

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/294875261>

Dinámica de la Actividad Pesquera de los Peces Ornamentales Continentales de Colombia

Book · December 2015

CITATIONS

8

READS

569

3 authors:



Armando Ortega Lara

FUNDACIÓN FUNINDES

39 PUBLICATIONS 227 CITATIONS

SEE PROFILE



Yanis Cruz

Universidad Técnica de Manabí (UTM)

18 PUBLICATIONS 88 CITATIONS

SEE PROFILE



Vladimir Puentes Granada

Aquabiosfera

46 PUBLICATIONS 175 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Contributions to Knowledge of Deep Sea Marine Life in Colombian Caribbean [View project](#)



Revisión taxonómica de la Familia Pseudopimelodidae (Actinopteri: Siluriformes: Pimelodoidea) del Norte de Suramérica [View project](#)

Dinámica de la Actividad Pesquera de los Peces Ornamentales Continentales de Colombia



SERIE RECURSOS PESQUEROS DE COLOMBIA - AUNAP -

DINÁMICA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA DE PECES ORNAMENTALES CONTINENTALES EN COLOMBIA

Editores

Armando Ortega -Lara
Yanis Cruz -Quintana
Vladimir Puentes Granada

OFICINA DE GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA INFORMACIÓN-OGCI-



MINAGRICULTURA



TODOS POR UN
NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL
DE ACUICULTURA Y PESCA



FUNDACIÓN
FUNINDES
COLOMBIA

2015

**AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA
Y PESCA - AUNAP-**

Otto Polanco Rengifo
Director General

José Duarte Carreño
Secretario General

Lázaro de Jesús Salcedo Caballero
Director Técnico de Inspección y Vigilancia

Erick Sergue Frirtion Esquiaqui
Director Técnico de Administración y Fomento

Sergio Manuel Gómez Flórez
Jefe Oficina de Generación de Conocimiento
y la Información

**FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL
DESARROLLO SOSTENIBLE - FUNINDES**

Armando Ortega-Lara
Director General

Paula Andrea Bonilla
Secretaria General

Wilton Cesar Aguiar Gómez
Tesorero

Grupo de Investigación en Peces Neotropicales

Coordinadores:

- Armando Ortega-Lara
- Henry Agudelo Zamora

Coordinación Editorial: Armando Ortega-Lara, Yanis Cruz-Quintana, Vladimir Puentes Granada

Diseño y Diagramación: Fundación Amano, Crossmarket Ltda.

ISBN (versión impresa): 978-958-58993-4-6

ISBN (versión digital): 978-958-58993-5-3

Fotos portada: Armando Ortega-Lara

Diseño Portada: Fabián D. Escobar (OGCI-AUNAP).

Impresión: Cross Market Ltda.

Citar como:

- **Documento completo:** Ortega-Lara, A., Y. Cruz-Quintana, y V. Puentes. (Eds.). 2015. Dinámica de la Actividad Pesquera de Peces Ornamentales Continentales en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Fundación FUNINDES ©. 174 p.
- **Capítulo:** _____ (Autores). 2015. **Nombre del Capítulo.** *En:* Dinámica de la Actividad Pesquera de Peces Ornamentales Continentales en Colombia, Ortega-Lara, A., Y. Cruz-Quintana y V. Puentes. (Eds.). Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Fundación FUNINDES ©. Xx – xx pp.

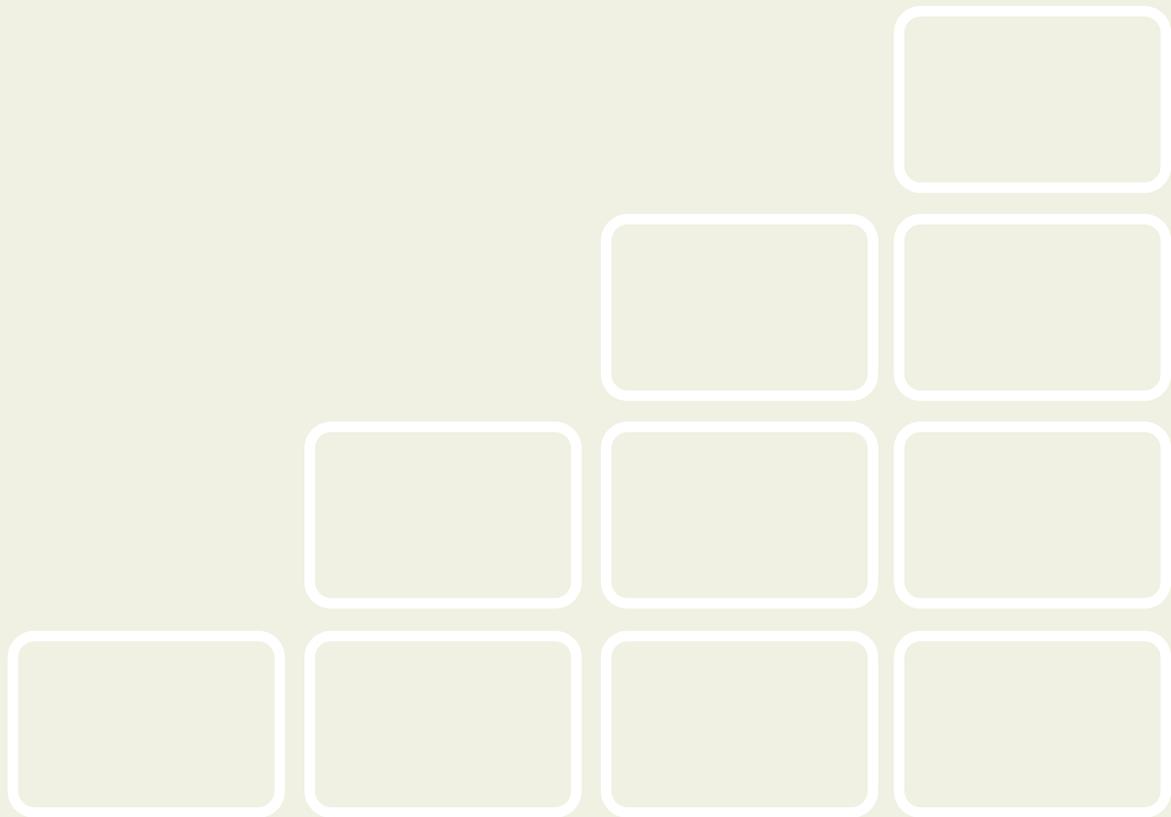
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP- © Fundación FUNINDES ©

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del contenido de este documento para fines educativos u otros fines no comerciales, sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, si y solo si se reconocen los créditos de los autores, editores e instituciones que han elaborado el presente documento. Este trabajo fue elaborado en el marco de los convenios No.00466 de 2011(INCODER-FUNINDES), No. 00003 de 2012, No. 0033 de 2013 (AUNAP-FUNINDES), Consultoría No. 037 de 2014 (Fundación Humedales – FUNINDES) y No. 187 de 2015 (AUNAP – FUNINDES).

La información presentada en este documento es responsabilidad exclusiva de los autores y no compromete la posición general de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- o de la Fundación FUNINDES.

Distribución gratuita únicamente

A la memoria de nuestro estimado colega y
amigo Luis Guillermo Rojas Acevedo, QEPD.



COMITÉ CIENTÍFICO EDITORIAL

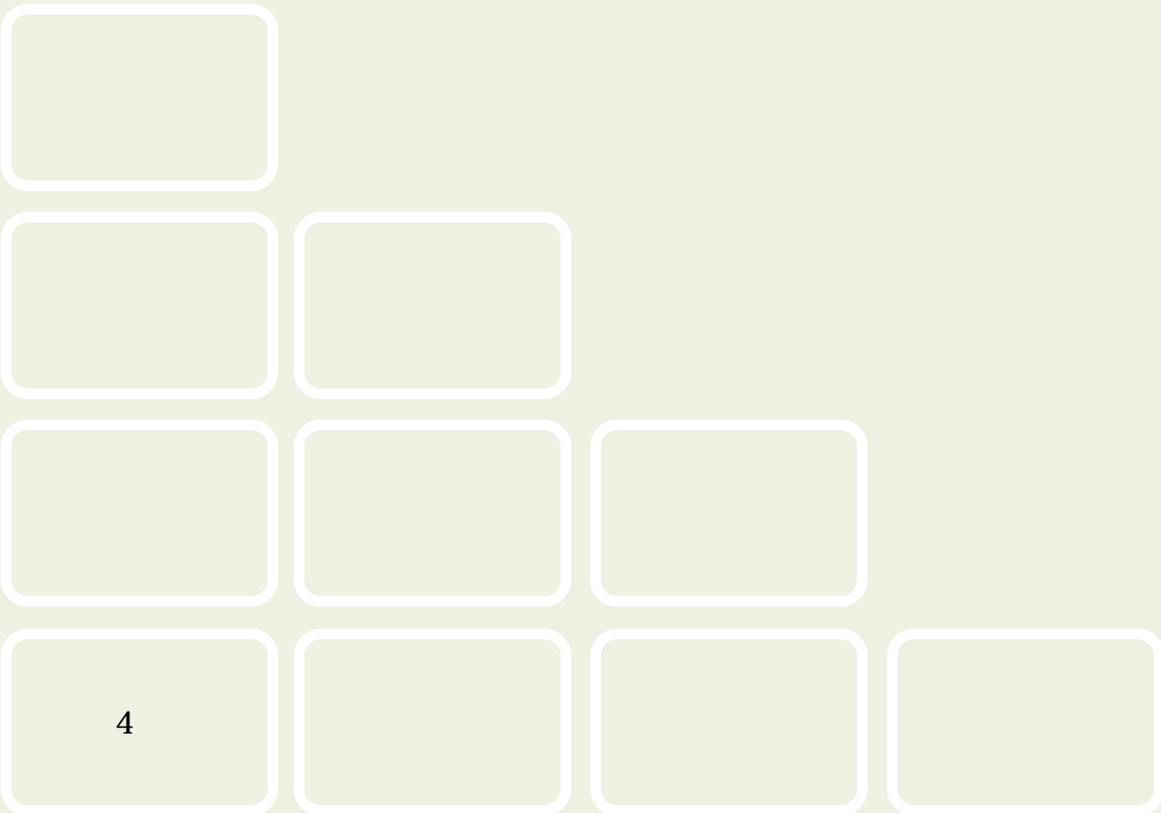
Donald Charles Taphorn Baechle Ph.D.

**Francisco Provenzano Rizzi Ph.D.
Universidad Central de Venezuela - IZT**

**Pablo Andreas Buckup Ph.D.
Museo Nacional – Departamento de Vertebrados
Universidad Federal de Rio de Janeiro (Brasil)**

**Juan Carlos Alonso González Ph.D.
Instituto Amanzónico de Investigaciones Científicas SINCHI**

**Fabian David Escobar Toledo Ph.D. (C)
Profesional OGCI AUNAP**



PROYECTO

“EVALUACIÓN BIOLÓGICO – PESQUERA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PECES ORNAMENTALES EXPORTADAS DESDE COLOMBIA”

Equipo Técnico del Proyecto 2011 - 2014

Coordinación Técnica

Armando Ortega-Lara Fundación - FUNINDES
Martha Lucia De La Pava - INCODER
Claudia Liliana Sánchez Páez - INCODER
Jan Christian Otto Rehder - INCODER
Argiro de Jesús Ramírez Aristizabal - AUNAP
Vladimir Puentes Granada - AUNAP
Diego Mojica Moncada - AUNAP
Adriana M. Suárez Quintero - AUNAP
Luz Stella Barbosa Sanabria - AUNAP
Myriam Larrahondo Molina - AUNAP
Victor Hugo Carrillo Rojas - AUNAP
Juan Carlos Alonso González - AUNAP
Mauricio Valderrama Barco - Fundación HUMEDALES
Sandra Hernández Barrero - Fundación HUMEDALES

Profesionales Especializados en Región - AUNAP

Luis Guillermo Rojas Acevedo (QEPD) - Inírida
Gloria Stella García Pérez - Inírida
Edwin Alberto Lacera Padilla - Puerto Carreño
Bernardo Corrales Gómez - Leticia
Luz Yolanda Cerón Millán - Leticia
Lina Del Carmen Parales Parales - Arauca

Soporte Científico

Grupo de Investigación en Peces Neotropicales - Fundación FUNINDES

Biólogos y Analistas:

Milton Jair Pedraza García
Carlos Guillerrmo Barreto Reyes
Gian Carlo Sánchez Garcés
Henry Agudelo Zamora
Juan David Bogotá Gregory
Yanis Cruz Quintana
Ana María Santana Piñeros
Diego Fernando Córdoba Rojas
Victoria Castillo Olaya
Felipe Muriel Hoyos
Sandra Lorena Franco García
Luis Augusto Muñoz Osorio
Jennifer A. Castellanos Garzón

Técnicos de Campo:

Bogotá Luis Hernández Saavedra
Ricardo Carrasco Carrasco
Ana María Molina Jaramillo
Puerto Carreño Ligia M. Carrillo Villar
Javier A. Porras
Inírida Beyanira Quiroga Rubio
William Sáenz Sáenz
Villavicencio Jaime A. Bohórquez Roza
Raquel Ortega
Hugo Cuellar
Leticia Astrid Acosta Santos
Alba Alejandra Fernández
Ivone M. Aricari Damaso
Arauca Jorge H. Ordóñez Parales

Auxiliares de Laboratorio:

Jennifer Castañeda Rivera
Fanny Tovar Galíndez

Personal Administrativo:

Nelly Andrea Pardo Ortega
Carlos Eduardo Jiménez Bacca
Luz Esther Pavón Tangarife

Con el apoyo de:

Asociación Colombiana de Exportadores de Peces Ornamentales - ACOLPECES
Presidente: Jaime Iván González Valencia

Exportadores de peces ornamentales de Bogotá:

**Empresas de Exportación
de Peces Ornamentales**

Representante Legal o Propietario

Acuario Norte	Abel Zea Barrera
Acuarios Amazonas Colombia	Carlos Eduardo Sánchez
Aquatic Gardens	Adolfo Romero
Aquatics Ltda	Amparito Vélez Hurtado
Amazonian Aquarium Ltda	Manuel Arturo Blanco
Aquamark Tropical Fishes Ltda	José María Doria G. / Mario Sánchez Rodríguez
Best Amazon Export Fish	Nasif Abed Nasif
C.I. Guainía Tropical Fish	Norma Constanza Barco M.
C.I. Colfish Ltda	Gloria Inés Quintero Ramírez
C.I. Colombia River Fish E.U.	Marco tulio Acosta Valero
C.I. South Rivers	Jaime Arturo Benítez
Colombiana De Peces	Juan Bautista Vanegas
Exotic Tropical Fish	Julio Cesar Romero Galindo
Export Quality Fish Ltda	Guillermo Cepeda Acevedo
Exposplash Ltda	María Cristina de Politi / Eduardo Politi
Fresh Water Tropical Fish	Jaime Iván González Valencia
J.G. Peces Ornamentales	Blanca L. Moreno Parra
Jcf Caribe Fish Ltda	Julio Cesar Fernández H.
J.R Tropical Fish	Jorge Enrique Ramírez Ch.
Jurupari River Aquarium	Astrid L. Rojas Moreno
Krohne Ornamental Fish	Juan Adolfo Krohne Rodríguez
Mundo Acuatico	Ilba Esperanza Guevara Marín
Ocroma Tropical Fish	Juan Carlos Cely Ayala
Orinoco Tropical Fish Ltda	Pedro Arturo Zea Barrera
Peces del Amazonas Ltda	Clara Inés Ojeda - José Calderón Báez
Peces Tropicales Ltda / Petro	José Darío Castro Puerta
Pez Colombia Ltda	Luis Eduardo Salazar Horta
Rainforest Aquarium Ltda	Humberto Arturo Zea Martin
Savannah Tropical Fish Ltda	Adrieen Johan Brugman Miramon

Acopiadores en Región:

Inírida	Villavicencio	Puerto Carreño
Alonso Soto Mayor	Alex Calderón	Domingo Gonzales
Eli Calderón	Antonio Velásquez	Eliseo Bernal
Ernesto Rojas	Clodoveo Castañeda	Eulises Miranda
Florentino Ríos	Daniel Castañeda	Héctor Sanabria
Jorge Moreno	José Miguel Villalba	Juan Carlos Miranda
José Garzón	Rubén Velásquez	Junio Catimay
Justino Ramírez	Leticia	Nelys Rosada
Arauca	Alejandro Manrique Bello	Oscar Méndez
Dioselino Rodríguez Campos	Lucila DosSantos Barbosa	Wilson Cohecha
Gonzalo González Torres	Orlando Piña	Janeth Mosquera
Pedro Julio González Torres	Nancy Enríquez Tello	
Priciliano González Torres	Olivia Ramírez Gil	
	Diego Ramos	

Los 504 pescadores de Inírida, Puerto Carreño, Arauca, Leticia y Villavicencio

Hugo Cuellar
Alixandro Villalba Buitrago
Pescadores de Villavicencio

Raúl Ríos Herrera
Curador Colección Zoológica de Referencia - IMCN
Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann Valencia
(INCIVA), Valle del Cauca, Cali - Colombia.

Francisco Antonio Villa Navarro
Curador Colección Zoológica de Referencia - CZUT-P
Universidad del Tolima

Edwin Agudelo Córdoba
Curador Colección Ictiológica de la Amazonía Colombiana - CIACOL
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI

Fredy Lozano Velandia
Director Territorial Inírida
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER

472 Empresa de Correos: Entregando lo mejor de los colombianos

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO	10
AGRADECIMIENTOS.....	11
RESUMEN EJECUTIVO 12	
EXECUTIVE SUMMARY.....	14
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	16
CAPÍTULO I	
ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES PARA EL ESTUDIO DE PECES	
ORNAMENTALES CONTINENTALES DE COLOMBIA	17
Introducción	18
Área de estudio.....	18
Recolección de muestras (Trabajo de campo)	20
Elaboración de la colección de referencia de peces ornamentales de Colombia.....	21
Recopilación de información biológico-pesquera (trabajo de laboratorio)	22
Registro de información de acopio y captura	23
CAPÍTULO II	
DINÁMICA DE LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE PECES ORNAMENTALES	
CONTINENTALES COMERCIALIZADOS DESDE COLOMBIA	25
Introducción	26
Metodología	26
Recolección de la información.....	26
Estimación del número de especies de peces aprovechadas como ornamentales	26
Resultados y discusión	27
Principales áreas de pesca de peces ornamentales de Colombia.....	27
Cuenca del río Orinoco	28
Cuenca del río Amazonas.....	31
Composición de especies de la pesca ornamental continental y su dinámica pesquera	32
Región Orinoquía.....	34
Región de la Amazonía	38
Peces ornamentales en otras cuencas colombianas.....	40
Mensaje Clave	40
CAPÍTULO III	
DINÁMICA DE LA CAPTURA Y ACOPIO DE PECES ORNAMENTALES	
CONTINENTALES DE COLOMBIA	41
Introducción	42
Metodología	42
Resultados y discusión	42
Puerto Carreño.....	42
Arauca	46
Villavicencio.....	47
Inírida.....	51
Leticia.....	54
Condiciones de manejo de peces ornamentales en las bodegas de acopio para la exportación.....	56
Mensajes Clave	58
CAPÍTULO IV	
ASPECTOS BIOLÓGICO - REPRODUCTIVOS DE ESPECIES DE PECES ORNAMENTALES	
CONTINENTALES DE COLOMBIA	59
Introducción	60

Metodología	60
Recopilación de información biológico-reproductiva	60
Resultados y discusión	62
Períodos reproductivos	62
Comportamiento de los estadios de maduración gonadal por grupos de peces y localidades	62
Inírida	63
Villavicencio	66
Puerto Carreño	70
Arauca	73
Leticia	75
Fecundidad y estrategia reproductiva	77
Mensajes Clave	88
CAPÍTULO V	
REVISIÓN TAXONÓMICA DE LOS PECES ORNAMENTALES	
CONTINENTALES DE COLOMBIA	
Introducción	89
Metodología	90
Determinación Taxonómica	91
Depuración del listado de la Resolución 3532	91
Listado actualizado de especies ornamentales	92
Resultados y discusión	92
Determinación Taxonómica	92
Depuración del listado de la Resolución 3532 de 2007	93
Listado actualizado de especies ornamentales que pueden ser objeto de extracción del medio natural con fines de comercialización como peces ornamentales.	100
Establecimiento de la Colección de Referencia	104
Mensajes Clave	105
CAPÍTULO VI	
MARCO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA ORNAMENTAL	
CONTINENTAL EN COLOMBIA	
Introducción	107
Mapa institucional de la actividad	108
Gestión institucional para la atención de la actividad pesquera ornamental	108
Marco normativo	110
Contexto internacional regional	111
Mensajes Clave	113
CAPÍTULO VII	
TENDENCIAS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA ORNAMENTAL CONTINENTAL DE COLOMBIA	
Introducción	115
Tendencia de las exportaciones de peces ornamentales desde Colombia	116
Tendencias del comercio de peces ornamentales	116
Mensajes Clave	118
Mensajes Clave	122
CAPÍTULO VIII	
HACIA UN NUEVO ORDENAMIENTO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA ORNAMENTAL	
CONTINENTAL EN COLOMBIA	
Introducción	123
Elementos para el Ordenamiento y Administración de peces ornamentales continentales	124
Nombres científicos, comunes y guía visual	124
Propuesta metodológica para la toma de información estadística de peces ornamentales en región	128
Propuesta de actualización de la Veda de pesca de peces ornamentales en Colombia	129
Medidas de manejo para el Escalar “ <i>Altum</i> ” y el Cardenal	131
Análisis del Sistema de Cuotas Globales	134
Análisis para el Ordenamiento y Administración Pesquera	137
Mensajes Clave	138
Mensajes Clave	141
BIBLIOGRAFÍA	143
ANEXOS	151

PRÓLOGO

Colombia es uno de los países que todavía comercializa peces ornamentales a partir de especímenes capturados del medio natural. Esta actividad no es solo importante en la Orinoquia y la Amazonia de donde provienen la mayor parte de peces ornamentales del país, sino también de otras regiones de Colombia como el Pacífico, el Caribe y las cuencas del río Magdalena y Catatumbo, donde poco a poco la actividad se ha convertido en una alternativa para algunas comunidades de estas regiones.

El proceso de generación de conocimiento sobre los peces ornamentales ha tenido esfuerzos por parte de la Autoridad Pesquera desde el INCODER, ICA y ahora con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-, pues la acuarofilia es una actividad que cada vez acoge más gente no solo a nivel nacional, sino también en países del Lejano Oriente, Estados Unidos y Europa. La gran diversidad de peces silvestres que ofrece Suramérica al comercio de peces ornamentales, es insuperable por otras regiones del mundo. Por eso es clave conocer cada vez más de estas pesquerías, que son de pequeña escala y alto impacto social, ejercida en muchas localidades por grupos étnicos e indígenas.

La presente obra presenta la información más actualizada sobre la dinámica de la pesca de peces ornamentales continentales del país. En ocho capítulos se puede apreciar una metodología clara para la recopilación de la información y la descripción de la dinámica de la captura y acopio en varias regiones del país. Por primera vez se abordan aspectos técnicos de la reproducción de varias de las especies, encontrando resultados sorprendentes e interesantes que dan luces sobre el manejo de las principales especies estudiadas y la revisión taxonómica más detallada de las ya 522 especies de peces ornamentales que se han podido identificar hasta el momento en Colombia.

No solo los aspectos biológicos y técnicos fueron abordados, la obra presenta el marco institucional y normativo, las tendencias de la pesca de peces ornamentales continentales y el nuevo ordenamiento de la actividad pesquera ornamental. Tienen en sus manos un documento que marca una referencia única en el estudio de los peces de uso ornamental, esta vez desde la perspectiva de sus pesquerías, de tal manera que esta nueva información será de vital importancia para que la AUNAP tenga bases de alta calidad técnica y científica para cumplir sus funciones de manejo y administración de los recursos pesqueros del país. Espero que la disfruten.

Otto Polanco Rengifo
Director General
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a los 504 pescadores; 72 recolectores; 33 acopiadores de Inírida, Puerto Carreño, Arauca, Leticia y Villavicencio; y 29 exportadores de peces ornamentales de Bogotá, quienes aportaron muestras e información invaluable para realizar los análisis presentados en este trabajo.

Este libro es uno de los productos del proyecto “Evaluación biológico pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportadas desde Colombia”, desarrollado en colaboración entre la Fundación FUNINDES y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP, antes INCODER, por lo que le damos especiales agradecimientos por el acompañamiento en el proceso a los funcionarios de la sede central, cada uno en su momento: Martha Lucia De La Pava, Claudia Liliana Sánchez Páez, Jan Christian Otto Rehder, Argiro de Jesús Ramírez Aristizabal, Vladimir Puentes Granada, Diego Mojica Moncada, Adriana Milena Suárez Quintero, Juan Carlos Alonso González; en las sedes regionales de AUNAP: Luz Stella Barbosa Sanabria, Luis Guillermo Rojas Acevedo (QEPD) y Gloria Stella García Pérez – Inírida; Edwin Alberto Lacera Padilla - Puerto Carreño, Víctor Hugo Carrillo Rojas, Myriam Larrahondo Molina, Bernardo Corrales Gómez y Luz Yolanda Cerón Millán – Leticia; Lina Del Carmen Parales Parales – Arauca.

A Raúl Ríos Herrera, curador de la Colección Zoológica de Referencia - IMCN del Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann Valencia (INCIVA) del Valle del Cauca, Cali; Francisco Antonio Villa Navarro,- Curador Colección Zoológica de Referencia – CZUT-P de la Universidad del Tolima; Edwin Agudelo Córdoba, Curador Colección Ictiológica de la Amazonía Colombiana – CIACOL del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, por permitir la catalogación de los peces como referencia.

Al Dr. Fredy Lozano Velandia, Director Territorial Inírida - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, por facilitarnos la logística de trabajo con la comunidad.

A los pescadores de Villavicencio, Hugo Cuellar y Alixandro Villalba Buitrago, por la entusiasta participación en la recolección de información.

A la Empresa de Correos 472 por facilitar el envío de todas las muestras desde región hasta el laboratorio.

A los revisores científicos, Doctores Donald Charles Taphorn, Pablo Andreas Backup, Francisco Provenzano Rizzi, Juan Carlos Alonso González y Fabian David Escobar Toledo por sus valiosos aportes al documento.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de investigación “*Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia*”, realizó tres etapas entre 2011 y 2014, en donde se recolectaron muestras provenientes de 18 bodegas de exportación de Bogotá y en los principales centros de acopio regionales (7 en Villavicencio, 5 en Puerto Carreño, 6 en Inírida, 6 en Leticia y 2 en Arauca).

Se elaboró una colección principal de peces de uso ornamental en la Colección Zoológica de Referencia - IMCN-P del Museo de Ciencias Naturales del INCIVA de Cali (Colombia), y se hicieron dos copias, una en la Colección Zoológica de Referencia de la Universidad del Tolima - CZUT-P (Ibagué, Colombia) y otra en la Colección Ictiológica de la Amazonía Colombiana – CIACOL (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI- Leticia, Colombia). La información biológico-pesquera se recopiló con base en el Protocolo de Captura de Información Pesquera, Biológica y Socio-económica en Colombia (Agudelo *et al.*, 2011), que establece a nivel nacional un sistema estándar de colecta de información de este tipo.

En la actualidad se reconocen 16 áreas de pesca de peces ornamentales en el país (en la cuenca del río Orinoco: Villavicencio, Puerto Gaitán, Arauca, Puerto Carreño, Inírida, San José del Guaviare y Cumaribo; de donde sale la mayor parte de peces; en la cuenca del río Amazonas: Puerto Leguizamó, Caquetá, La Pedrera, Leticia – Tarapacá; en la cuenca Magdalena-Cauca, entre Neiva y Honda, y Barranquilla (embalse del Guájaró y alrededores; en la cuenca del río Catatumbo, está la cuenca baja del río Zulia; en el Pacífico, Buenaventura y Tumaco en zonas estuarinas.

Se describe la dinámica de captura y acopio en las cinco localidades principales donde se desarrolla la pesca de peces ornamentales, La información proviene del registro de captura diarios, tomada en los centros de acopio de los principales puertos de desembarque. Las localidades de acopio muestran diferencias en el volumen de captura,

número de especies explotadas y temporalidad de captura. En todas las localidades se observa que el pico de captura y/o acopio dependen de la dinámica hidrológica de los ríos y de las especies ornamentales que se capturan. Se describe la preparación de las especies para ser exportadas desde Bogotá.

En cuanto a los aspectos reproductivos de los peces ornamentales, se cuantificó la proporción sexual de diferentes especies, tipos de fecundidad y la estrategia reproductiva de las especies (desovadores totales o parciales) y se determinaron estadios de desarrollo de las gonadas macroscópico y microscópicamente. El estudio reproductivo se realizó para cada una de las regiones teniendo en cuenta el periodo de veda actual. Los resultados mostraron que durante el periodo de veda algunas especies no presentan sus picos reproductivos mientras que otras tienen periodos de reproducción más prolongados a este periodo.

Se realizó la revisión exhaustiva de la taxonomía de los peces ornamentales continentales de Colombia, con base en muestras recopiladas en los centros de acopio, en estudios anteriores, análisis de especies de doble propósito (consumo y ornamental), especies comercializadas, especies potenciales, actualización de nombres científicos, especies introducidas y/o con distribución en otros países, comparación con nombres comunes, y actualización de la lista de especies de la resolución 3532 de 2007. Sobre la base del análisis taxonómico de 118.963 ejemplares de peces ornamentales, se pudo establecer un listado general de 522 especies de peces ornamentales, agrupadas en 13 Órdenes, 49 Familias y 213 géneros. Los géneros con más especies fueron Siluriformes (208 especies, 10 Familias), Characiformes (178 especies, 19 Familias), Perciformes (78 especies, 4 Familias) y Gymnotiformes (30 especies, 5 Familias). La mayor parte proviene de la Orinoquía (326), seguida de la cuenca amazónica (308), Caribe (43), Magdalena (35), y Pacífico (35).

Se establece el marco institucional y normativo para la actividad pesquera ornamental en el país, en donde se identifica al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Autoridad Nacional Pesquera (AUNAP), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y el sector ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible, Policía Ambiental y Secretaria de Ambiente -Distrito Capital-), como los principales actores estratégicos por parte del Estado para regular estas pesquerías. Adicionalmente, se describe el proceso de exportación de peces ornamentales continentales y se describe la problemática de la actividad en un contexto internacional, con los países vecinos.

Se analizan las perspectivas de la actividad pesquera ornamental, donde se evidencia que la tendencia al aumento de las exportaciones fue entre 1991 y 2002 y la tendencia a la disminución de las mismas se ha dado entre 2003 y 2013, con una relación exportación – renta que muestra que aunque se incrementa el número de unidades vivas exportadas, esto no representa un incremento de la renta para los usuarios. De hecho se observa que hay una disminución del número de unidades exportadas, pero la renta se mantiene estable, lo que significa que el valor de los peces ha aumentado en especies particulares. Se describe como las tendencias de la pesquería han cambiado por las exigencias de la demanda, de manera que esta se ha dirigido a la captura de especies raras, pues ya otras han sido reproducidas y comercializadas en cautiverio en otros países. Otra tendencia es la de comenzar a cultivar peces ornamentales donde se muestran algunas de las iniciativas que se han dado en el país.

Por último se realiza un análisis que consolida los elementos y herramientas identificadas para proponer un nuevo ordenamiento de la pesca ornamental continental del país. Entre estos se encuentran la lista actualizada de las especies, los nombres científicos y comunes pareados, la guía visual, una propuesta metodológica para recolectar información, una propuesta de veda que incluye nuevos periodos en el año, y vedas para especies particulares que lo requieren, un análisis del sistema de cuotas para la pesca ornamental, así como un análisis para el ordenamiento y la administración pesquera que identifica principalmente puntos de referencia objetivo para el manejo de la misma, y la guía para el ordenamiento con características estructurales importantes como la inclusión de aspectos ambientales y pesqueros, el manejo participativo, entre otros.

EXECUTIVE SUMMARY

The Research Project “Biological and fisheries assessment of the main ornamental fishes exported from Colombia” has been carried out along three phases between 2011 and 2014. Samples were collected from 16 fishing areas, 18 exporting storage places in Bogotá, and from the main regional fish gathering places (7 in Villavicencio, 5 in Puerto Carreño, 6 in Inírida, 6 in Leticia y 2 in Arauca).

A main collection of ornamental fishes was made at the Zoological Reference Collection -IMCN-P of the Natural Science Museum of INCIVA (Cali, Colombia), and two copies were made at the Zoological Reference Collection of Tolima University -CZUT-P (Ibagué, Colombia) and another at the Ichthyology Collection of the Colombian Amazon –CIACOL (Amazon Institute for Scientific Research -SINCHI- Leticia, Colombia). The fisheries biological information was gathered according to the Protocol for the collection of fisheries biology and socioeconomic information of Colombia (Agudelo et al., 2011), which establishes a standardized system for this kind of information.

16 fishing areas for continental ornamental fishes were identified across the country. In the Orinoco river basin: Villavicencio, Puerto Gaitán, Arauca, Puerto Carreño, Inírida, San José del Guaviare y Cumaribo; places from where the most representative ornamental fishes are caught. In the Amazon River basin: Puerto Leguízamo, Caquetá, La Pedrera, Leticia–Tarapacá; In the Magdalena-Cauca river basin: between Neiva and Honda, and Barranquilla (El Guajaro Dam and surrounding places. In the Catatumbo river basin: lower basin of the Zulia river. In the Pacific coast: Buenaventura and Tumaco, in estuarine areas.

Descriptions of the dynamics of capture and fish gathering of continental ornamental fish in 5 main fishing areas were carried out. Daily collection of information in landing places showed significant differences among fishing areas. It was not possible to get information in Leticia, since procedures are quite different from other places. In some places, fish captured quantities were almost the same as the amounts found in fish gathering places, but in other places, captured fish

quantities may differ from those stocked in fish gathering places for several months, or the differences remain during the whole time. The peak capture season or peak in gathering places depended on the river hydrological cycle and the kind of species captured. The procedure for preparing fish species to be exported has been described.

Regarding reproduction aspects, sex was identified, if the size and shape of the gonad allowed to do it; macroscopic development of gonads were determined, and if possible, different types of fecundity and reproductive strategy (partial or total spawners) were given. Histological sections were performed to identify the main characteristics of oocytes development, when possible. The reproductive study was carried out for each fishing region, taking in mind the current close season. In general, the current close season covers the peak spawning season for only a group of species; peak spawning seasons for other fish groups are not covered by the close season, or their spawning seasons are much longer than the close season.

Based on 118.963 specimens analysed, former studies, species with double purpose (human consumption and ornamental), current traded species, potential ornamental species, review of scientific and common names, introduced species, species distributed in other countries, and the review of fish species included in the resolution 3532 of 2007, a detailed taxonomic analysis for continental ornamental fishes was developed. The analysis allowed to build a general list of 522 species of 13 taxonomic orders, 49 families, y 213 genus; taxonomic orders with most of the species are Siluriformes (208 species, 10 families), Characiformes (178 species, 19 families), Perciformes (78 species, 4 families) and Gymnotiformes (30 species, 5 families). Most of the continental ornamental fish species come from the Orinoco River basin (326), followed by the Amazon River basin (308), Caribbean region (43), Magdalena- Cauca river basin (35), and the Pacific coast (35).

The institutional and legal framework for the continental ornamental fishery was identified. The main government strategic stakeholders for the fishery are the Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR), the national Authority for Aquaculture and Fisheries (AUNAP), the Colombian Agriculture Institute (ICA), the Ministry of Trade, Industry and Tourism (MCIT), the environmental sector (Ministry of Environment and Sustainable Development – MADS-, National Authority for Environmental Licenses - ANLA-, Regional Environmental Authorities, Environmental Police, and Environmental Secretary for Environment – Bogotá-). The exportation process, the current legislation is reports, the international framework with neighbouring countries for continental ornamental fishes is analysed as well.

The perspectives of continental ornamental fishery are analysed, detecting an increase of exports between 1991 and 2002, and a decrease of exports between 2003 and 2013; the relationship between exports and revenues shows that even if the number of fishes exported is increased, this doesn't mean an increase of the revenue for the most of the trade chain. In fact, there is a decrease of the number of fish exported, but the revenue kept the same relative level, showing that the price of certain species increased their value. The trend of the fishery is addressed by the requirements of international traders, which made the fishery to be focused on rare species, since traditional native species are already produced in captivity in other countries. Other trend is the beginning of a continental ornamental fish-farming with some relevant initiatives in the country.

At last, but not least, key elements and most important management tools are analysed to propose a new fishery management scheme for continental ornamental fisheries. The current list of ornamental fish, paired scientific and common names, a visual identification guide, a proposal for data collection in each region, new proposals for close seasons, close seasons for particular species, current quotas, and target reference points fisheries management are discussed for the fishery. A National Plan of Action for Continental Ornamental Fishes was identified as the main guide to address fisheries management; this plan of action should include both environmental and fishery issues, and a participative management scheme for small-scale fisheries, among other criteria.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La Comisión de Pesca Continental para América Latina –COPESCAL- hace hincapié sobre la importancia de la pesca continental en cuanto a su contribución a la economía en términos de generación de empleo e ingresos, balance de divisas, formación de la oferta alimentaria y como medio de vida y alimentación casi exclusivo de poblaciones ribereñas y rurales alejadas de centros urbanos (FAO, 2003). Un caso particular es la pesca continental de peces ornamentales, actividad de alta relevancia social y económica a todo nivel, cuyo desarrollo está guiado por ciertas comunidades especializadas (FAO, 2008).

La pesca de peces continentales de uso ornamental en Colombia es una actividad de pequeña escala (artesanal) que se inició hace más de 60 años, principalmente en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, aunque se practica en todas las cuencas hidrográficas del país (Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008; Zúñiga, 2010). Esta actividad tuvo su mayor auge en la década de los 70, cuando Colombia llegó a ocupar el tercer lugar mundial por sus exportaciones en 1975, y todavía genera importantes ingresos. Los mercados más importantes para los peces colombianos son Estados Unidos, la Unión Europea y el Lejano Oriente, siendo los países de esta última región no solo consumidores sino también fuertes competidores por reproducir en cautiverio muchas de las especies suramericanas (Davenport, 1996; Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008).

Aunque varias fuentes (comunidades pesqueras, Autoridades, investigadores) han mencionado que las poblaciones de algunas de las especies de uso ornamental han disminuido por malas prácticas pesqueras y escasos controles (Galvis *et al.*, 2007a; 2007b; Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008; Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), la información recopilada en el presente libro permitirá ver que desde la perspectiva pesquera, la disponibilidad o no de una especie en el mercado está condicionada fundamentalmente por la demanda en el comercio y no por su abundancia en el medio natural. Sin embargo,

varios factores ambientales que influyen en los ecosistemas fluviales donde estas especies viven afectan la oferta, lo que implica retos de trabajo para establecer buenas prácticas pesqueras que contribuyan a disminuir la presión sobre los peces en el medio. En la actualidad (2014) el comercio de peces ornamentales continentales desde Colombia es bajo si se compara con cifras de exportaciones a nivel mundial. Aun así, el país se mantiene como uno de los principales exportadores de Suramérica junto con Brasil y Perú (MADR-CCI, 2010).

La Autoridad Pesquera Nacional (primero INCODER y después AUNAP) en asocio con la Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible-FUNINDES- comenzaron el proyecto de investigación “*Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia*” en 2011, del cual se han realizado tres etapas hasta la actualidad (2014). Los estudios realizados han generado nuevo conocimiento sobre los peces ornamentales continentales de Colombia, los cuales se recogen en la presente publicación. De esta manera, el libro muestra la dinámica del número de peces ornamentales comercializados por región, aspectos la dinámica pesquera y aspectos reproductivos, una revisión taxonómica más actualizada y exhaustiva de las especies, el marco institucional y normativo en el que se desenvuelve la pesquería, un análisis del contexto nacional e internacional y las perspectivas de la pesca de peces ornamentales en el país, así como una visión que permite tener referencias para un ajuste del ordenamiento pesquero de esta actividad. Se espera que la información del presente libro, aporte las bases que la Autoridad Pesquera requiere para legislar sobre la pesquería, así como lineamientos de investigación en los peces ornamentales continentales de Colombia.

CAPITULO I

ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES
PARA EL ESTUDIO DE PECES ORNAMENTALES
CONTINENTALES DE COLOMBIA



Pseudanos winterbottomi / Armando Ortega-Lara - Funindes ©

Armando Ortega-Lara ¹

¹ Grupo de Investigación en peces Neotropicales
- Fundación para la Investigación y el Desarrollo
Sostenible - FUNINDES

Introducción

Establecer las medidas de manejo necesarias para realizar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros requiere de la mejor evidencia científica, la cual se basa en la colecta, análisis e interpretación de datos de captura, esfuerzo de pesca e información biológica como tallas, pesos, sexo y madurez sexual (Sparre y Venema, 1997; Barreto y Borda, 2008). En el caso de los peces ornamentales, esta información no estaba disponible debido a que el seguimiento de esta pesquería es altamente costoso por la magnitud y dispersión de la actividad. Sin embargo, el principal obstáculo es la imposibilidad de manipular los peces vivos para tomar información biológica sin causar la disminución de la sobrevivencia por los daños que se pueden ocasionar debido a la manipulación. Por otro lado, las estadísticas están basadas en nombres comunes de las especies, impidiendo un seguimiento exacto de los volúmenes de extracción por la combinación de datos de especies con el mismo nombre.

Actualmente las medidas de manejo establecidas por la Autoridad Pesquera se basan en la definición de cuotas estimadas a partir de datos de número de individuos exportados (Barreto y Borda, 2008), información que no necesariamente es un reflejo de la disponibilidad del recurso y sus variaciones poblacionales, sino que puede estar condicionada a la demanda del mercado. Esta situación ha impedido alcanzar un balance entre la producción pesquera y la conservación del recurso, que puede estar inclinado hacia cualquiera de los dos extremos, teniendo como resultado que las medidas de manejo no alcanzan las metas de desempeño en la pesca, actualmente competitiva internacionalmente y direccionada a la conservación de la biodiversidad.

Una solución para generar información biológica pesquera que permita implementar un programa de ordenamiento pesquero es realizar evaluaciones directamente en el campo. Sin embargo, la distribución de las especies ornamentales es disyunta, generando elevados costos de seguimiento de difícil cubrimiento para la Autoridad Pesquera. Pensando en una solución a esta situación, la Fundación FUNINDES a partir del Comité Técnico Interinstitucional del 2010, propuso ensayar una metodología innovadora

para recopilar la mayor información posible directamente de los peces y a bajos costos. Esta metodología consistió en recopilar los peces que mueren en todas las fases del proceso, con lo cual se logró tener acceso a información de tallas, pesos, sexo, madurez sexual, y permitió realizar la verificación taxonómica de la mayoría de las especies. De esta manera se logró tener acceso a una gran cantidad de información y a menor costo, de una actividad comercial que implica constantes cambios en la proporción de individuos y composición de especies. La metodología propuesta que se presenta a continuación, hasta el momento ha demostrado ser muy útil para enriquecer la estadística pesquera, que a mediano plazo será la base para estimar los parámetros biológico-pesqueros que permitan establecer las medidas de manejo adecuadas y mejor enfocadas de las especies ornamentales de Colombia, siempre y cuando la Autoridad Pesquera le dé continuidad.

Área de estudio

Durante el período de desarrollo del proyecto “*Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia*”, comprendido entre septiembre de 2011 a abril de 2012, septiembre de 2012 a diciembre de 2013 y Junio a diciembre de 2014, se recopilaron muestras provenientes de las capturas realizadas en 16 áreas de pesca (Figura 1.1), en 18 bodegas de exportación de Bogotá y en los principales centros de acopio regionales, siete en Villavicencio, cinco en Puerto Carreño, seis en Inírida, seis en Leticia y dos en Arauca. En la cuenca del río Orinoco se registraron siete áreas de pesca, cuatro en Amazonas, dos en Magdalena, dos en el Pacífico y una en el Catatumbo. Los polígonos de Arauca, Puerto Carreño, Inírida, Villavicencio, Puerto Gaitán, Leticia y La Pedrera, fueron definidos en talleres realizados en conjunto con los pescadores y Acopiadores de cada región, donde indicaron el área aproximada en que se realiza la pesca de peces ornamentales (ver Capítulo II). Los polígonos restantes de Barranquilla, Magdalena, Buenaventura, Tumaco, Catatumbo, Puerto Leguizamo, Caquetá y San José del Guaviare, solamente indican la localización de las áreas de pesca.

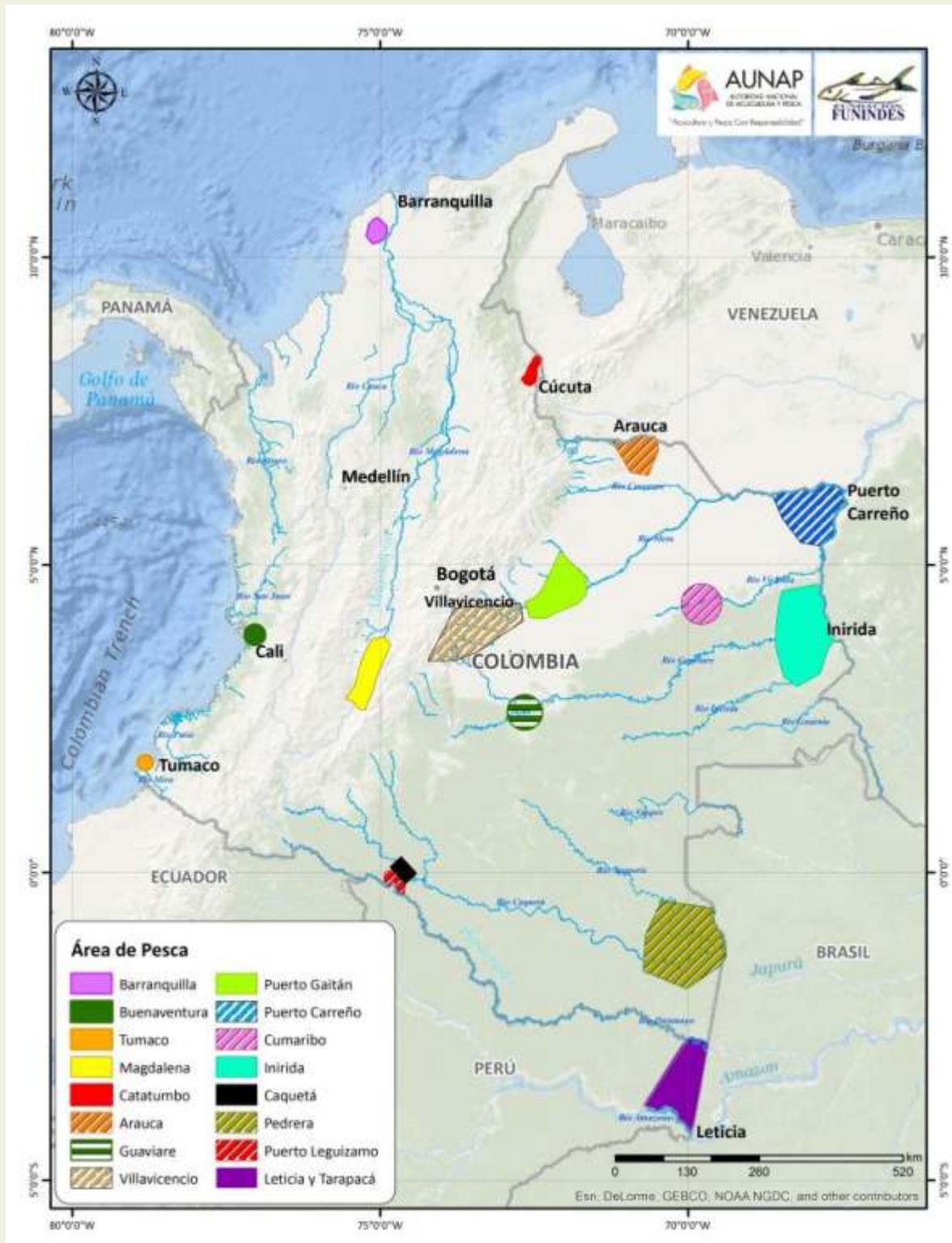


Figura 1.1. Localización de las principales áreas de pesca de peces ornamentales de Colombia, registradas entre los años 2011 y 2014.

Recolección de muestras (Trabajo de campo)

La recolección de los peces muertos en las bodegas y centros de acopio estuvo acompañada de capacitación en técnicas de fijación de peces y medidas de seguridad durante el proceso, impartida tanto a los técnicos de campo como a los bodegueros en cada región. Adicionalmente, en cada bodega y sitio de acopio se suministraron canecas de 10 litros con tapa hermética y con formol al 10% para almacenar los peces apenas murieran y de esta forma evitar o detener el proceso de descomposición. Los peces fueron recolectados diariamente por los bodegueros y para asegurar la fijación del material, los técnicos de campo los recogieron dos veces por semana, sumergiéndolos en solución nueva de formol al 10% durante 72 horas (Figura 1.2). Para

incrementar el número de muestras requeridas en los análisis biológicos reproductivos, se compraron peces vivos que fueron anestesiados con una dosis letal de eugenol (200 ml/l). Posteriormente, se les abrió el vientre y se inyectó formalina neutra al 10% para fijar las gónadas. Antes de enviar las muestras al laboratorio, los peces fueron separados en dos grupos, peces duros de las familias Loricariidae, Callichthyidae, Doradidae, entre otros, y peces blandos como Characidae, Lebiasinidae, Anostomidae, Cichlidae, entre otros. Los peces recopilados en las bodegas de Bogotá se etiquetaron colocando la fecha de llegada y la procedencia, los de región con el nombre de la zona y la fecha de acopio.



Figura 1.2. Proceso de recolección de las muestras de peces que mueren en los centros de acopio regionales. **Izquierda:** caneca con peces sumergidos en formol al 10%. **Derecha:** proceso de separación de peces duros y blandos. **Fotos:** William Sáenz Sáenz / FUNINDES.

Las muestras fueron enviadas al laboratorio en bolsas plásticas especiales para el transporte de peces vivos, sin líquido de preservación y contenidas en cajas de cartón para proteger las estructuras corporales con importancia taxonómica. Al llegar al laboratorio, las muestras fueron lavadas, separadas por morfoespecies y se seleccionaron en dos grupos, los especímenes en mal estado que podrían sesgar la toma de información por tener un alto grado de descomposición o mal estado corporal, los cuales fueron desechados, y los peces en buen estado que fueron almacenados para posterior análisis.

Actualización de la determinación taxonómica.

La identificación se realizó en dos etapas, en la primera se determinaron rápidamente las especies más conocidas que en este caso corresponden a las priorizadas para realizar estudios biológico pesqueros, por su abundancia e importancia dentro de la actividad, las cuales pasaban inmediatamente al análisis de laboratorio. En la segunda etapa, se determinaron las especies menos conocidas que ameritaron mayor revisión de literatura y trabajo de

laboratorio, que por lo general correspondían a especies menos abundantes y en muchos casos nuevas para el comercio ornamental. La metodología de determinación taxonómica se describe detalladamente en el capítulo V de este libro. La procedencia de los peces recolectados en las bodegas de exportación de Bogotá, fue verificada luego de realizar la determinación taxonómica de las especies provenientes de cada región y cotejada con la distribución natural de la especie. Esta información sirvió para definir con certeza un listado de las especies ornamentales comercializadas de cada región, lo cual es básico para reestructurar el proceso de toma de información biológico-pesquera, que debe hacerse obligatoriamente a nivel de especie y preferiblemente en los centros de acopio regional.

Elaboración de la colección de referencia de peces ornamentales de Colombia

La verificación taxonómica de las especies esta soportada en la colección de peces ornamentales, que fue creada con los mejores ejemplares de cada especie provenientes de las bodegas de exportación y centros de acopio regionales. Esta colección juega un papel importante en la normatividad que se elabore, ya que sirve como testigo de verificación de la procedencia de las especies en la resolución de conflictos.

A los peces seleccionados para la colección, después del análisis de laboratorio y la colecta de su información, se les realizó una fijación de seguridad con formol al 10% durante 72 horas. Posteriormente, fueron lavados nuevamente con agua, almacenados en frascos de vidrio y preservados en alcohol al 75%. A cada lote se le asignó un código de colección de referencia (Figura 1.3). Tres copias de la colección fueron elaboradas, la principal se depositó en la Colección Zoológica de Referencia - IMCN-P del Museo de Ciencias Naturales del INCIVA, ubicada en la ciudad de Cali, Departamento del Valle del Cauca con 10274 ejemplares registrados; la segunda se depositó en la Colección Zoológica de Referencia de la Universidad del Tolima - CZUT-P, ubicada en la ciudad de Ibagué, Departamento del Tolima, con 1667 ejemplares registrados; y la tercera fue depositada en la Colección Ictiológica de la Amazonía Colombiana – CIACOL, perteneciente al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, ubicado en la ciudad de Leticia, Departamento de Amazonas, con 143 ejemplares registrados. Estas colecciones se encuentran registradas ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt de Colombia, entidad que regula el funcionamiento de las colecciones biológicas del país.



Figura 1.3. Colección Zoológica de Referencia de peces ornamentales - IMCN-P del Museo de Ciencias Naturales del INCIVA. **Izquierda:** estante de almacenamiento. **Derecha:** Lote de *Boulengerella maculata* mostrando su etiqueta. **Fotos:** Armando Ortega-Lara ©/FUNINDES.

Recopilación de información biológico-pesquera (trabajo de laboratorio)

Como aporte importante del proyecto “Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia”, se obtuvo una base de datos con información novedosa de tallas, pesos, sexo y fases de desarrollo gonadal, registrados mensualmente y por especie. Para la toma de información se consideró el protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia (Agudelo *et al.*, 2011), que establece a nivel nacional un sistema estándar de colecta de información que permita contar con insumos comparables y necesarios para la toma de decisiones de manejo por parte de las autoridades pesquera y ambiental. A continuación se describe

la toma de información de tallas y pesos, la metodología para la definición de los parámetros reproductivos se describe en detalle en el Capítulo 4.

Tallas: Se midieron un total de 118.946 ejemplares durante todo el estudio. Con el fin de aumentar la precisión de las mediciones de talla en peces muy pequeños y disminuir el sesgo debido al tamaño, se emplearon calibradores digitales con dos cifras de precisión. La talla se registró midiendo la longitud estándar (LS), que corresponde a la longitud entre el extremo anterior del hocico hasta el final del complejo hipural (Figura 1.4). En el caso de las rayas se tomó el ancho y la longitud del disco (Agudelo *et al.*, 2011).

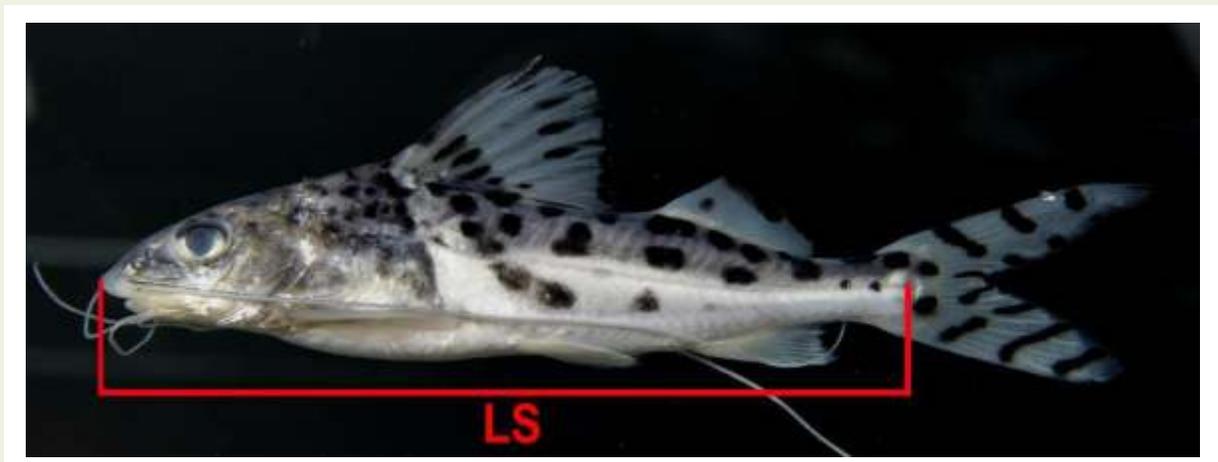


Figura 1.4. Esquema de medición de la longitud estándar (LS) en un ejemplar de *Pimelodus pictus*.



Pesos: Se pesaron un total de 106.529 individuos durante todo el estudio. Para evitar el sesgo debido al pequeño tamaño de los individuos, la medición del peso total en gramos se realizó en balanzas analíticas con tres cifras de precisión y una capacidad de 300 g (Figura 1.5). Los ejemplares de mayor tamaño con pesos superiores a 300 g, se pesaron en una balanza con una cifra de precisión y capacidad de 3000g.

Figura 1.5. Medición del peso total de ejemplares de *Pterophyllum altum* en una balanza analítica con 3 cifras de precisión.

Registro de información de acopio y captura

La información de acopio y captura de los peces ornamentales no fue registrada de manera constante en el tiempo desde el año 2011 hasta el 2014, debido a la inestabilidad institucional de la Autoridad Pesquera en los últimos años (ver Capítulo VI) y por la falta de un mecanismo eficiente que haga parte de las políticas de la institución. Con el fin de ajustar y dar continuidad al proceso, se recopiló información de manera continua en el tiempo en las cinco regiones de pesca más importantes, Inírida, Puerto Carreño, Villavicencio, Arauca y Leticia, entre los meses de septiembre de 2012 hasta diciembre de 2013, con lo cual se abarcó al menos un ciclo anual completo.

En cada una de estas regiones se ubicó un técnico de campo entrenado para recopilar información pesquera (Figura 1.6). La información fue recopilada en formatos basados en el protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia (Agudelo *et al.*, 2011). El formato de registro de acopio fue el mismo para todas las regiones, sin embargo, el de captura fue ajustado dependiendo de las características de las pesquerías por región (Anexo 1).



Figura 1.6. Imágenes de desembarco, acopio en bodega y acopio en pozos de peces ornamentales en región. **Línea superior**, de izquierda a derecha: Inírida, Puerto Carreño, Arauca. **Línea del medio**, de izquierda a derecha: Puerto Carreño, Arauca, Leticia. **Línea inferior**, de izquierda a derecha: Inírida, Puerto Carreño, Arauca.

Se recopilaron datos del número de pescadores que intervienen en la faena de pesca, nombre del pescador que lleva el producto de la pesca, lugar y tiempo de captura, artes de pesca utilizados, nombres comunes de las especies aprovechadas, número de individuos por especie capturados, número de peces que llegan vivos y número que murieron durante la pesca (Anexo 1). Las diferencias entre formatos se encuentran principalmente en el rol que desempeña quien entrega los peces, ya sea pescador, recolector, acopiador secundario, acopiador primario e incluso exportador comprando a los pescadores en las áreas de pesca. Otra diferencia son los

medios de transporte que son empleados por los pescadores para llegar a los sitios de pesca; por ejemplo, en Villavicencio se utilizan bicicletas, motos o servicio público, mientras que en Inírida o Leticia se emplean botes a remo o motor únicamente. En Puerto Carreño y Arauca los medios de transporte son mixtos, pueden ser terrestres o acuáticos según la zona de pesca, por lo tanto hay un espectro más amplio de posibilidades para llegar a las zonas de pesca y por ende variación en la inversión económica de la faena de pesca. Al final toda la información fue digitalizada en hojas de cálculo.



CAPITULO II

DINÁMICA DE LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES
DE PECES ORNAMENTALES CONTINENTALES
COMERCIALIZADOS DESDE COLOMBIA



Cuchas (Loricariidae), centro de acopio Puerto Carreño / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.

Ana María Santana-Piñeros¹
Luis A. Muñoz-Osorio²
Diego F. Córdoba-Rojas²
Henry D. Agudelo-Zamora²

¹ Departamento Central de Investigación, Universidad
Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

² Grupo de Investigación en peces Neotropicales- Fundación
para la Investigación y el Desarrollo Sostenible - FUNINDES

Introducción

La acuariofilia se considera la afición o *hobby* más popular a nivel mundial (Livengood y Chapman, 2007). Aunque no existe un valor exacto y una industria formal para el comercio de peces ornamentales, el valor de los peces e invertebrados ornamentales importados a los diferentes países del mundo es de aproximadamente \$278 millones de dólares (FAO, 1994; 2003). Colombia, junto a Brasil y Perú, aportan el 15% de la producción de peces ornamentales a nivel mundial (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012) y es el principal país exportador de peces que provienen de la cuenca del río Amazonas (Oliver, 2001). Alrededor del 90% de esta producción se basa en la pesca, lo cual brinda sustento económico a comunidades con bajos niveles económicos y comunidades indígenas (Zuñiga, 2010) como ocurre en el municipio de Inírida (Orinoquía colombiana). Actualmente en Colombia, la pesca ornamental puede ser la única fuente de ingreso para muchos pescadores como los de Inírida por ejemplo, o solo una actividad alternativa como lo es para los habitantes de Puerto Carreño. Las especies de peces que son aprovechados como ornamentales se encuentran distribuidos a nivel nacional, sin embargo la mayor extracción se realiza en las cuencas de los ríos Orinoco (87.9%) y Amazonas (9.8%) (Barreto y Borda, 2008).

La información biológica y taxonómica sobre peces ornamentales ha sido deficiente, lo que ha incidido en la falta de manejo de los recursos pesqueros así como también ha limitado el desarrollo de la acuicultura de estas especies en Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012). En muchos casos, los nombres científicos de peces comerciales, tanto los de consumo como los ornamentales, son desconocidos o dudosos, especialmente los provenientes de la Amazonía y la Orinoquía (Cala, 1987). A pesar de que la ictiofauna aprovechada como ornamental representa el 30% de la ictiofauna continental colombiana y constituye un importante renglón en la economía, son pocos los esfuerzos que se han realizado con el fin de entender la dinámica de este sector; destacándose los aportes en el conocimiento biológico y económico en algunas pocas especies y en regiones específicas, que no siempre tienen continuidad en el tiempo o no contribuyen a definir lineamientos para realizar un aprovechamiento sostenible del recurso (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2001).

El conocimiento de la dinámica de la pesca de peces para uso ornamental, así como el reconocimiento de las localidades donde son capturados, son necesarios para establecer medidas de manejo que reglamenten un aprovechamiento y uso responsable y sostenible de estos recursos. En este sentido, el objetivo de este capítulo es estimar las áreas de pesca, definir las principales especies que son comercializadas desde cada región, y analizar la dinámica de las especies entre localidades.

Metodología

Recolección de la información

Las especies de peces de uso ornamental analizadas fueron obtenidas en las bodegas de exportación de Bogotá y de los centros de acopio de Villavicencio, Puerto Carreño, Inírida, Leticia y Arauca. El registro de la información y la colecta de individuos fue realizado diariamente, y el periodo de estudio comprendió los siguientes períodos: 1) septiembre a diciembre de 2011; 2) enero a abril y septiembre a diciembre de 2012 y 3) enero a diciembre de 2013. Los organismos colectados se enviaron al laboratorio de ictiología de la Fundación FUNINDES para su posterior procesamiento. En el laboratorio los especímenes fueron identificados taxonómicamente mediante el empleo de literatura especializada (ver Capítulo V).

Mediante el uso de las herramientas informáticas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Hijmans *et al.*, 2001; Lehner *et al.*, 2006; ICDE, 2014; QGIS Development Team, 2015), usando como base la información aportada por los pescadores en los talleres de nombres comunes (ver Capítulo I), se elaboraron polígonos aproximados de las zonas de pesca principales de la Orinoquía y Amazonía, y se cuantificó en kilómetros cuadrados el área de pesca estimada en cada una de estas regiones.

Estimación del número de especies de peces aprovechadas como ornamentales

Para estimar el número total de especies de peces que podrían ser aprovechados como ornamentales en Colombia, se analizó el patrón de acumulación de especies durante los tres periodos

del estudio. Para el análisis se incluyeron 16 localidades ubicadas en las principales cuencas hidrográficas del país (IDEAM, 2004): cuenca del río Orinoco (n=7), cuenca del Amazonas (n=4), cuenca del Magdalena-Cauca (n=2), cuenca del río Catatumbo (n=1) y cuenca del océano Pacífico (n=2).

La unidad de muestreo que se tomó para hacer las diferentes curvas de acumulación fue el periodo de tiempo medido en meses. Esta unidad representa el conjunto de especies de peces comercializados como ornamentales colectados mensualmente en los acopios de las localidades muestreadas. Las curvas de acumulación se construyeron adicionando las especies de peces que iban entrando mensualmente al comercio ornamental. El orden de entrada de las unidades de esfuerzo de muestreo (n) fue aleatorizado y el número medio de especies (S_n) calculado para los valores de n comprendidos entre 1 y el número total de unidades de esfuerzo (Colwell, 2000). La aleatorización se llevó a cabo mediante el programa EstimateS (Colwell, 2013). Para evaluar la calidad del muestreo se utilizó la ecuación de Clench. Esta ecuación está recomendada para estudios en sitios de área extensa y para protocolos en los que, cuanto más tiempo se pasa en el campo, mayor es la probabilidad de añadir nuevas especies al inventario (Soberón y Llorente, 1993). Su expresión matemática es:

$$S_n = a * n / (1 + b * n)$$

En donde, a es la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y b es un parámetro relacionado con la forma de la curva (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). El ajuste de estas funciones se hizo con una estimación no lineal según el algoritmo de Quasi-Newton. La evaluación del ajuste de los datos al modelo de Clench se realizó mediante la comparación de los coeficientes de determinación (R^2), que es una medida descriptiva de la proporción de varianza explicada por la función y sus valores van de 0 a 1, donde los valores cercanos a 1 indican un mejor ajuste de los datos a los modelos de curvas de acumulación. El ajuste a los modelos se realizó en el programa Statistica 8 (StatSoft, Inc., 2007). La asíntota de la curva, es decir, el número total de especies predicho por ella, se calculó como a/b (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). La ventaja de ajustar los datos a la curva de Clench es que se puede evaluar la calidad del inventario mediante el

cálculo de la pendiente (m), determinar la proporción de fauna registrada (FR) y estimar el esfuerzo de muestreo necesario para registrar una determinada proporción de fauna (n_q).

$$m = a / (1 + b * n)^2$$

$$FR = S_{Obs} / \left(\frac{a}{b}\right)$$

Donde S_{Obs} es la riqueza de especies observada en los muestreos.

$$n_q = n_i / (b * (1 - n_i))$$

Donde n_i es el porcentaje de fauna que se desea registrar. Los cálculos de n_q de los peces ornamentales que son comercializados como ornamentales se realizaron con un porcentaje del 95%.

Finalmente, para establecer la similitud entre las localidades de captura de peces ornamentales en Colombia de donde provinieron las muestras, basados en la composición de especies, se realizó un análisis cluster utilizando el índice de Jaccard, mediante el programa Past versión libre 2.17c (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados y discusión

Principales áreas de pesca de peces ornamentales de Colombia

El monitoreo de peces ornamentales de Colombia llevado a cabo durante el periodo del 2011 al 2014 identificó 16 áreas de pesca de peces ornamentales (ver Figura 1.1, Capítulo I). Estas áreas están localizadas en las cinco cuencas hidrográficas de Colombia: Caribe, Pacífico, Orinoco, Amazonas y Catatumbo, sin embargo, las cuencas que tienen la mayor diversidad de especies ícticas y además tienen un alto volumen de individuos capturados son la cuenca del Orinoco y Amazonas. En la cuenca del río Orinoco se identificaron cinco áreas de pesca, las cuales están ubicadas alrededor de las ciudades de Villavicencio, Puerto Gaitán, Arauca, Puerto Carreño e Inírida. Estas ciudades funcionan como centros de acopios de áreas aledañas, y son

importantes en cuanto a los volúmenes de captura de especies comerciales. Es importante mencionar que en las localidades de San José del Guaviare y Cumaribo también existe un comercio de peces ornamentales, sin embargo, se captura una menor diversidad de especies.

En la cuenca del río Amazonas se cuenta con cuatro áreas de pesca principales: Puerto Leguizamó, Caquetá, La Pedrera y Leticia (en este municipio se incluye la localidad de Tarapacá). Sin embargo, dentro de la cuenca Amazónica las áreas de pesca donde se capturan los mayores porcentajes de especies son La Pedrera y Leticia. En la cuenca de los ríos Magdalena-Cauca se reconocen dos áreas principales, un tramo comprendido entre los municipios de Neiva y Honda en la cuenca alta, y las cercanías de la ciudad de Barranquilla que involucra el embalse del Guajaro y sus alrededores en la parte baja. En la región del río Catatumbo se identificó un área de pesca ubicada en la cuenca baja del río Zulia, mientras que para la región del Pacífico se identificaron dos áreas ubicadas cerca de las ciudades de Buenaventura y Tumaco.

Cuenca del río Orinoco

De acuerdo con lo registrado, el 35% (347.165 km²) de la superficie de la cuenca del río Orinoco pertenece a Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), mientras que el 65% restante pertenece a Venezuela. A continuación se muestran los mapas de las áreas de pesca identificadas en dicha cuenca. Estas áreas fueron identificadas por los pescadores de cada una de las localidades y corresponden a las zonas de acción, es decir, de captura de especies ícticas ornamentales.

El área total de las zonas de pesca de la cuenca del Orinoco fue de 45.435 km², lo que corresponde al 13.1% de la superficie de la cuenca perteneciente a Colombia. De mayor a menor

extensión en área de pesca se encuentran Inírida con 14.250 km² (Figura 2.1), Villavicencio con 10.553 km² (Figura 2.2), Puerto Carreño con 9.415 km² (Figura 2.3), Puerto Gaitán con 6.960 km² (Figura 2.2) y Arauca con 4.257 km² (Figura 2.4). En términos generales, a mayor área de acción de pesca se observa un incremento en el número de especies ícticas capturadas (ver Figura 2.7). Es importante mencionar que la cuenca del río Orinoco, en especial las zonas aledañas a Puerto Carreño e Inírida, tienen la mayor diversidad de peces de Colombia (Lasso *et al.*, 2009; Machado-Allison *et al.*, 2010; Villa-Navarro *et al.*, 2011). En este sentido, se recomienda hacer un seguimiento de la pesca ornamental de la cuenca y aplicar medidas de manejo que permita el mantenimiento de las especies.

El municipio de Puerto Carreño, zona fronteriza con Venezuela, presenta una situación particular respecto a la importancia económica de la actividad de pesca ornamental para sus pobladores. Esta localidad es una de las principales áreas que aportan al mercado ornamental sin embargo, la actividad pesquera ha disminuido debido a la reducción de los pedidos en el mercado nacional e internacional (de un 50% entre los años 2013 y 2014). Esta situación ha traído como consecuencia una reducción del número de pescadores permanentes de peces ornamentales. Mejía-Falla *et al.*, (2010), registraron para el año 2009 que el 28.6% de los pescadores permanentes solo dependen de esta actividad, mientras que el 71.4% alternan su ingreso desarrollando otras actividades como construcción, agricultura, pesca de especies para el consumo y prestación de servicios turísticos. En este estudio se determinó que para el año 2014 la población de pescadores permanentes se redujo al 2.9%, es decir, que la pesca ornamental actualmente no es rentable como única actividad económica. Cabe mencionar que el 100% de la población entrevistada durante el 2009 se entrevistó en el actual estudio.

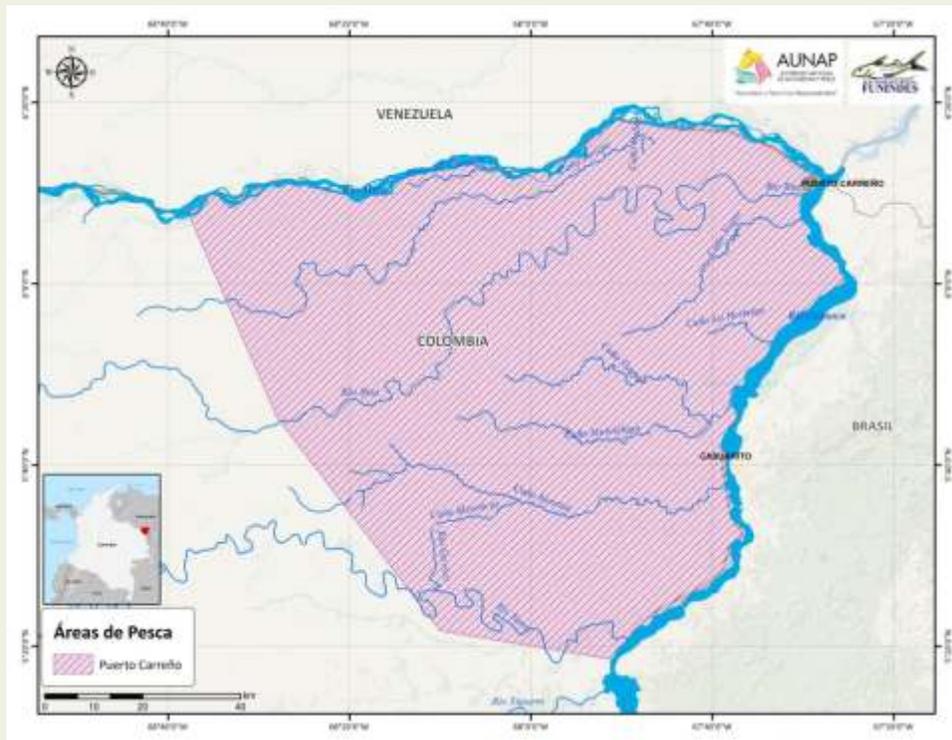


Figura 2.1. Área aproximada de pesca de peces ornamentales en la zona de Puerto Carreño.

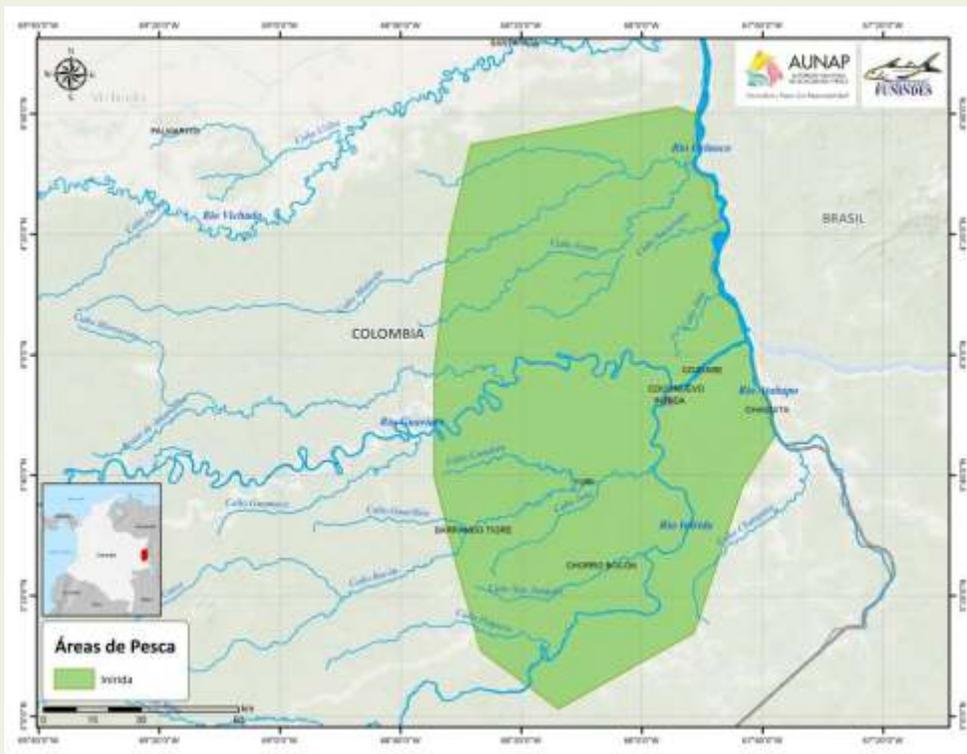


Figura 2.2. Área aproximada de pesca de peces ornamentales en la zona de Inírida.

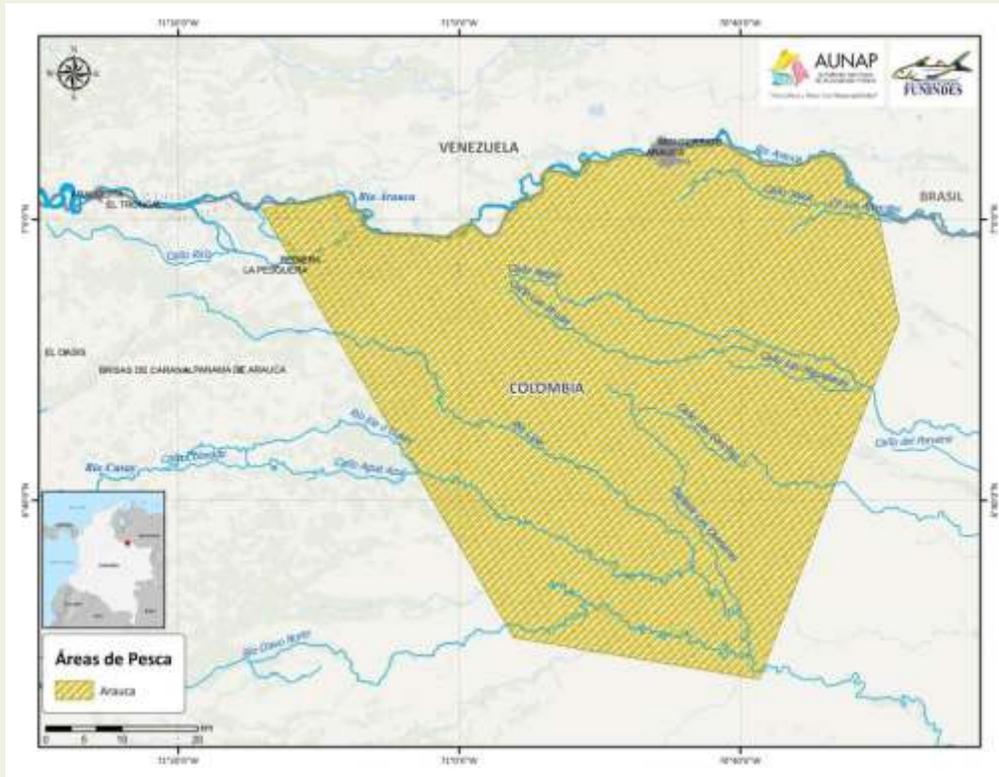


Figura 2.3. Área aproximada de pesca de peces ornamentales en la zona de Arauca.

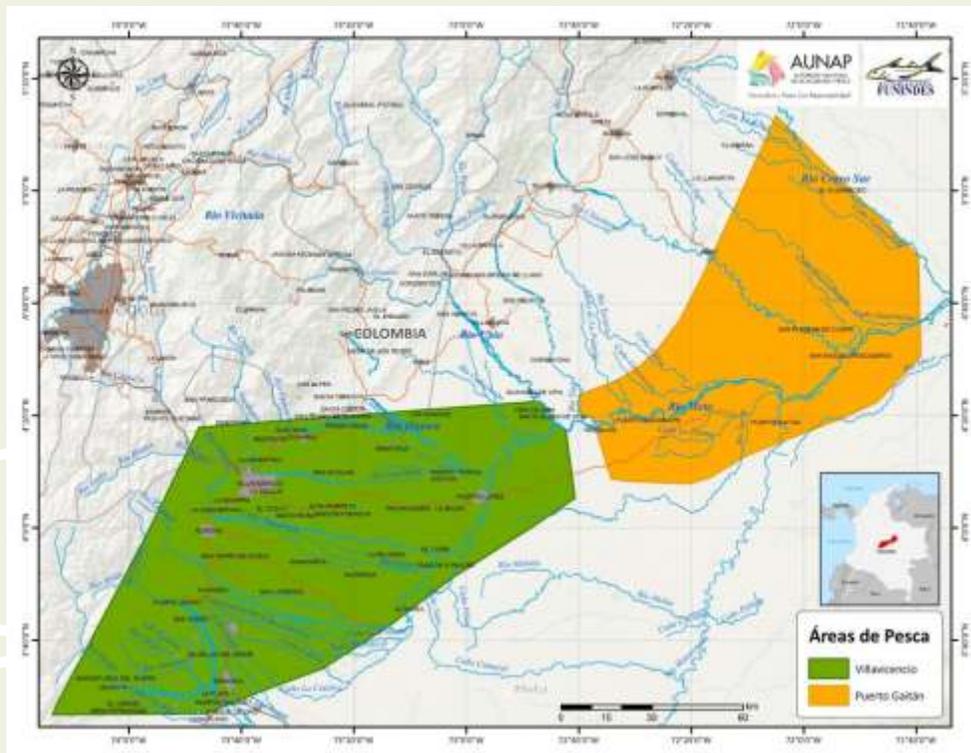


Figura 2.4. Área aproximada de pesca de peces ornamentales en las zonas de Villavicencio y Puerto Gaitán.

Cuenca del río Amazonas

La cuenca del río Amazonas tiene un área aproximada de 7.500.000 km² (Agudelo *et al.*, 2000), de los cuales 483.164 km² (7.1%) pertenecen a Colombia. El área total de las zonas de pesca ornamental identificadas en este estudio fue de 27.277 km², lo que corresponde al 5.6% de la superficie de la cuenca perteneciente a Colombia. Esta extensión se concentra en dos áreas de pesca, una ubicada cerca de la localidad de La Pedrera, la cual incluye las cuencas de los ríos Caquetá, Apaporis y Puré. El área de acción de pesca ornamental en La Pedrera fue de 17.540 km², lo que corresponde al 3.6% del área total de la cuenca amazónica de Colombia (Figura 2.5). La otra área de pesca identificada en el estudio fue Leticia y Tarapacá. Esta área mide 9.737 km², equivalentes al 2,0% del área total de la cuenca amazónica de Colombia (Figura 2.5). En Puerto Leguizamo y Caquetá no fue posible estimar las áreas de pesca, sin embargo es necesario hacer esfuerzos para obtener esta información para tener el estimado global de la cuenca. Cabe resaltar que muchas especies ícticas explotadas como ornamentales presentan una distribución que incluye a varios países (Colombia, Perú y Brasil) lo que impide en muchos casos establecer sitios exactos de captura.

La pesca de peces ornamentales en las áreas fronterizas como Arauca, Puerto Carreño e Inírida en la Orinoquía, o La Pedrera y Leticia en Amazonía, constituye en ocasiones la única alternativa lícita de generar un sustento para la población local, convirtiéndose en una actividad dinamizadora de la economía. Sin embargo, la actividad presenta dificultades para su desarrollo y fortalecimiento en estas regiones como son: la ausencia de una legislación unificada entre países para lograr un aprovechamiento sostenible del recurso; la ausencia total o débil presencia en estas zonas de la autoridad pesquera y otras instituciones relacionadas con la actividad; y el poco respaldo gubernamental a las iniciativas de manejo participativo de la comunidad. Todas estas dificultades han permitido que la actividad pesquera ornamental se desarrolle en un marco de inconformidad por parte de los usuarios, reflejado en la falta de manejo y control coordinado con los países que comparten estos recursos.

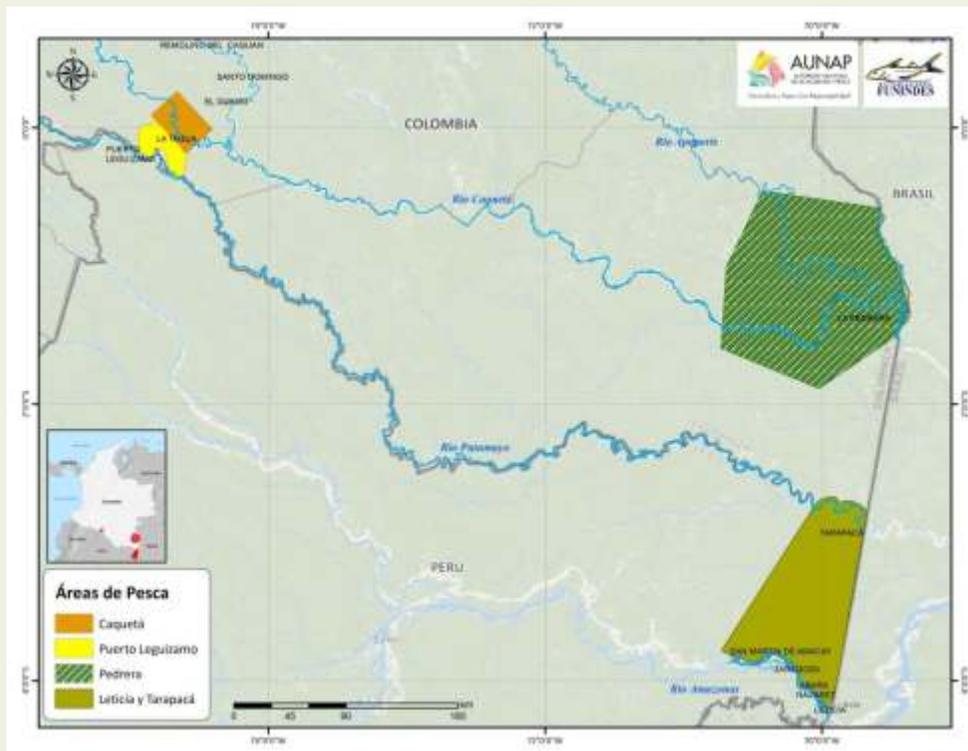


Figura 2.5. Áreas aproximadas de pesca de peces ornamentales en la zona de Amazonas.

Composición de especies de la pesca ornamental continental y su dinámica pesquera

El número de especies de peces comercializados como ornamentales entre los años 2011 y 2013 provenientes de todas las localidades censadas (16) fue de 333, distribuidas en 150 géneros, 42 familias y 11 órdenes taxonómicos. De los peces analizados, los órdenes que presentaron el mayor número de especies fueron Siluriformes (167), Characiformes (86) y Perciformes (49) (Tabla 2.1). Este estudio muestra que el 23 % de las especies que habitan en ecosistemas de agua dulce de Colombia (1435 especies según Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008) fueron aprovechadas como ornamentales.

De acuerdo con los análisis de curvas de acumulación de especies, el número de especies comercializadas como ornamentales podría llegar a ser de 402, lo cual indica que actualmente el porcentaje observado es del 83% ($R^2=0.99$) (Figura 2.6). El análisis predice que para poder observar el 95% del total de las especies que podrían llegar a ser comercializadas como ornamentales, se necesitarán aproximadamente 115 unidades de muestreo (meses), es decir, 9.6 años de información mensual. Esto indica que la dinámica del comercio de peces ornamentales en

Colombia es cambiante, debido a que se incluyen permanentemente nuevas especies en este mercado. Esta diversificación es coherente con la tendencia del mercado, que ha obligado a los comerciantes a explorar nuevas alternativas para suplir la baja demanda de las especies tradicionales, con especies raras y poco comunes pero de mayor valor. El ritmo de incremento de la diversidad de especies comercializadas podrá seguir durante los próximos 10 años, si persiste la tendencia de obtener especies raras no comercializadas tradicionalmente.

En cuatro de las 16 localidades muestreadas se registraron más de 50 especies ícticas ornamentales: Villavicencio (156), Inírida (126), Puerto Carreño (111) y Leticia (58) (Figura 2.7). Del total de especies (333), el 60% corresponde a especies que son capturadas principalmente y masivamente en una localidad (Figura 2.8). Las especies principales y de extracción masiva de cada localidad, se denominarán exclusivas para dicha localidad. Al respecto, las localidades de Leticia, Villavicencio, Inírida y Puerto Carreño registran los mayores porcentajes de especies exclusivas capturadas, 74.1%, 41.3%, 37.3% y 27%, respectivamente (Figura 2.8). Ciento veintitrés (123) especies de peces ornamentales son capturadas en dos o más localidades, de las cuales el 84% se encuentran en la región del Orinoco (Figura 2.8).

Tabla 2.1. Número de familias y especies por orden taxonómico de peces comercializados como ornamentales desde Colombia durante los años 2011, 2012 y 2013.

Orden taxonómico	Número de familias	Porcentaje del número de familia por orden	Número de especies	Porcentaje del número de especie por orden
Myliobatiformes	1	2,3	10	3,0
Osteoglossiformes	1	2,3	1	0,3
Characiformes	15	34,9	86	25,8
Siluriformes	11	25,6	167	50,2
Gymnotiformes	5	11,6	12	3,6
Cyprinodontiformes	1	2,3	1	0,3
Beloniformes	1	2,3	1	0,3
Synbranchiformes	1	2,3	1	0,3
Perciformes	3	7,0	49	14,7
Pleuronectiformes	2	4,7	3	0,9
Tetraodontiformes	1	2,3	2	0,6
TOTAL	42	100	333	100

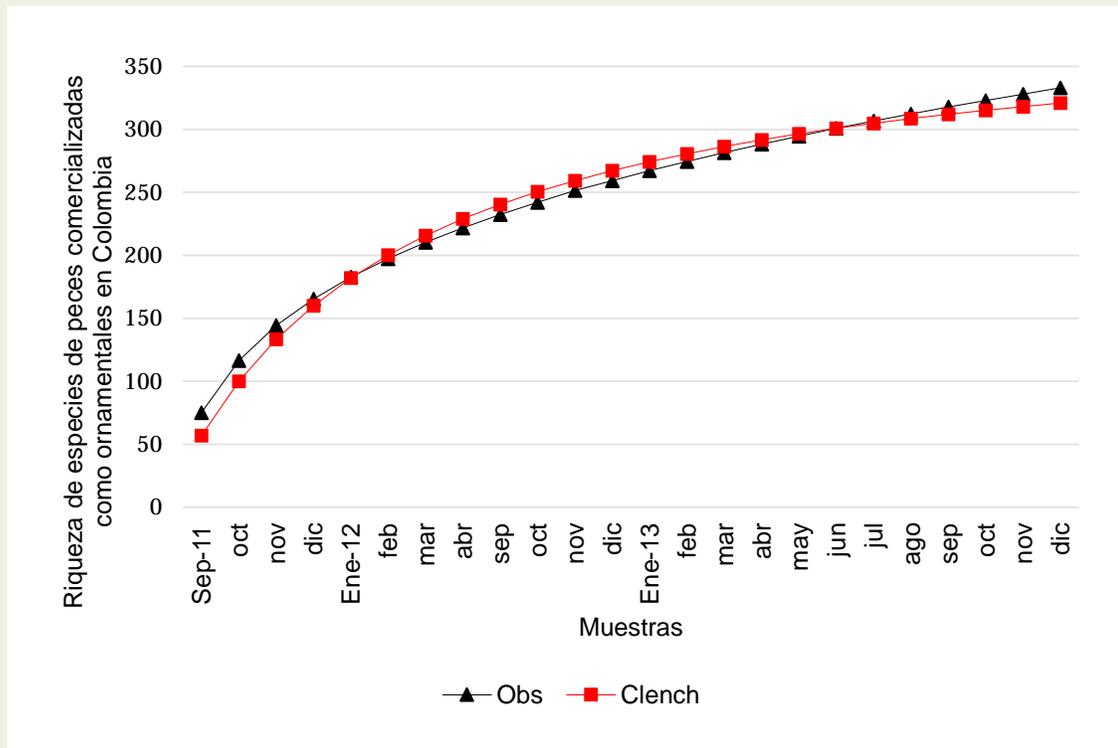


Figura 2.6. Curva de acumulación de especies ícticas de Colombia comercializadas como ornamentales según la ecuación de Clench. Obs (línea negra): representa el número de especies observadas. Clench (línea roja): representa el ajuste del número de especies observadas con la ecuación de Clench.

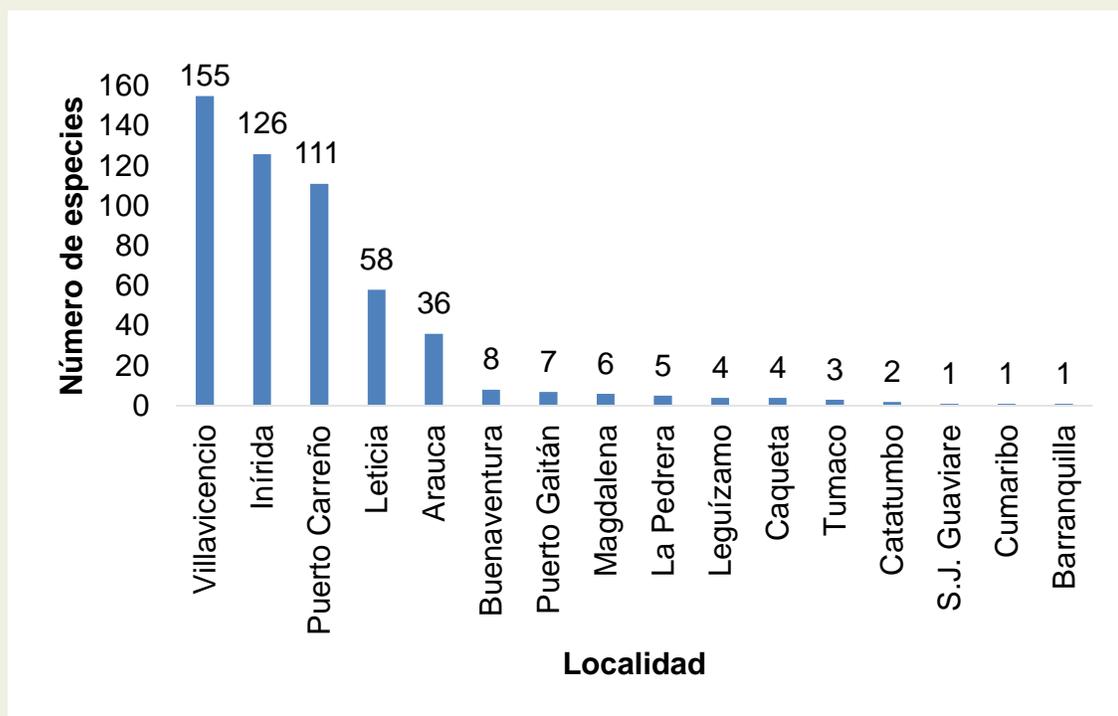


Figura 2.7. Distribución de especies ícticas comercializadas como ornamentales en las localidades de pesca de Colombia. B/tura: Buenaventura; P. Carreño: Puerto Carreño; P. Gaitán: Puerto Gaitán; S.J. Guaviare: San José del Guaviare.

	Bt	Tc	Ct	Mg	Bq	Ar	PC	PG	Vc	SJG	In	Cb	Cq	Lg	Pd	L
Bt	6															
Tc	2	1														
Ct	0	0	2													
Mg	0	0	0	6												
Bq	0	0	0	0	1											
Ar	0	0	0	0	0	9										
PC	0	0	0	0	0	13	30									
PG	0	0	0	0	0	0	6	0								
Vc	0	0	0	0	0	23	59	7	64							
SJG	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0						
In	0	0	0	0	0	11	56	6	60	0	47					
Cb	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0				
Cq	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2			
Lg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
Pd	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	0	1	
L	0	0	0	0	0	3	8	1	9	0	10	1	0	2	4	43

Figura 2.8. Dinámica de comercialización de especies ícticas ornamentales en las localidades de pesca de Colombia. Línea y números en azul: representan las especies que son capturadas exclusivamente en una localidad. En la diagonal inferior, se muestran las especies que son capturadas en varias localidades (números en rojo). Triángulo gris: localidades de la cuenca del río Orinoco. Triángulo amarillo: localidades de la cuenca del río Amazonas. Rectángulo verde: representa las especies compartidas entre las regiones de Orinoquía y Amazonía. Triángulo naranja: localidades de la cuenca del Pacífico. Bt: Buenaventura; Tc: Tumaco; Ct: Catatumbo; Mg: Magdalena; Bq: Barranquilla; Ar: Arauca; PC: Puerto Carreño; PG: Puerto Gaitán; Vc: Villavicencio; SJG: San José de Guaviare; In: Inírida; Cb: Cumaribo; Cq: Caquetá; Lg: Leguízamo; Pd: La Pedrera; L: Leticia.

Región Orinoquía

En la cuenca del río Orinoco el número de especies comercializadas como ornamentales fue de 265, distribuidas en 128 géneros, 37 familias y 9 órdenes taxonómicos. Las localidades con mayor número de especies fueron Villavicencio (155) e Inírida (126) (ver Figura 2.7). De acuerdo con el análisis de riqueza, el número de especies que se pueden estar comercializando en la Orinoquía es de aproximadamente 307, lo cual indica que actualmente el porcentaje observado es de 86% ($R^2=0.98$) (Figura 2.9). El análisis predice que para observar el 95% de las especies capturadas en la región de la Orinoquía se necesitará aproximadamente 94.4 meses, es decir, 7.9 años de información mensual.

Ajiaco-Martínez *et al.* (2012) identificaron 7 localidades (Arauca, Villavicencio, Puerto Gaitán, San José del Guaviare, Cumaribo, Puerto Carreño e Inírida) en cuyos cuerpos de agua se adelanta

actividad pesquera ornamental. De estas siete localidades, se monitorearon mensualmente cuatro (Arauca, Puerto Carreño, Villavicencio, e Inírida). Cabe resaltar que los registros de especies capturadas en las localidades de Puerto Gaitán, San José del Guaviare y Cumaribo se hicieron en las bodegas de peces ornamentales de la ciudad de Bogotá, por lo que el número de especies de estas localidades fueron bajas y los registros fueron esporádicos.

El número de especies comercializadas como ornamentales registradas en Arauca fue de 36; distribuidas en 31 géneros, 18 familias y 4 órdenes taxonómicos. Del total de especies, el 75% fueron capturadas en más de una localidad, mientras que nueve especies fueron capturadas exclusivamente en Arauca (Tabla 2.2). En Puerto Carreño se identificaron 111 especies, distribuidas en 61 géneros, 24 familias y 6 órdenes taxonómicos. Aquí, el 73% fueron capturadas en más de una localidad, mientras que 30 fueron

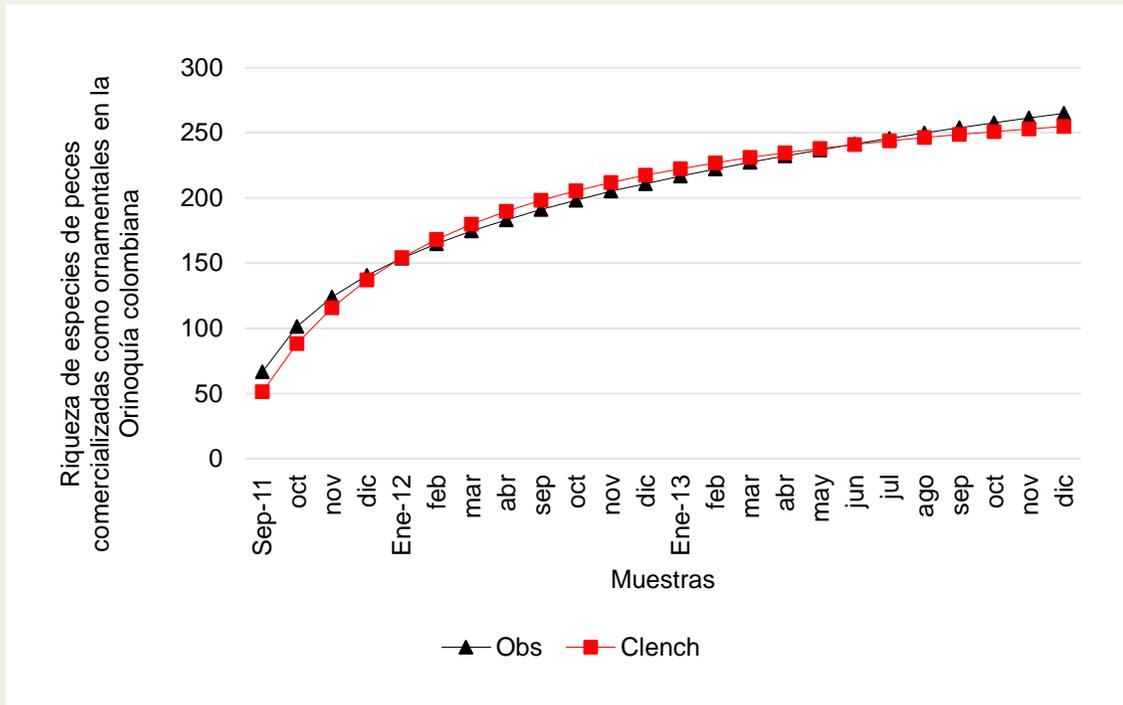


Figura 2.9. Curva de acumulación de especies ícticas comercializadas como ornamentales de la Orinoquia según la ecuación de Clench. Sobs (línea negra): representa el número de especies observadas en los muestreos. Clench (línea roja): representa el ajuste del número de especies observadas con la ecuación de Clench.

capturadas exclusivamente en esta localidad (Tabla 2.2). En Inírida se identificaron 126 especies ornamentales; distribuidas en 70 géneros, 24 familias y 7 órdenes taxonómicos. Del total, el 62.7% fueron capturadas en más de una localidad, mientras que 47 fueron capturadas exclusivamente en esta localidad (Tabla 2.2). Por último, en Villavicencio se identificaron 155 especies, distribuidas en 88 géneros, 31 familias y 7 órdenes taxonómicos. Del total de especies en

Villavicencio, el 58.7% fueron capturadas en más de una localidad y 64 fueron capturadas exclusivamente en Villavicencio. En estas dos últimas localidades (Villavicencio e Inírida) presentaron los más altos números de especies exclusivas capturadas, es decir que la presión de pesca de dichas especies puede ser más alta y las poblaciones ícticas capturadas para el comercio ornamental pueden estar en riesgo.

Tabla 2.2. Especies de peces ornamentales capturados exclusivamente en una localidad de la región de Orinoquia.

Arauca			
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Gymnotus carapo</i>	<i>Platydoras hancockii</i>
<i>Agamyxis albomaculatus</i>	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	<i>Hypoptopoma</i> sp. (Arauca)	<i>Rhabdolichops caviceps</i>
<i>Ageneiosus magoi</i>	<i>Bunocephalus amaurus</i>	<i>Hypostomus niceforoi</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Ancistrus</i> sp. (Arauca)	<i>Cephalosilurus apurensis</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>
<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Rineloricaria Formosa</i>
<i>Aphyocharax alburnus</i>	<i>Corydoras habrosus</i>	<i>Microglanis iheringi</i>	<i>Sternopygus macrurus</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Cynopotamus</i> sp.	<i>Moenkhausia dichrourea</i>	<i>Sturisoma tenuirostre</i>
<i>Apteronotus apurensis</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Otocinclus</i> cf. <i>vestitus</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>
<i>Astronotus ocellatus</i>	<i>Entomocorus gameroi</i>	<i>Platydoras armatulus</i>	<i>Trachelyopterus galeatus</i>
Cumaribo			
<i>Potamotrygon motoro</i>			

Continuación Tabla 2.2.

Inirida

<i>Acaronia vultuosa</i>	<i>Crenicichla alta</i>	<i>Hyphessobrycon cf. bentosi</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>
<i>Achirus novoae</i>	<i>Crenicichla geayi</i>	<i>Hypoptopoma steindachneri</i>	<i>Paracheirodon axelrodi</i>
<i>Ancistrus macrophthalmus</i>	<i>Crenicichla johanna</i>	<i>Hypostomus niceforoi</i>	<i>Paracheirodon innesi</i>
<i>Ancistrus sp.</i>	<i>Crenicichla lenticulata</i>	<i>Hypselecara coryphaenoides</i>	<i>Paratrygon aiereba</i>
<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Crenicichla sp.1 (Inirida)</i>	<i>Iguanodectes sp. nov (Inirida)</i>	<i>Peckoltia vittata</i>
<i>Apistogramma hoignei</i>	<i>Crenicichla sp.2 (Inirida)</i>	<i>Iguanodectes spilurus</i>	<i>Pimelodus Blochii</i>
<i>Apistogramma iniridae</i>	<i>Curimatopsis evelynae</i>	<i>Laetacara flavilabris</i>	<i>Platydoras armatulus</i>
<i>Apistogramma megaptera</i>	<i>Dekeyseria brachyura</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Potamorhaphis guianensis</i>
<i>Apistogramma sp.</i>	<i>Dekeyseria pulchra</i>	<i>Leporacanthicus galaxias</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i>	<i>Leporacanthicus sp. (Inirida)</i>	<i>Potamotrygon orbignyi</i>
<i>Asterophysus batrachus</i>	<i>Dicrossus filamentosus</i>	<i>Leporacanthicus triactis</i>	<i>Potamotrygon schroederi</i>
<i>Baryancistrus beggini</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Leporinus agassizii</i>	<i>Potamotrygon sp.2</i>
<i>Baryancistrus demantoides</i>	<i>Geophagus abalios</i>	<i>Leporinus desmotes</i>	<i>Potamotrygon sp.3</i>
<i>Biotodoma wavrini</i>	<i>Geophagus dicrozoster</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pseudancistrus sidereus</i>
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Geophagus taeniopareius</i>	<i>Liosomadoras oncinus</i>	<i>Pseudanos sp.</i>
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Geophagus winemilleri</i>	<i>Loricariichthys brunneus</i>	<i>Pseudolithoxanthrax</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Hemiancistrus sabaji</i>	<i>Megalechis picta</i>	<i>Pseudolithoxus dumus</i>
<i>Brachyrhamdia imitator</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Carreño)</i>	<i>Mesonauta egregius</i>	<i>Pseudolithoxus tigris</i>
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Villavo)</i>	<i>Mesonauta insignis</i>	<i>Pterophyllum altum</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Hemiancistrus subviridis</i>	<i>Metynnys hypsauchen</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Pterygoplichthys scrophus</i>
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Hemigrammus stictus</i>	<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	<i>Pyrrhulina lugubris</i>
<i>Charax condei</i>	<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	<i>Myleus schomburgkii</i>	<i>Rineloricaria formosa</i>
<i>Copella meinkenii</i>	<i>Heros severus</i>	<i>Myleus sp. (Inirida)</i>	<i>Rineloricaria sp. (Villavo)</i>
<i>Copella nattereri</i>	<i>Hoplarchus psittacus</i>	<i>Myloplus asterias</i>	<i>Satanoperca daemon</i>
<i>Corydoras agassizii</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Myloplus rubripinnis</i>	<i>Satanoperca mapiritensis</i>
<i>Corydoras axelrodi</i>	<i>Hoplias sp. (Inirida, negra)</i>	<i>Nannostomus eques</i>	<i>Semaprochilodus kneri</i>
<i>Corydoras delphax</i>	<i>Hoplosternum littorale</i>	<i>Nannostomus sp. (Inirida)</i>	<i>Semaprochilodus laticeps</i>
<i>Corydoras habrosus</i>	<i>Hypancistrus contradens</i>	<i>Nannostomus trifasciatus</i>	<i>Tatia aulopygia</i>
<i>Corydoras melanistius</i>	<i>Hypancistrus furunculus</i>	<i>Nannostomus unifasciatus</i>	<i>Trachycorystes trachycorystes</i>
<i>Corydoras sp. 15</i>	<i>Hypancistrus inspector</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Uaru fernandezyepezi</i>
<i>Corydoras sp. 16</i>	<i>Hypancistrus lunaorum</i>		

Puerto Carreño

<i>Acaronia vultuosa</i>	<i>Corydoras delphax</i>	<i>Hoplias sp. (Inirida, negra)</i>	<i>Nannostomus eques</i>
<i>Agamyxis albomaculatus</i>	<i>Corydoras habrosus</i>	<i>Hypancistrus debilitera</i>	<i>Nannostomus unifasciatus</i>
<i>Amblydoras gonzalezi</i>	<i>Corydoras melini</i>	<i>Hypancistrus furunculus</i>	<i>Opsodoras ternetzi</i>
<i>Ancistrus macrophthalmus</i>	<i>Corydoras sp. 13</i>	<i>Imparfinis sp. nov.</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>
<i>Anostomus anostomus</i>	<i>Corydoras sp. 15</i>	<i>Laemolyta fernandesi</i>	<i>Panaque sp. nov (de punto)</i>
<i>Anostomus ternetzi</i>	<i>Corydoras sp. 17</i>	<i>Laemolyta orinocensis</i>	<i>Paracheirodon axelrodi</i>
<i>Aphanotorulus ammophilus</i>	<i>Crenicichla lenticulata</i>	<i>Laemolyta taeniata</i>	<i>Peckoltia cf. brevis</i>
<i>Aphanotorulus sp.</i>	<i>Crenicichla sp. 1 (Carreño)</i>	<i>Lamontichthys llanero</i>	<i>Peckoltia vittata</i>
<i>Apistogramma sp.</i>	<i>Curimatopsis macrolepis</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Pimelodella metae</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Cynodonichthys sp.</i>	<i>Leporacanthicus galaxias</i>	<i>Pimelodus blochii</i>
<i>Asterophysus batrachus</i>	<i>Dekeyseria pulchra</i>	<i>Leporacanthicus sp. (Inirida)</i>	<i>Pimelodus ornatus</i>
<i>Biotodoma wavrini</i>	<i>Dicrossus filamentosus</i>	<i>Leporinus agassizii</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Leporinus boehlkei</i>	<i>Platydoras armatulus</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Exodon paradoxus</i>	<i>Leporinus desmotes</i>	<i>Pseudancistrus orinoco</i>

Continuación Tabla 2.2.

Puerto Carreño

<i>Brycon melanopterus</i>	<i>Geophagus abalios</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pseudancistrus sidereus</i>
<i>Bujurquina mariae</i>	<i>Geophagus dicrozoster</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Geophagus taeniopareius</i>	<i>Leporinus sp.1</i>	<i>Pseudolithoxus kelsorum</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Hemiancistrus guahiborum</i>	<i>Leporinus y-ophorus</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>
<i>Cephalosilurus apurensis</i>	<i>Hemiancistrus sabaji</i>	<i>Melanocharacidium dispiloma</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>
<i>Chalceus epakros</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Carreño)</i>	<i>Mesonauta egregius</i>	<i>Rineloricaria formosa</i>
<i>Chalceus erythrurus</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Villavo)</i>	<i>Mesonauta insignis</i>	<i>Roeboides dientonito</i>
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Hemiancistrus subviridis</i>	<i>Metynnis hypsauchen</i>	<i>Satanoperca daemon</i>
<i>Characidium pellucidum</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Moenkhausia dichroua</i>	<i>Satanoperca sp.</i>
<i>Characidium pteroides</i>	<i>Hemiodus gracilis</i>	<i>Moenkhausia lepidura</i>	<i>Semaprochilodus kneri</i>
<i>Characidium zebra</i>	<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	<i>Moenkhausia olegolephis</i>	<i>Semaprochilodus laticeps</i>
<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	<i>Myleus sp. (Inírida)</i>	<i>Synbranchus mormuratus</i>
<i>Corydoras brevirostris</i>	<i>Heros severus</i>	<i>Myloplus rubripinnis</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>
<i>Corydoras concolor</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>		

Puerto Gaitán

<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Metynnis hypsauchen</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Paracheirodon axelrodi</i>	

San José del Guaviare

Corydoras melini

Villavicencio

<i>Acanthicus hystrix</i>	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Hemiancistrus sabaji</i>	<i>Nannostomus unifasciatus</i>
<i>Achirus novoae</i>	<i>Characidium cf. steindachneri</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Carreño)</i>	<i>Ochmacanthus alternus</i>
<i>Achirus sp. líneas</i>	<i>Characidium zebra</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Villavo)</i>	<i>Otocinclus cf. vestitus</i>
<i>Adontosternarchus devenanzii</i>	<i>Charax metae</i>	<i>Hemiancistrus sp. 2 (Villavo)</i>	<i>Otocinclus huaorani</i>
<i>Aequidens metae</i>	<i>Chilodus punctatus</i>	<i>Hemiancistrus subviridis</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>
<i>Aequidens sp. 1</i>	<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Panaqolus maccus</i>
<i>Aequidens tetramerus</i>	<i>Corydoras axelrodi</i>	<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>
<i>Agamyxis albomaculatus</i>	<i>Corydoras brevirostris</i>	<i>Heros severus</i>	<i>Panaque sp. nov (de punto)</i>
<i>Amblydoras gonzalezi</i>	<i>Corydoras concolor</i>	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>Paracheirodon axelrodi</i>
<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Corydoras delphax</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Paracheirodon innesi</i>
<i>Aphanotorulus ammophilus</i>	<i>Corydoras loxozonus</i>	<i>Hoplosternum littorale</i>	<i>Pimelodus Blochii</i>
<i>Aphanotorulus sp.</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Hypancistrus contradens</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
<i>Apistogramma hongsloui</i>	<i>Corydoras melini</i>	<i>Hypheobrycon bentosi</i>	<i>Pimelodus sp. nov (Orinoco)</i>
<i>Apistogramma macmasteri</i>	<i>Corydoras metae</i>	<i>Hypopygus neblinae</i>	<i>Platydoras armatulus</i>
<i>Apistogramma velifera</i>	<i>Corydoras osteocarus</i>	<i>Hypostomus niceforoi</i>	<i>Platydoras hancockii</i>
<i>Aptereronotus albifrons</i>	<i>Corydoras septentrionalis</i>	<i>Hypostomus plecostomoides</i>	<i>Potamorhaphis guianensis</i>
<i>Aptereronotus apurensis</i>	<i>Corydoras simulatus</i>	<i>Hypostomus plecostomus</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Aptereronotus galvisi</i>	<i>Corydoras sp. 11</i>	<i>Hypselecara coryphaenoides</i>	<i>Potamotrygon orbignyi</i>
<i>Asterophysus batrachus</i>	<i>Corydoras sp. 12</i>	<i>Imparfinis pseudonemacheir</i>	<i>Potamotrygon schroederi</i>
<i>Astroblepus sp.</i>	<i>Corydoras sp. 14</i>	<i>Lamontichthys llanero</i>	<i>Potamotrygon sp.1</i>
<i>Astyanax bimaculatus</i>	<i>Corydoras sp. 15</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>
<i>Biotodoma wavrini</i>	<i>Corydoras sp. 9</i>	<i>Leporacanthicus galaxias</i>	<i>Pseudopimelodus sp.</i>
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Corydoras trilineatus</i>	<i>Leporacanthicus triactis</i>	<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Crenicichla geayi</i>	<i>Leporinus desmotes</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>

Continuación Tabla 2.2.

Villavicencio			
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	<i>Crenicichla johanna</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pyrrhulina lugubris</i>
<i>Brachyrhamdia thayeria</i>	<i>Crenicichla lenticulata</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Bujurquina mariae</i>	<i>Crenicichla sveni</i>	<i>Leporinus striatus</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>
<i>Bunocephalus amaurus</i>	<i>Dicrossus filamentosus</i>	<i>Leporinus y-ophorus</i>	<i>Rineloricaria</i> sp. (Villavo)
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	<i>Dolichancistrus fuesslii</i>	<i>Loricaria cataphracta</i>	<i>Satanoperca daemon</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Loricaria</i> sp. (Villavo)	<i>Satanoperca leucosticta</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Entomocorus gameroi</i>	<i>Loricariichthys brunneus</i>	<i>Satanoperca</i> sp.
<i>Cetopsorhamdia orinoco</i>	<i>Exodon paradoxus</i>	<i>Megalechis picta</i>	<i>Scorpiodoras heckelii</i>
<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Farlowella colombiensis</i>	<i>Megalechis thoracata</i>	<i>Semaprochilodus kneri</i>
<i>Chaetostoma formosae</i>	<i>Farlowella mariaelena</i>	<i>Mesonauta egregius</i>	<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i>
<i>Chaetostoma platyrhynchus</i>	<i>Farlowella vittata</i>	<i>Metynnis hypsauchen</i>	<i>Sternopygus macrurus</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. 2 (Posible nov)	<i>Gen nov sp nov</i>	<i>Microglanis iheringi</i>	<i>Sturisoma tenuirostre</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. nov (Milesi)	<i>Geophagus abalios</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. (Villavo, ojo grande)	<i>Gymnotus carapo</i>	<i>Myloplus rubripinnis</i>	<i>Xenagoniates bondi</i>
<i>Chalceus epakros</i>	<i>Hemiancistrus guahiborum</i>	<i>Nannostomus eques</i>	

Región de la Amazonía

En la cuenca Amazónica el número de especies comercializadas fue de 64. El análisis de riqueza predice que en esta región el número de especies que se pueden estar comercializando es de aproximadamente 101, lo que indica que se ha observado el 63% ($R^2=0.99$) de las especies esperadas (Figura 2.10). El análisis predice que para observar el 95% del total de especies ornamentales comercializadas en la región de Amazonía se necesitará aproximadamente 258 meses, es decir, 21.5 años de información mensual.

El bajo número de especies ícticas colectadas e identificadas en Leticia, durante el tiempo del estudio, se debió a tres causas principales: la primera y de mayor impacto es la baja demanda de especies provenientes de la Amazonía colombiana, que se inclina por las arawanas (*Osteoglossum bicirrhosum*), discos (*Symphysodon aequifasciatus*), globitos (*Colomesus asellus*), algunas especies de corredoras (*Corydoras* spp.) y los otocinolos (*Otocinclus* spp.). La segunda es la problemática social y económica que afronta el mercado en esta región, por ser una actividad en gran medida transfronteriza. Existen especies que son capturadas en territorio colombiano, sin embargo, no son registrados en los acopios colombianos porque son comercializadas en otros países como

Brasil o Perú. Esta condición influye en la toma de información, en los costos de los peces y en la disponibilidad de los mismos en los centros de acopio colombianos, por lo que existen desfases importantes entre la captura y el acopio. Por último, la dinámica poblacional de las especies de interés ornamental en la Amazonía colombiana presenta grandes variaciones a lo largo del ciclo anual, esta dinámica puede estar determinada por pulsos ambientales tales como las inundaciones u otras variables ambientales aún no identificadas y que están ocasionando cambios en los regímenes hidrológicos normales.

El proyecto “Evaluación biológico pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia” cubrió mensualmente la localidad de Leticia, sin embargo, se cuenta con registros de especies en las localidades de Caquetá, Leguízamo y La Pedrera. Estos registros se hicieron en las bodegas de peces ornamentales de la ciudad de Bogotá, por lo que el número de especies de estas localidades fueron bajas. De las 58 especies identificadas en Leticia, 26% fueron capturados en más de una localidad, mientras que el 43 fueron capturadas exclusivamente en Leticia, distribuidas en 32 géneros, 18 familias y 7 órdenes taxonómicos (Tabla 2.3).

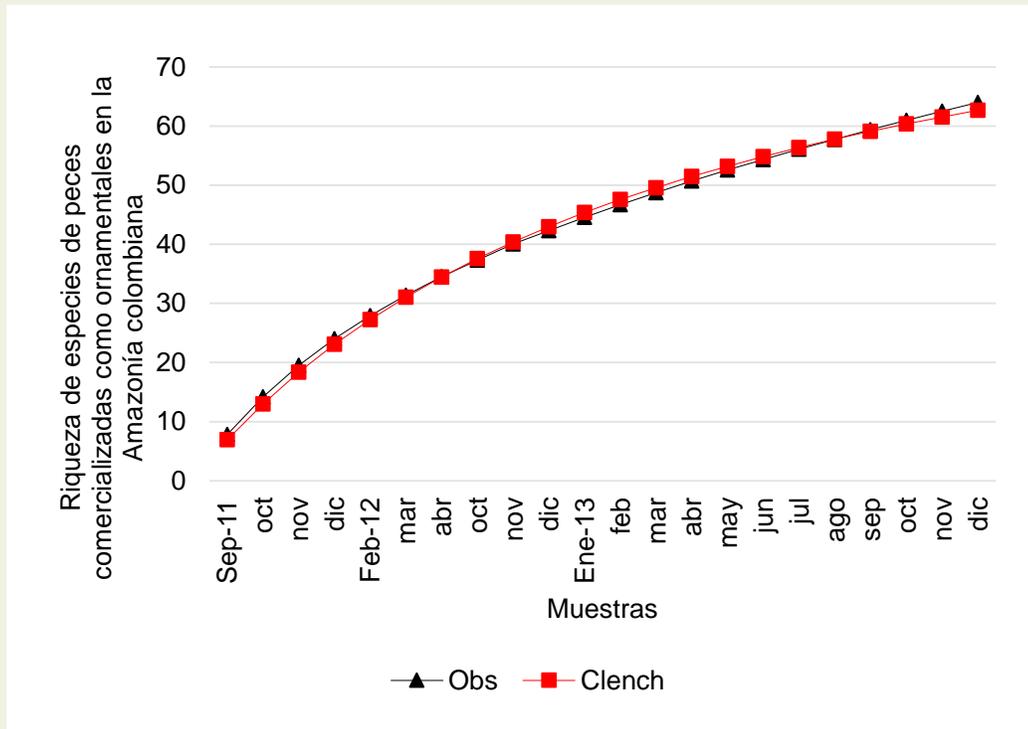


Figura 2.10. Curva de acumulación de especies ícticas de la Amazonía comercializadas como ornamentales según la ecuación de Clench. Obs (línea negra): representa el número de especies observadas en los muestreos. Clench (línea roja): representa el ajuste del número de especies observadas con la ecuación de Clench.

Tabla 2.3. Especies de peces ornamentales de la región de Amazonas capturados exclusivamente en una localidad.

Caqueta			
<i>Corydoras cf. reynoldsi</i>	<i>Corydoras reynoldsi</i>	<i>Panaque titan</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
La Pedrera			
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Colomesus asellus</i>	<i>Potamotrygon</i> sp.	<i>Symphysodon aequifasciatus</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>			
Leguízamo			
<i>Brochis splendens</i>	<i>Corydoras pastazensis</i>	<i>Corydoras reynoldsi</i>	<i>Gasteropelecus sternicla</i>
Leticia			
<i>Abramites hypselonotus</i>	<i>Centromochlus creutzbergi</i>	<i>Corydoras</i> sp. 7	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	<i>Chalceus erythrus</i>	<i>Farlowella oxyrryncha</i>	<i>Otocinclus macrospilus</i>
<i>Ancistrus lineolatus</i>	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Farlowella platorynchus</i>	<i>Otocinclus mangaba</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Colomesus asellus</i>	<i>Farlowella rugosa</i>	<i>Otocinclus mura</i>
<i>Batrochoglanis raninus</i>	<i>Corydoras arcuatus</i>	<i>Farlowella smithi</i>	<i>Otocinclus</i> sp. 1 Leticia
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Corydoras crypticus</i>	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	<i>Otocinclus vestitus</i>
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Corydoras elegans</i>	<i>Gnathocharax</i> sp. Leticia	<i>Oxyropsis cf. carinata</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Corydoras gomezi</i>	<i>Laetacara cf. fulvipinnis</i>	<i>Oxyropsis wrightiana</i>
<i>Brachyrhamdia meesi</i>	<i>Corydoras julii</i>	<i>Leporinus trifasciatus</i>	<i>Plesiotrygon iwamae</i>
<i>Brochis multiradiatus</i>	<i>Corydoras leucomelas</i>	<i>Lepthoplosternum altamazonicum</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Brochis splendens</i>	<i>Corydoras pygmaeus</i>	<i>Megalechis picta</i>	<i>Pseudobunocephalus bifidus</i>
<i>Bunocephalus coracoideus</i>	<i>Corydoras reticulatus</i>	<i>Mesonauta festivus</i>	<i>Pterophyllum cf. leopoldii</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Corydoras</i> sp. 3	<i>Myleus</i> sp. Leticia	<i>Pterophyllum scalare</i>
<i>Carnegiella myersi</i>	<i>Corydoras</i> sp. 4	<i>Myloplus rubripinnis</i>	<i>Symphysodon aequifasciatus</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Corydoras</i> sp. 5		

Peces ornamentales en otras cuencas colombianas

El estudio de los peces ornamentales en las bodegas de Bogotá identificó 20 especies capturadas en otras localidades de pesca colombianas (Barranquilla, Magdalena, Catatumbo, Buenaventura y Tumaco) localizadas en cuencas diferentes a Orinoquía y Amazonía. Se registraron dos especies que fueron capturadas en dos localidades, mientras 16 fueron capturadas exclusivamente en una localidad (Tabla 2.4).

Mensajes Clave

Se identificaron y analizaron 16 áreas de pesca de peces ornamentales en las cinco cuencas hidrográficas del país, siendo las del Amazonas (principalmente en la Pedrera y Leticia) y el Orinoco (principalmente en Inirida, Villavicencio y Puerto Carreño) las más importantes. El número total de especies comercializadas actualmente es de 333, pero pueden llegar a ser 402 si persiste la tendencia de extraer especies raras. La mayor diversidad de especies se encontró en Villavicencio (155), Inidrida (126), Puerto Carreño (111), Leticia (58) y Arauca (36). Por cuenca, la mayor cantidad de especies comercializadas esta en la Orinoquia con 265 especies, seguido por la Amazonia con 64.

Tabla 2.4. Especies de peces ornamentales de las cuencas hidrográficas del Pacífico, Magdalena-Cauca y Catatumbo, Colombia, capturados exclusivamente en una localidad

Barranquilla			
<i>Potamotrygon magdalena</i>			
Magdalena			
<i>Crossoloricaria variegata</i>	<i>Gasteropelecus maculatus</i>	<i>Sturisoma panamense</i>	<i>Sturisomatichthys leightoni</i>
<i>Ctenolucius hujeta</i>	<i>Geophagus steindachneri</i>		
Catatumbo			
<i>Farlowella taphorni</i>	<i>Farlowella Martini</i>		
Buenaventura			
<i>Ariopsis seemanni</i>	<i>Cichlasoma atromaculatum</i>	<i>Nematobrycon lacortei</i>	<i>Pseudochalceus kyburzi</i>
<i>Astyanax orthodus</i>	<i>Cyclopsetta panamensis</i>	<i>Nematobrycon palmeri</i>	<i>Sphoeroides annulatus</i>
Tumaco			
<i>Ariopsis seemanni</i>	<i>Cyclopsetta panamensis</i>	<i>Gobioides peruanus</i>	

CAPITULO III

DINÁMICA DE LA CAPTURA Y ACOPIO DE PECES
ORNAMENTALES CONTINENTALES DE COLOMBIA



Pescador Moisés López - Inírida / William Sáenz Sáenz - FUNINDES ©.

Ana María Santana-Piñeros¹
Sandra Lorena Franco-García²

¹ Departamento Central de Investigación, Universidad
Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

² Grupo de Investigación en peces Neotropicales
- Fundación para la Investigación y el Desarrollo
Sostenible - FUNINDES

Introducción

En Colombia, las especies ícticas comercializadas como ornamentales son dulceacuícolas y, aunque algunas son cultivadas, la mayoría son capturadas en los ríos de las cuencas del Orinoco, Amazonas, Caribe y Pacífico (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012). De manera general, la cadena de comercio de peces ornamentales comienza con los pescadores artesanales. Una vez son capturados, los peces son transportados en bolsas plásticas con agua del sitio de captura y son llevados a los centros de acopio. Allí pueden pasar desde unos pocos días a varias semanas antes de ser enviados a las bodegas en Bogotá y por último al mercado internacional. Aunque primero el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y actualmente la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), actualizan las estadísticas de exportación de peces ornamentales y existe información publicada del comercio de estas especies en Colombia (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2001; Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), el análisis de la información muestra grandes vacíos debido fundamentalmente a la pérdida de datos durante el proceso de registro, una pobre identificación taxonómica de las especies y un esfuerzo diferencial en la colecta de información por región. En este sentido, el proyecto “Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales de Colombia” aporta información más detallada sobre la dinámica de las especies en el comercio, basado en un sistema diario de colecta de datos por región y una estricta identificación taxonómica.

Metodología

La descripción de la actividad pesquera se hizo con información obtenida a partir de los registros de captura, y la observación directa en los centros de acopio instalados en los puertos de desembarque de las localidades de Arauca, Villavicencio, Leticia, Puerto Carreño e Inírida. Los datos fueron registrados diariamente en formatos estandarizados para la toma de información pesquera, biológica y socio-económica de Colombia (Agudelo *et al.*, 2011) (Anexo 1), se registró con personal entrenado en toma de información pesquera y luego fueron digitalizados en hojas de cálculo. Posteriormente, se realizaron tablas dinámicas para homogenizar los datos (Ej.

nombres comunes de los peces) y así analizar la información mensual de captura y acopio de las diferentes regiones muestreadas durante el año 2013.

Resultados y discusión

De las cinco localidades monitoreadas, cuatro cuentan con estadísticas pesqueras mensuales de acopio y captura (Figura 3.1). En Leticia no fue posible recopilar la información de captura debido a la dinámica pesquera de la zona, pues existe un gran número de pescadores que se trasladan grandes distancias y por varios días en búsqueda de peces, lo cual dificulta el seguimiento de la captura; por otro lado, los pescadores no estuvieron de acuerdo en dar la información pesquera por temor a la implementación de vedas o cuotas de captura. Adicionalmente, la mayoría de los pescadores proceden de Brasil y Perú y no estuvieron interesados en dar la información de captura. En este sentido, la información procedente de la localidad de Leticia es informativa pero no concluyente para este estudio.

Basados en la información pesquera colectada de las cuatro localidades a las cuales se les hizo un seguimiento mensual, se observa que la localidad de Inírida aporta el mayor número de individuos capturados y acopiados (Figura 3.1). Sin embargo, en cuanto a número de especies que son comercializadas, la localidad de Villavicencio presenta el número más alto (ver Figura 2.7). A continuación se describe la dinámica pesquera de acopio y captura de cada una de las localidades y la variabilidad de la pesquería asociada a los periodos hidrológicos.

Puerto Carreño

En Puerto Carreño el acopio inicia desde las zonas de pesca en piscinas improvisadas de plástico, para después llegar a los centros de acopio donde son almacenados en piletas (Figura 3.2). El número de individuos capturados y acopiados a lo largo del monitoreo mostraron un comportamiento similar. En esta localidad, el pico máximo de captura y acopio se registró durante el mes de julio, (aunque en octubre se registró el mayor acopio, pero no es equivalente a la captura), mientras que en el mes de agosto se observa un descenso tanto

en la captura como en el acopio (Figura 3.3). Sin embargo, al quitar el número de individuos de las especies *Semaprochilodus spp.*, en los meses de julio y agosto, los acopios serían los más bajas del ciclo anual (Tabla 3.1). Este resultado coincide con

el número de especies acopiadas, el cual varío con el periodo hidrológico, presentándose el menor número de especies durante el periodo de aguas altas (Figura 3.3).

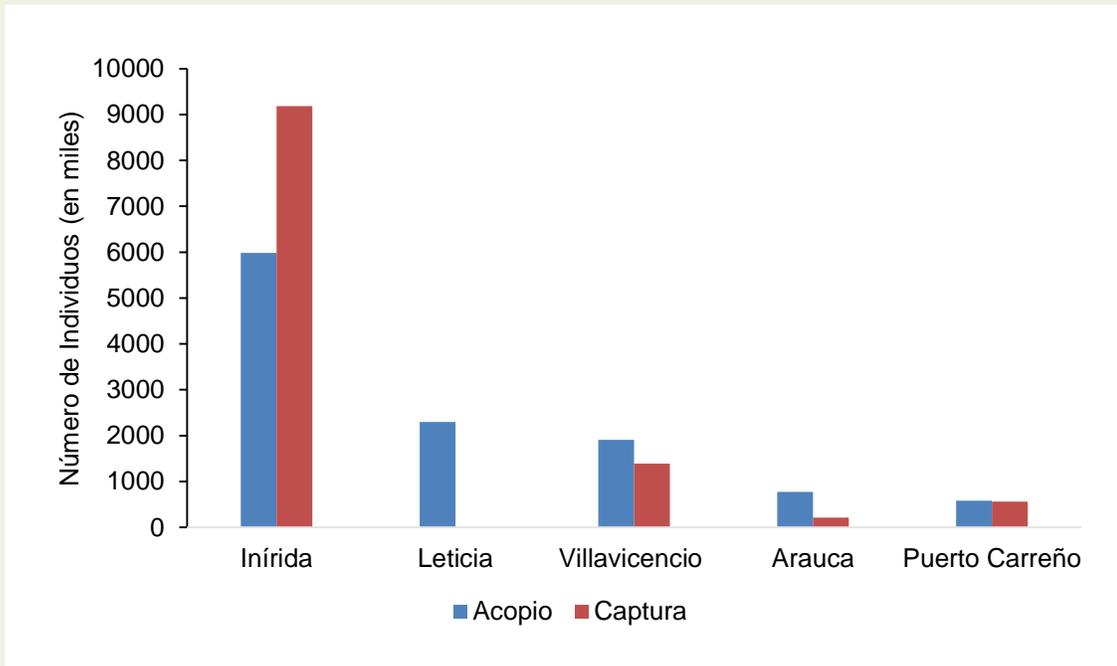


Figura 3.1. Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Puerto Carreño, Arauca, Inírida, Villavicencio y Leticia. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).



Figura 3.2. Sistemas de acopio usados en Puerto Carreño. Izquierda. Acopio en piscinas de plástico implementadas sobre la arena. Derecha. Acopio en recipiente de PVC. Fotos: © Luis A. Muñoz-Osorio.

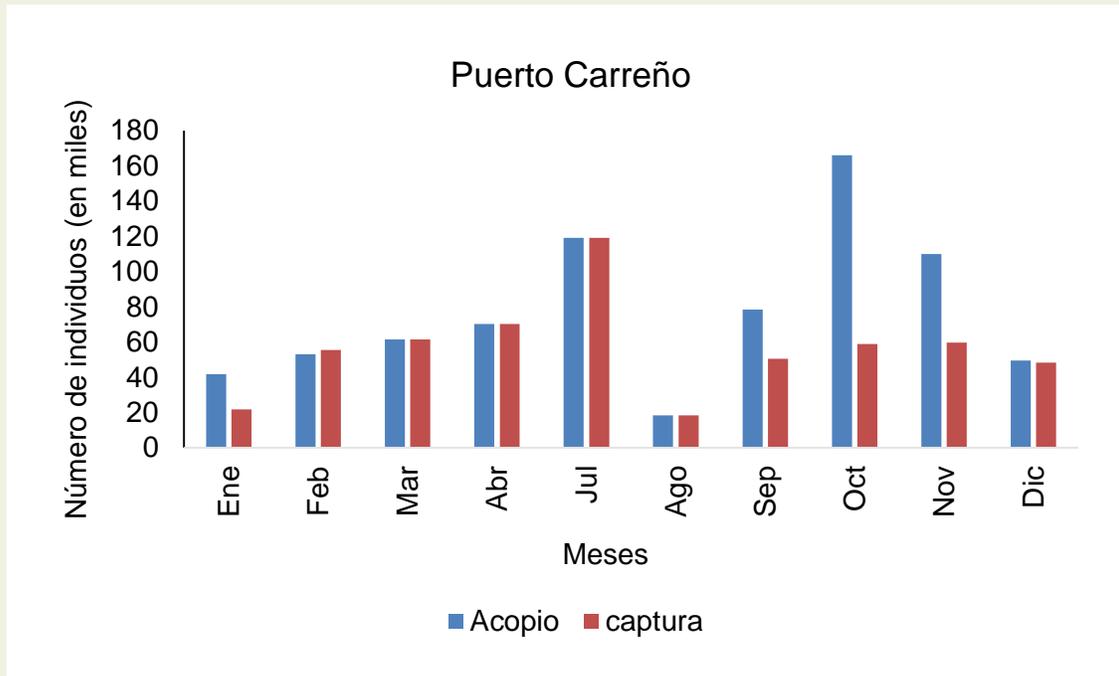


Figura 3.3. Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Puerto Carreño. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).

Al agrupar el número de individuos acopiados o capturados por periodos hidrológicos se observa que el mayor número de individuos es capturado en el periodo de aguas descendentes, seguido por el periodo de aguas bajas. Esta variabilidad en el número de captura concuerda con los resultados de Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2001) para la misma zona de estudio, donde observaron que los periodos hidrológicos juegan un papel importante en el número de ejemplares capturados, siendo el periodo de aguas descendentes el que aporta a la pesquería de peces ornamentales el mayor número de individuos. Esta variabilidad hidrológica sobre todo durante el periodo de aguas altas, afecta las estrategias de pesca. En la tabla 3.2 se puede observar que excepto en julio y agosto se utilizan diferentes artes de pesca, sin embargo, durante estos meses, solo se usa el chinchorro de variedad. Este cambio es debido a la llegada de la subienda de la sapuara (*Semaprochilodus* spp.), tiempo en el que los pescadores solo se dedican a capturar dichas especies.

Un resultado interesante es que en Puerto Carreño durante el periodo de estudio se observa que el

acopio muestra un recambio tanto de las especies como del número de individuos capturados (Tabla 3.1). Del número total de especies comercializadas como ornamentales en Puerto Carreño, mensualmente se registraron diferentes cantidades de especies acopiadas (Figura 3.3), que varían de 4 (en julio) a 25 (en abril), pero la identidad taxonómica cambia de un mes a otro. Durante el mes de enero el mayor número de individuos acopiados corresponden a las especies *Corydoras concolor* (17.200) e *Hypancistrus forunculus* (9.100), en el mes de febrero las más abundantes son *Hemmigrammus bleheri* (14.700), *Dicrossus filamentosus* (11.200) y *Pimelodus blochii* (10.680). Durante los meses de marzo y abril el acopio máximo se dio en las especies *Dicrossus filamentosus* (17.000 en marzo y 26.000 en abril) y *Corydoras brevirostris* (19.600 en marzo y 12.600 en abril). En julio y agosto la especie más acopiada fue *Semaprochilodus* spp. (117.617 en julio y 14.214 en agosto), convirtiéndose en la especie con un mayor acopio registrada durante el año. En septiembre las especies con mayor acopio fueron *Exodon paradoxus* (14.680) y *Pimelodus pictus* (9.830). Este recambio es consistente durante todo el año 2013.

Tabla 3.1. Principales especies ornamentales (n>10.000) acopiadas en Puerto Carreño durante el ciclo de enero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Semaprochilodus laticeps</i> , S. kneri / Sapuara					117.617	14.214	7.915	199		100	140.045
<i>Dicrossus filamentosus</i> / Crenicara	5.200	11.200	17.000	26.000		556	3.000	11.100	7.000	6.000	87.056
<i>Hemigrammus bleheri</i> / Rodostomo	3.000	14.700	2.700			700	7.600	22.600	7.700	12.500	71.500
<i>Corydoras concolor</i> / Corredora concolor	17.200	1.500		13.500			1.000	6.000	600	2.900	42.700
<i>Corydoras brevirostris</i> / Corredora puntatus		1.300	19.600	12.600							33.500
<i>Leporino fasciatus</i> / Leporino				70	73	728	1.970	1.758	10.050	14.900	29.549
<i>Exodon paradoxus</i> / Dos puntos			1.800			151	14.680	3.000	3.000	1.300	23.931
<i>Hypancistrus forunculus</i> / Cucha cebra fina	9.100	6.130	5.550	2.735						250	23.765
<i>Pimelodus pictus</i> / Tigrito	2.320	1.260		1.200	1.300	425	9.830	1.600		1.200	19.135
<i>Pimelodus blochii</i> / Cuatro líneas	1.980	10.680	2.700	1.400			490	600	500	600	18.950
<i>Nannostomus trifasciatus</i> / Estrifasciatus		450	3.000	2.000					7.300	5.000	17.750
<i>Metynnis hypsauchen</i> / Monedas	500						1.820	6.020	8.200	180	16.720
<i>Nannostomus eques</i> / Pencil		300	3.000	4.700					5.800		13.800

Tabla 3.2. Variabilidad de los artes de pesca en Puerto Carreño durante el ciclo de enero a diciembre de 2013.

ARTES DE PESCA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Buceo	X									
Careta		X	X	X						
Chinchorro	X									
Chinchorro de angeo		X								
Chinchorro chuchero							X	X	X	X
Chinchorro de variedad		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chinchorro tigrero		X	X	X			X	X		X
Nasa		X	X	X				X	X	X

Figura 3.4. Pesca de peces ornamentales en Arauca. Arriba: Estanque en tierra donde son almacenados los peces para su venta. Abajo: Acopio en piletas recubiertas con pintura epóxica. Fotos: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES



Arauca

En Arauca los peces llegan en bolsas plásticas y son almacenados en estanques de tierra o en piletas recubiertas con pintura epóxica (Figura 3.4). Se puede observar que la captura y el acopio presentaron una diferencia en el número de individuos, además, no se tienen datos de captura para todo el año, aunque durante el mes de septiembre los valores fueron similares (Figura 3.5). Cuando el acopio es mayor que la captura (Ej. abril y agosto) la diferencia puede estar dada por el almacenamiento de organismos capturados en meses anteriores como es el caso de *Otocinclus cf. vestitus*. El mayor número de individuos acopiados se registró en abril (Figura 3.5).

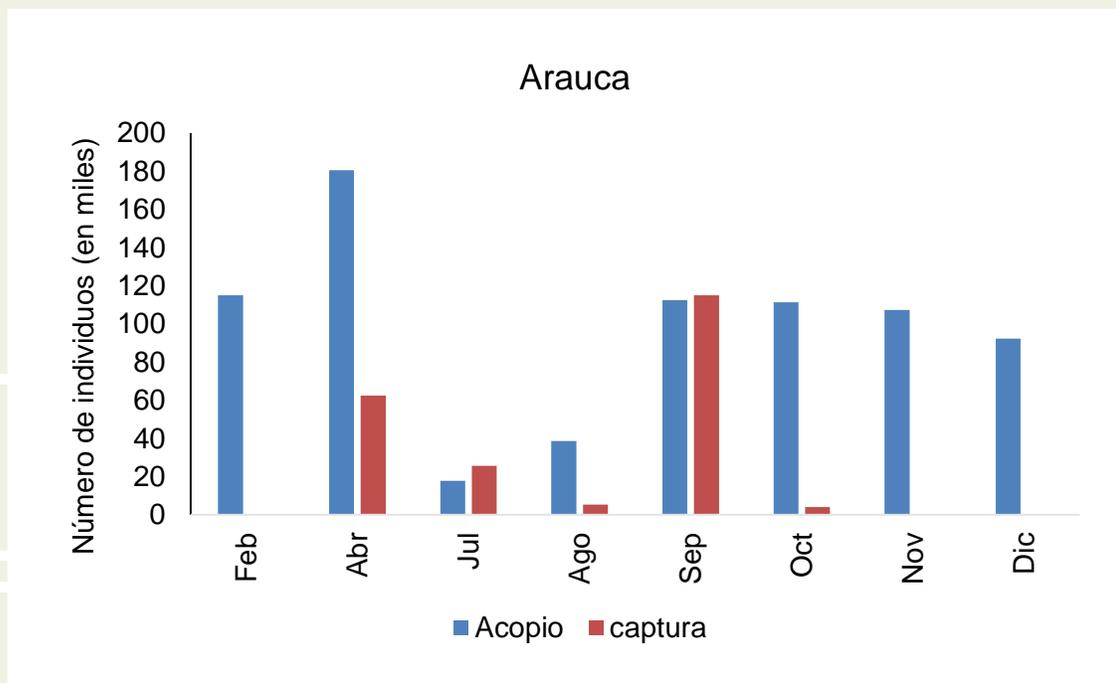


Figura 3.5. Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Arauca. Número de individuos acopiados (barra azul), capturados (barra roja)

El mayor número de organismos acopiados (Tabla 3.3) son comercializados bajo el nombre común de corredoras, el cual incluye a las siguientes especies: *Corydoras habrosus* (especie mayoritaria), *C. aeneus* y *C. septentrionalis*. Estas especies son capturadas principalmente en la temporada de aguas descendiendo (septiembre,

octubre y noviembre), en contraste, la especie *Otocinclus cf. vestitus* se captura en el periodo hidrológico de agua ascendiendo. Por último, la especie *Thoracocharax stellatus* estuvo presente casi todo el año con capturas altas que van desde los 17.148 a 56.380 individuos.

Tabla 3.3. Principales especies ornamentales (n>5.000 individuos) acopiadas en Arauca durante los meses de febrero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Febrero	Abril	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Corydoras habrosus</i> , <i>C. aeneus</i> , <i>C. septentrionalis</i> / Corredoras		7.100			91.700	73.000	71.240	30.250	273.290
<i>Otocinclus cf. vestitus</i> / Otocinclus	115.000	127.650	430	1.630					244.710
<i>Thoracocharax stellatus</i> / Estrigata		41.500	17.148	36.323	17.585	33.900	31.928	56.380	234.764
<i>Apteronotus albifrons</i> / Caballo			131	759	2.358	2.510	3.060	4.479	13.297
<i>Bunocephalus amaurus</i> / Catalina		3.700				1.000	400	660	5.760

Villavicencio

En Villavicencio se utilizan diferentes métodos de pesca y entre estos se destaca la pesca con careta y nasa. Los individuos son acopiados en acuarios principalmente (Figura 3.6); el pico máximo de acopio se registró durante el mes de enero (Figura 3.7), mientras que en el mes de julio y diciembre se observó un descenso tanto en la captura como en el acopio. La captura y el acopio del mes de julio coinciden con el periodo de aguas altas, en donde la pesca es menor debido a los altos niveles en los ríos. La especie con mayor número de individuos acopiados fue *Otocinclus vittatus* (Tabla 3.4), siendo esta información consistente con el informe final del ICA, en el que se reportó que el 40% de individuos comercializados pertenecen a esta especie (Prada-Pedreras, 2009).

Según el análisis de la similitud de especies ornamentales basado en el nombre común por periodo hidrológico, no se observa un marcado recambio de especies entre un periodo y otro (69 al 74% de similitud) (Tabla 3.4, Figura 3.8). Este resultado presenta un sesgo, ya que varias especies ornamentales se comercializan bajo un mismo nombre común. Por ejemplo, el nombre común Otocinclus alberga las especies *Otocinclus huaorani*, *O. cf. vestitus*, *O. vittatus*; el nombre común Apistograma incluye a las especies *Apistogramma macmasteri* y *A. hongsløi*, el nombre común Estrigata comprende las especies *Carnigiella marthae* y *C. strigata*. Cuando la información se analiza a partir de los nombres científicos, se observa que el comercio de especies ornamentales en Villavicencio tiene un recambio mayor (40% de similitud) entre periodos hidrológicos (Figura 3.8). Este resultado confirma que la toma de información biológica y pesquera debe contar con personas capacitadas para identificar taxonómicamente las especies que son



Figura 3.6. Pesca de peces ornamentales en Villavicencio. Izquierda. Arte de pesca careta y nasa, caño Quenane, sector de Puerto Colombia. Derecha. Acopio en acuarios. Fotos: Arriba: Jaime Andrés Bohórquez. Derecha: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES.



reclutadas, sobre todo teniendo en cuenta que existe un alto recambio de especies a lo largo del tiempo. En la tabla 3.5 se observa que el comercio de peces ornamentales está compuesto de 4 grupos de especies que se organizan de acuerdo a los periodos hidrológicos. El primero comprende las especies que están presentes en las capturas en todos los periodos, por ejemplo; *Ancistrus triradiatus*, *Chaetostoma dorsale*, *C. formosae*, entre otras. El segundo grupo de especies son capturadas en tres periodos hidrológicos como *Chaetostoma* sp. nov. (Milesi), *Eigenmannia virescens*, *Bunocephalus amaurus*, entre otras. El tercer grupo se refiere a las especies capturadas en dos periodos, por ejemplo, *Corydoras septentrionalis*, *C. axelrodi*, entre otras. El último grupo que se refiere a las especies capturadas en un periodo hidrológico como *Chilodus punctatus*, *Corydoras loxozonus*, entre otras.

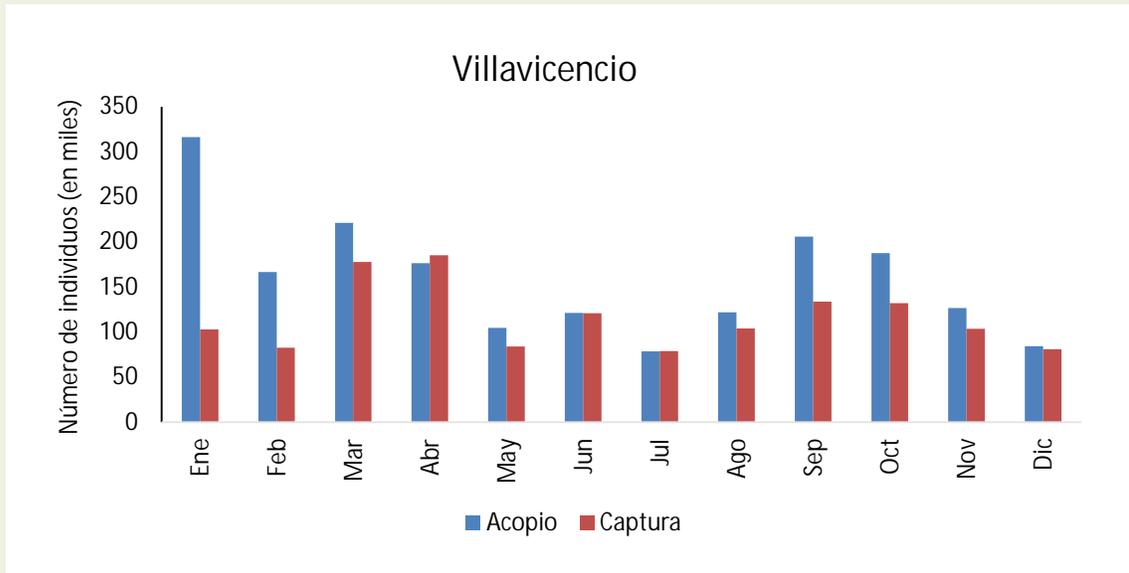


Figura 3.7. Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Villavicencio. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).

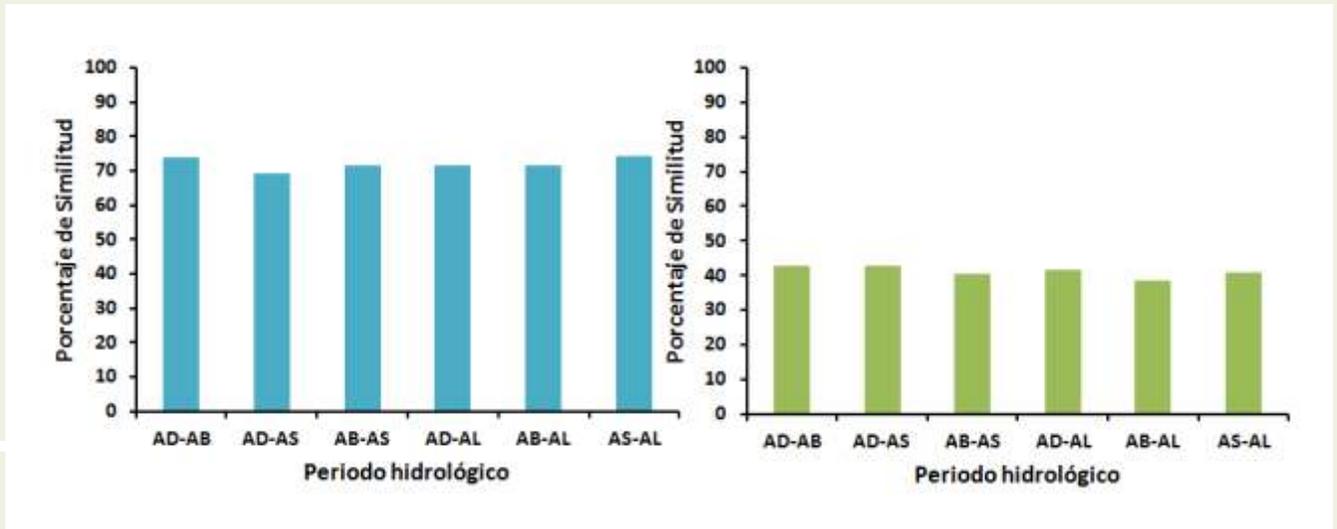


Figura 3.8. Recambio de especies por periodo hidrológico en la localidad de Villavicencio. Izquierda: Recambio de especies a partir de datos con nombre común. Derecha: Recambio de especies a partir de nombre científico. AD: aguas descendiendo; AB: aguas bajas; AS: aguas ascendiendo; AL: aguas altas.

Tabla 3.4. Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Villavicencio durante del periodo enero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Otocinclus vittatus</i> / Octocinclos	110.120	50.557	68.430	24.270	1.560	1.430	2.800	6.180	35.500	19.005	18.320	11.430	349.602
<i>Chaetostoma formosae</i> , <i>C. dorsale</i> / Cucha albina lisa	30.280	17.820	15.570	18.510	12.830	16.100	10.596	13.650	23.578	22.565	13.655	12.970	208.124
<i>Panaqolus maccus</i> / Cucha piña	20.648	15.435	23.306	19.892	19.670	12.377	6.954	14.763	19.355	15.374	15.451	10.319	193.544
<i>Farlowella colombiensis</i> , <i>F. mariaelenae</i> , <i>F. vittata</i> /Lapiceros	25.569	9.849	13.374	12.314	8.984	8.663	8.471	8.231	13.312	13.714	12.738	5.653	140.872
<i>Corydoras metae</i> / Corredora meta	20.418	9.903	12.150	10.095	4.169	6.634	7.623	8.550	12.331	9.687	8.393	5.403	115.356
<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi) / Cucha albina punto	8.514	5.700	10.325	9.507	9.020	8.220	1.180	9.290	11.458	13.305	6.070	4.050	96.639
<i>Hyphessobrycon saizi</i> / Brillante	10.070	7.700	8.160	6.640	320	280		6.750	3.970	10.495	15.265	7.910	77.560
<i>Thoracocharax stellatus</i> / Estrigata gallo	7.670	5.010	6.730	3.770		6.310	7.520	10.080	15.000	1.780		600	64.470
<i>Ancistrus triradiatus</i> / Cucha negra o cucha xenocara	12.988	6.858	10.428	7.940	6.983	7.558	5.848	7.232	7.949	7.960	7.145	3.651	92.540
<i>Microglanis iheringi</i> / Pacamu	9.495	1.655	4.636	8.239	4.723	2.945	1.407	1.975	5.249	14.556	2.559	1.737	59.176
<i>Loricaria cataphracta</i> / Loricarias	8.951	5.277	4407	3.795	2.368	5.356	2.908	4.000	7.727	7.231	2.468	2.111	56.599
<i>Hypostomus niceforoi</i> , <i>H. plecostomus</i> , <i>H. plecostomoides</i> / Cucha hipostomo	7.857	1.329	5659	5.270	3.487	5.030	3.615	4.219	5.844	6.729	3.638	1.715	54.392
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i> / Ramirezi	4.720	855	5800	5.260	5.740	3.920	2.920	3.250	7.760	3.550	2.660	1.700	48.135
<i>Corydoras melanotaenia</i> / Corredora verde	7.038	3.720	3993	6.885	1.392	2.656	3.264	3.641	6.090	1.694	3.132	2.838	46.343
<i>Panaque nigrolineatus</i> / Cucha real raya	3.376	2.433	739	4.168	2.008	5.677	815	2.654	3.376	3.903	1.359	4.456	34.964
<i>Apteronotus galvisi</i> / Cuchillo negro	4.087	2.613	3.088	2.496	1.783	2.541	2.738	1.514	2.573	2.678	2.772	1.439	30.322
<i>Eigenmannia virescens</i> / Cuchillo transparente	3.405	1.225	110	165	4.153	4.745	2.499	3.175	4.114	4.139	405	1.920	30.055
<i>Corydoras melini</i> / Corredora melini	2.830	2.560	1.904	3.436		590	1.067	1.346	1.999	6.022	2.540	1.980	26.274
<i>Bunocephalus amaurus</i> / Catalina	2.054	1.874	2.576	10.685	3.200	192	93	107	285	60	7		21.133
<i>Corydoras axelrodi</i> / Corredora decker		2.950	1.150							11.650			15.750
<i>Crenicichla geayi</i> , <i>Crenicichla saxatilis</i> / Bocón	1.268	1.497	1.706	2.703	1.502	1.389	1.282	1.579	874	555	346	199	14.900
<i>Characidium steindachneri</i> , <i>Characidium zebra</i> / Chirosidio	650	1.250	2.860	1.010		1.250	550	1.980	1.760	710	2.260	90	14.370
<i>Paracheirodon axelrodi</i> / Cardenal					1.100	6.000			5.400				12.500
<i>Apistogramma macmasteri</i> / Apistograma	4.527	2.385	1.488	1.036	100	400	140	865	68	874	65	70	12.018

Tabla 3.5. Recambio de las especies ornamentales entre periodos hidrológicos de Villavicencio durante el ciclo de enero a diciembre de 2013. En la parte superior de la tabla y sombreado, se observan las especies que se capturan durante todo el año. En blanco se observan las especies capturadas en uno, dos o tres periodos hidrológicos. En orden descendente se muestran las especies más capturadas por periodo hidrológico.

Aguas descendiendo	Aguas bajas	Aguas ascendentes	Aguas altas
<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Ancistrus triradiatus</i>
<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Chaetostoma dorsale</i>
<i>Chaetostoma formosae</i>	<i>Chaetostoma formosae</i>	<i>Chaetostoma formosae</i>	<i>Chaetostoma formosae</i>
<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>
<i>Corydoras metae</i>	<i>Corydoras metae</i>	<i>Corydoras metae</i>	<i>Corydoras metae</i>
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>
<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>
<i>Panaqolus maccus</i>	<i>Panaqolus maccus</i>	<i>Panaqolus maccus</i>	<i>Panaqolus maccus</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi)	<i>Bunocephalus amaurus</i>	<i>Bunocephalus amaurus</i>	<i>Corydoras simulatus</i>
<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi)	<i>Corydoras simulatus</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>
<i>Lamontichthys llanero</i>	<i>Farlowella mariaelenae</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>	<i>Farlowella mariaelenae</i>
<i>Panaque</i> sp. (de punto)	<i>Farlowella vittata</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Farlowella vittata</i>
<i>Rineloricaria eigenmanni</i>	<i>Corydoras simulatus</i>	<i>Farlowella mariaelenae</i>	<i>Hypostomus niceforoi</i>
<i>Apteronotus galvisi</i>	<i>Hypostomus niveforoi</i>	<i>Farlowella vittata</i>	<i>Bunocephalus amaurus</i>
	<i>Lamontichthys llanero</i>	<i>Hypostomus niceforoi</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>
	<i>Panaque nigrolineatus</i>	<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi)	<i>Lamontichthys llanero</i>
	<i>Apistogramma macmasteri</i>	<i>Corydoras axelrodi</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>
	<i>Apteronotus galvisi</i>	<i>Corydoras septentrionalis</i>	<i>Hemiancistrus</i> sp. (Villavo)
	<i>Corydoras axelrodi</i>	<i>Apistogramma macmasteri</i>	<i>Corydoras septentrionalis</i>
	<i>Corydoras septentrionalis</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Panaque</i> sp. (de punto)
	<i>Hemiancistrus</i> sp. (Villavo)	<i>Lamontichthys llanero</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>
	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Microglanis iheringi</i>	<i>Apteronotus galvisi</i>
	<i>Microglanis iheringi</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>	<i>Boulengerella xyrekes</i>
	<i>Menonauta egregius</i>	<i>Corydoras concolor</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
	<i>Chilodus punctatus</i>	<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Agamyxis albomaculatus</i>
	<i>Corydoras loxozonus</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	
	<i>Farlowella colombiensis</i>		

Inírida

En las zonas de pesca se hace un acopio previo en el río, con el fin de acumular suficientes peces para enviarlos posteriormente a los centros de acopio, en donde son almacenados en piletas, acuarios o estanques construidos en tierra con aporte de agua de pequeños caños (Figura 3.9). Durante el periodo de monitoreo pesquero, se observaron diferencias entre el número de individuos capturados y acopiados (Figura 3.10), la mayor diferencia se presentó en el mes de octubre del 2013, donde el acopio fue un tercio de la captura. Esta diferencia puede estar asociada probablemente a una alta mortalidad de los organismos antes de llegar a las bodegas de acopio y/o al almacenamiento de individuos por parte de los pescadores con el objetivo de aumentar las tallas para que el producto aumente el valor económico. Por ejemplo, una especie que generalmente es mantenida en estanques hasta que alcanza una talla comercial es el cardenal (*Paracheirodon axelrodi*) (Figura 3.11). Cuando los pescadores capturan individuos pequeños de esta especie lo denominan cardenal pequeño, pero cuando capturan individuos de tallas máximas, el nombre común cambia a cardenal yumbo.



Figura 3.9. Sistemas de acopios usados en Inírida. Arriba: Acopio en el río Inírida. Abajo: Acopio en estanques en tierra. Fotos: ©Armando Ortega-Lara / FUNINDES.

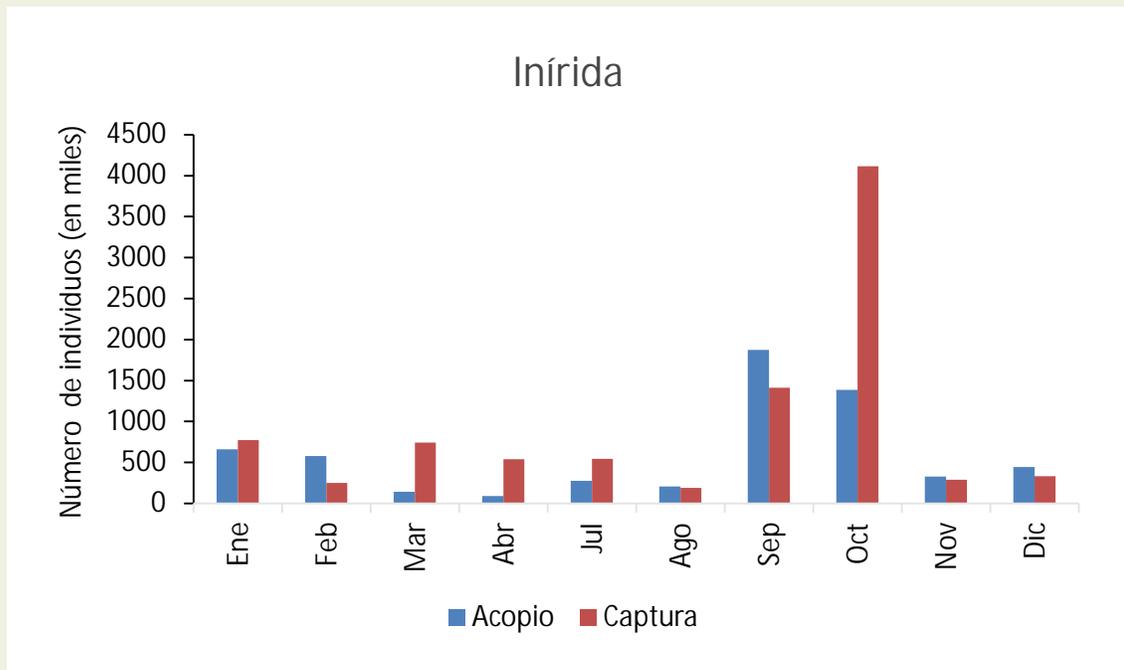


Figura 3.10. Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Inírida. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).



Figura 3.11. Estanque de almacenamiento y crecimiento de cardenal, *Paracheirodon axelrodi* en Inírida. Foto: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES.

El pico máximo de pesca fue en los meses de septiembre y octubre, con un volumen de captura aproximado entre uno y cuatro millones de individuos. Este volumen se incrementó debido a tres especies ornamentales: Cardenal (*P. axelrodi*), Neón (*P. innesi*) y Escalar altum (*Pterophyllum altum*), como se puede observar en la tabla 3.6, ya que las tres especies aportaron el mayor número de individuos a la pesquería

ornamental. Un resultado interesante ocurre cuando a la captura total se le resta la de estas tres especies (Figura 3.12). La tendencia de la captura se comporta de acuerdo a los periodos hidrológicos, en donde el menor número de individuos se observa en el periodo de aguas altas (julio y agosto); y el mayor número de individuos en los meses de agua bajas (enero).

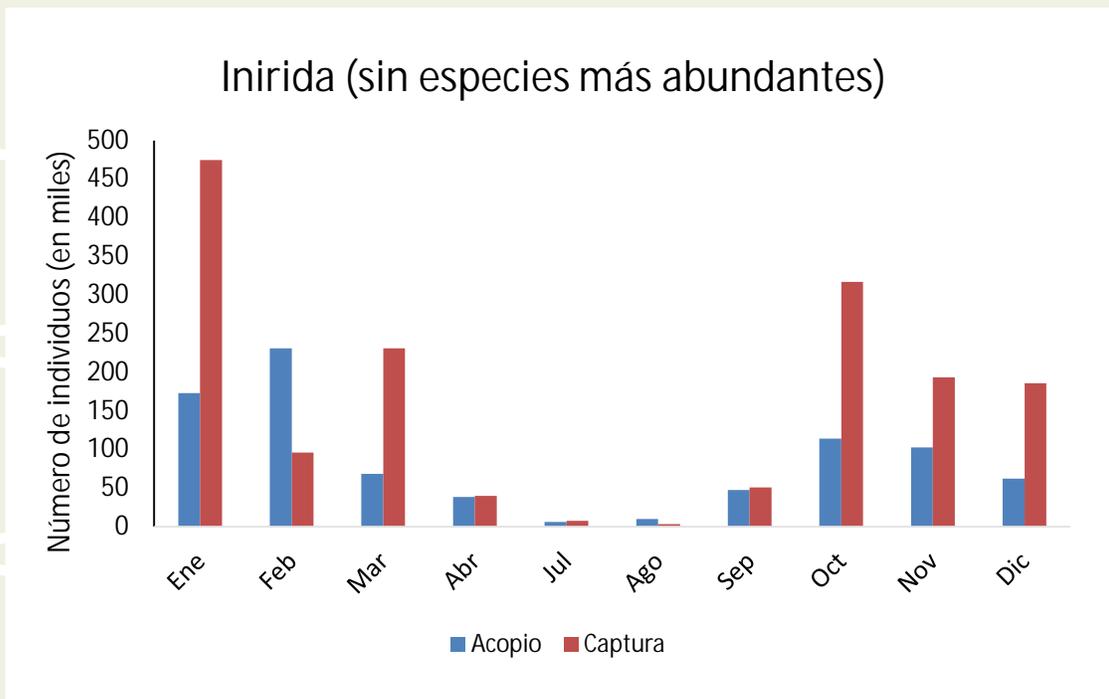


Figura 3.12. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja) en la localidad de Inírida durante el año 2013, restando los individuos de Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*), Neón (*P. innesi*) y Escalar altum (*Pterophyllum altum*).

Tabla 3.6. Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Inírida durante los meses de enero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Paracheirodon axelrodi</i> / Cardenal	361.500	275.200	75.000	45.000	96.500	3.000	1.009.351	1.011.660	114.454	291.540	3.283.205
<i>Paracheirodon innesi</i> / Neón	119.801	70.000		7.600	57.600	167.000	780.287	138.730	108.310	84.500	1.533.828
<i>Pterophyllum altum</i> / Escalar altum	1.908	167		72	114.221	27.792	37.322	119.866	4.149	5.176	310.673
<i>Carnegiella strigata</i> / Estrigata mármol	33.100	65.200	8.500	900				15.342	54.900	7.970	185.912
<i>Corydoras delphax</i> / Corredoras		90.000	3.000					240	10.000		103.240
<i>Apistogramma iniridae</i> / Apistograma	33.700	10.900	1.700	1500	1.200		18.390	16.350		800	84.540
<i>Carnegiella marthae</i> / Estrigata silver	25.600	6.256	27.800	2000				300	9.200	600	71.756
<i>Geophagus abalios</i> , <i>G. winemilleri</i> , <i>G. dicrozoster</i> / Juan viejo	88	5.483	2.703	1.078	400	484	94	798	1.289	34.300	46.717
<i>Nannostomus eques</i> , <i>N. unifasciatus</i> / Pencil	3.000	5.504	400				2.400	17.950	3.058	5.850	38.162
<i>Hemiodus gracilis</i> , <i>H. semitaeniatus</i> / Hemiodos	2.804	5.404	3.200	3.000	4.361	3.410	3.530	1.250	2.520	1.100	30.579
<i>Hypancistrus contradens</i> , <i>H. inspector</i> / Cucha punto de oro	10.423	6.763	4.856	6.462						1.278	29.782
<i>Baryancistrus demantoides</i> / Cucha verde amarilla	11.477	6.093	4.453	4.127							26.150
<i>Baryancistrus beggini</i> / Cucha panaque azul	7.450	5.882	4.456	2.903						410	21.101
<i>Iguanodectes geisleri</i> , <i>I. adujai</i> / Iguana línea roja						5.990	600	10.900	1.820		19.310
<i>Nannostomus trifasciatus</i> / Pencil trifasciato	11.500										11.500
<i>Dekeyseria pulchra</i> / Cucha atabapo	3.610	3.358		966			64	465	2.087	440	10.990
<i>Asterophysus batrachus</i> / Tongolino	1		2			30	9.848	799	264	16	10.960
<i>Leporacanthicus triactis</i> / Cucha bandera	7.208	2.807	335	421						20	10.791
<i>Boulengerella lateristriga</i> / Agujón común	650	818					4.221	3.179	1.521	380	10.769

Leticia

La información pesquera que proviene de Leticia corresponde a los registros de acopio. Los estanques en los que se realiza el acopio varían en forma y composición (Figura 3.13). El mayor número de individuos se registró en los meses de julio y septiembre (Figura 3.14), periodo donde se registran los niveles más bajos en los ríos de la región amazónica. Las especies que más se comercializan son los otocinclos, corredora

astatus y la arawana (Tabla 3.7). La arawana presentó dos picos de captura, en enero y en diciembre. Como se mencionó anteriormente, los resultados de Leticia no son concluyentes debido a las dificultades en la toma de información. Se recomienda continuar con los monitoreos con el objetivo de conocer la dinámica pesquera de la zona.



Figura 3.13. Sistemas de acopio usados en Leticia. Superior izquierda: Estanques en baldosa. Superior derecha: Estanque en tierra. Inferior izquierda: Acuarios. Inferior derecha: Recipientes plásticos. Foto: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES.

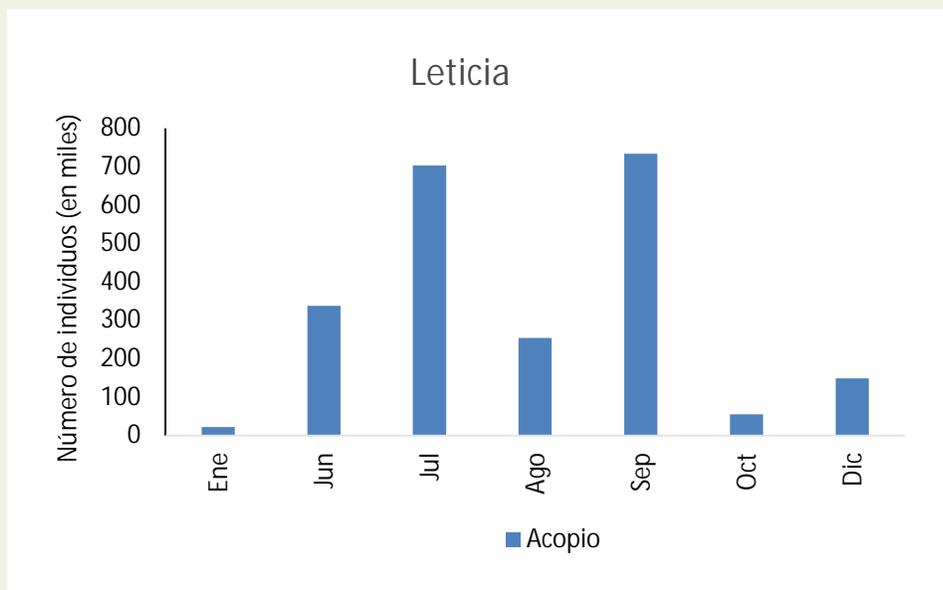


Figura 3.14. A. Comportamiento del acopio durante el año 2013 en Leticia. Número de individuos acopiados (barra azul).

Tabla 3.7. Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Leticia durante el ciclo de enero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Enero	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Diciembre	Total
<i>Otocinclus macrospilus</i> , <i>O. vestitus</i> / Octocinclos		252.000	656.000	149.000	635.000		20.000	1.712.000
<i>Corydoras pygmaeus</i> / Corredora astatus		6.200	18.500	49.000	45.000	12.000		130.700
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> / Arawana	22.000	32					99.220	121.252
<i>Corydoras agassizii</i> / Corredora agasizi		8.000	4.000	4.500		4.000	30.000	50.500
<i>Corydoras arcuatus</i> / Corredora arcuatus		16.500	6.000	11.000		4.000		37.500
<i>Carnegiella strigata</i> / Estrigata marmol					11.400	24.000		35.400
<i>Corydoras leucomelas</i> / Corredora puntatus		9.000	4.000	11.300	7.300			31.600
<i>Platydoras costatus</i> / Dora de rayas		17.210	10.420	3.000				30.630
<i>Agamyxis pectinifrons</i> / Dora punto		10.790	950	3.500				15.240
<i>Nannostomus trifasciatus</i> / Pencil				600	10.900	2.000		13.500
<i>Myloplus rubripinnis</i> / Gancho rojo		5.235	1.332	3.600	2.200	650		13.017

Condiciones de manejo de peces ornamentales en las bodegas de acopio para la exportación.

Los peces almacenados en los acopios de las diferentes regiones del país son llevados a las bodegas de acopio en la ciudad de Bogotá, donde son preparadas para el proceso de exportación.

En la tabla 3.8 se muestran algunos datos sobre el manejo de las principales especies de peces ornamentales en estas bodegas.

Tabla 3.8. Información de tallas y número de individuos según el embalaje, que manejan los bodegueros para la exportación de las diferentes especie de peces ornamentales.

Nombre		Tamaño (cm)	Número de individuos	
Común	Científico		por acuario	por bolsa para exportación
Raya motoro o Raya guacamaya	<i>Potamotrygon motoro</i> y <i>Potamotrygon schroederi</i>	15 – 35	1 – 2	1
Arawana silver	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	3.5 – 7.0	100	25 – 30
Sapuara	<i>Semaprochilodus kneri</i>	2.5 – 10	50	5 – 25
Leporinos	<i>Leporinus fasciatus</i>	2 – 5	70	25 – 35
Chilodos	<i>Chilodus punctatus</i>	2 – 5	70 – 100	25 – 35
Characidios	<i>Characidium zebra</i> y <i>Characidium steindachneri</i>	1 – 2	80 – 120	75 – 120
Hemiodos	<i>Hemiodus gracilis</i> y <i>Hemiodus semitaeniatus</i>	5 – 12	80 – 120	25 – 35
Estrigata mármol y Estrigata gallo	<i>Carnegiella strigata</i> y <i>Carnegiella stellatus</i>	1.5 – 3	100 – 120	120
Arari	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	5 – 10	40 – 70	25 – 30
Dos puntos	<i>Exodon paradoxus</i>	5	70	25 – 30
Cardenal	<i>Paracheirodon axelrodi</i>	0.7 – 2	250 – 300	250
Agujón	<i>Boulengerella lateristriga</i>	5 – 15	30	15 – 20
Guabina	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 – 25	1 – 2	1
Pencil	<i>Nannostomus eques</i>	2 – 2.5	100 – 150	150
Catalina	<i>Bunocephalus amaurus</i>	3 – 8	60 – 80	50
Corredora verde, Meta, Decker, Melini, Concolor y Rabauty	<i>Corydoras melanotaenia</i> , <i>C. metae</i> , <i>C. melini</i> , <i>C. concolor</i>	3.5 – 4	60 – 80	80 – 90
Otocinelo	<i>Otocinclus vittatus</i>	1 – 2.5	250	200 – 250
Lapicero	<i>Farlowella vittata</i>	5 – 15	80	40 – 60
Policía	<i>Lamontichthys llanero</i>	5 – 18	50 – 80	30 – 40
Cucha mariposa	<i>Pterygolicthys gibbiceps</i>	10 – 18	25 – 40	10 – 15

Continuación Tabla 3.8.

Nombre		Tamaño (cm)	Número de individuos	
Común	Científico		por acuario	por bolsa para exportación
Hipostomo	<i>Hypostomus nicephoroi</i> y <i>H. plecostomoides</i>	5 – 15	30 – 60	15 – 25
Xenocara	<i>Ancistrus triradiatus</i>	5 – 15	30 – 60	15 – 25
Cucha albina de punto	<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi)	5 – 12	25 – 35	12 – 20
Cucha atabapo	<i>Dekeyseria pulcher</i>	8 – 15	25 – 30	12 – 15
Cucha punto de oro	<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i>	3.5 – 12	25 – 30	5 – 15
Cucha roja	<i>Hemiancistrus guahiborum</i>	4.5 – 10	25 – 30	5 – 15
Cucha verde amarilla	<i>Hemiancistrus subviridis</i>	4.5 – 15	25 – 30	5 – 15
Cebra guacamaya	<i>Hypancistrus debilitera</i>	3.5 – 12	25 – 30	5 – 15
Cebra chenguele	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>	3.5 – 16	20 – 25	5 – 10
Cebra piña	<i>Panoqolus maccus</i>	3.5 – 10	20 – 25	5 – 25
Cebra real:	<i>Panaque nigrolineatus</i>	3.5 – 30	20 – 25	1 – 25
Tiburón	<i>Ariopsis seemanni</i>	5 – 15	60 – 80	25
Juan viejo	<i>Satanoperca daemon</i>	5 – 15	3 – 40	1 – 15
Rojito fino	<i>Hyphessobrycon sweglesi</i>	0.7 – 2	200 – 250	150 – 200
Rodostomo	<i>Hemigrammus bleheri</i>	0.7 – 2	200 – 250	150 – 200
Rojito	<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	0.7 – 2	200 – 250	150 – 200
Cuchillo carapo	<i>Gymnotus carapo</i>	0.7 – 35	25 – 35	15 – 25
Ramirezi	<i>Microgeophagus ramirezi</i>	1.5 – 3.5	70 – 100	35 – 50
Tigre	<i>Pimelodus pictus</i>	5 – 12	60 – 80	40 – 50
Cuatro líneas	<i>Pimelodus blochii</i>	5 – 15	60 – 80	30 – 50
Pez dragón	<i>Gobioides peruanus</i>	5 – 15	60 – 80	30 – 50
Pacamú	<i>Microglanis iheringi</i>	5 – 25	20 – 50	12 – 30
Pez hoja	<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	1.5 – 3	50 – 60	25 – 30
Oscar	<i>Astronotus ocellatus</i>	1.5 – 3	5 – 50	2 – 30
Moneda	<i>Metynis hypsauchen</i>	1.5 – 10	20 – 50	15 – 25
Escalar altum	<i>Pterophyllum altum</i>	5 – 10	15 – 25	5 – 10
Falso escalar	<i>Mesonauta egregius</i>	5 – 10	15 – 25	5 – 10
Disco	<i>Symphysodon aequifaciatus</i>	8 – 15	5 – 10	1
Cuchillo transparente	<i>Eigenmannia virescens</i>	0.7 – 12	35 – 50	15 – 25
Cuchillo caballo	<i>Apteronotus albifrons</i>	0.5 – 15	35 – 50	15 – 25
Bocón	<i>Crenicichla geayi</i>	10 – 13	5 – 20	5 – 10
Mataguaro	<i>Crenicichla anthurus</i>	10 – 20	5 – 20	5 – 10
Mediopez	<i>Achirus novoae</i>	5 – 12	20 – 50	10 – 15

Todas las especies anteriormente mencionadas se empaacan con suficiente agua y oxígeno, dependiendo del destino, para que tenga una duración de hasta 72 horas. Las dimensiones de la bolsa de empaque son 40 x 30 x 50 cm; dichas bolsas se introducen en recipientes aislantes de poliestireno y estas, a su vez, en cajas de cartón; en caso de que el destino de exportación sea un lugar frío, se introducen en las cajas bolsas calientes (heat pack). Finalmente, algunos importadores adicionan nitrofurazona en el agua para evitar la proliferación de microorganismos que puedan causar enfermedades en los peces.

Los productos utilizados como medicamentos en la mayoría de las especies son la tetraciclina y sal marina en cantidades no definidas, en algunas especies son utilizados además enrofloxina, octopur o acriflavina. La mayoría de los peces son alimentados con truchina entera, molida, o alimento en hojuelas, a diferencia de unas pocas que deben ser alimentadas exclusivamente con alimento vivo o intercalado con truchina, algunos de estas especies son:

- **Raya Motoro, Raya guacamaya** (*Potamotrygon motoro*)
- **Arawana silver** (*Osteoglossum bicirrhosum*)
- **Agujón** (*Boulengerella lateristriga*)
- **Guabina** (*Hoplias malabaricus*)
- **Cuchillo carapo** (*Gymnotus carapo*)
- **Pez hoja** (*Monocirrhus polyacanthus*)
- **Oscar** (*Astronotus ocellatus*)
- **Moneda** (*Metynis hypsauchen*)
- **Cuchillo transparente** (*Eigenmannia virescens*)
- **Cuchillo caballo** (*Apteronotus albifrons*)
- **Bocón** (*Crenicichla geayi*)
- **Mataguaro** (*Crenicichla anthurus*)
- **Mediopez** (*Achirus novoae*)

Mensajes Clave

En general, existen diferencias entre la captura y el acopio en las diferentes regiones analizadas de acuerdo con los periodos hidrológicos de los ríos. Las maneras de acopiar los peces también son diferentes según la región. El Amazonas tiene una dinámica pesquera diferente al resto de los lugares por su manera de operar en la pesquería, con viajes largos y distantes de pesca. En Puerto Carreño hay una variación de las especies mas acopiadas a lo largo del año, habiendo unas mas abundantes que otras según la época, donde las especies mas representativas fueron *Corydoras concolor*, *Hypancistrus forunculus*, *Hemmigrammus bleheri*, *Dicrossus filamentosus*, *Pimelodus blochii*, *Dicrossus filamentosus*, *Corydoras brevirostris*, *Semaprochilodus spp.*, *Exodon paradoxus* y *Pimelodus pictus*. En Arauca, el acopio supera a las capturas en ciertas épocas del año, siendo *Corydoras habrosus* (especie mayoritaria), *C. aeneus* y *C. septentrionalis* las especies representativas. En Villavicencio el acopio es casi siempre mayor a la captura, siendo *Otocinclus vittatus* la especie mas representativa, habiendo varias especies comercializada bajo el mismo nombre y relativamente alta variación de especies por periodo hidrológico. En Inirida hubo variación entre lo acopiado y lo capturado; las especies mas representativas son Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*), Neón (*P. innesi*) y Escalar altum (*Pterophyllum altum*). En Leticia, los registros de acopio muestran como las especies mas representativas a los otocinclos (*Otocinclus macropilus* y *O. vestitus*), corredora astatus y la arawana. Todas las especies son llevadas a Bogotá para el proceso de exportación.

Es importante registrar continuamente las especies, el número de individuos capturados y acopiados mensualmente, y de esa forma poder llevar el registro de cuales son las especies más utilizadas y como es la dinámica del comercio, además poder implementar mejoras en el proceso de comercialización, desde la captura hasta la entrega final, que aumenten la viabilidad de los individuos al ser exportados.

CAPITULO IV

ASPECTOS BIOLÓGICO - REPRODUCTIVOS DE
ESPECIES DE PECES ORNAMENTALES
CONTINENTALES DE COLOMBIA



Microglanis iheringi – Yanis Cruz ©

Yanis Cruz Quitana^{1,2}

Victoria Castillo Olaya¹

Diego F. Cordoba Rojas¹

Felipe Muriel Hoyos¹

Jennifer A. Castellanos Garzón¹

¹ Grupo de Investigación en Peces Neotropicales - Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible - FUNINDES.

² Departamento Central de Investigación, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador

Introducción

El conocimiento de los principales aspectos de la historia de vida de los peces, como época reproductiva, edad, talla de madurez y fecundidad, es fundamental para realizar estimaciones predictivas generales a modificaciones ambientales o aprovechamiento pesquero; esto puede orientar el manejo pesquero, desarrollar condiciones de cultivo apropiadas, direccionar estudios ecológicos apropiados a nivel de comunidad y/o ecosistema, así como identificar amplias estrategias reproductivas en peces (Winemiller, 1989; Winemiller y Rose, 1992; Núñez y Duponchelle, 2009).

Determinar la estrategia reproductiva, la fecundidad y establecer la dinámica temporal de las fases de desarrollo gonadal en las diferentes poblaciones de peces ornamentales de Colombia, es muy importante para conocer la dinámica reproductiva de estas especies y los factores que la modulan, fundamentalmente en aquellas que soportan una mayor presión pesquera. El comercio de peces ornamentales en Colombia se basa en la pesca extractiva de numerosas especies, de las cuales se desconoce su biología reproductiva casi en su totalidad. De esta manera, uno de los objetivos principales es comenzar a determinar algunos aspectos básicos de la estrategia reproductiva de varias especies de peces ornamentales de la Amazonía y la Orinoquía Colombiana, estableciendo bases técnico científicas que permitan cimentar medidas de manejo pesquero.

Metodología

Recopilación de información biológico-reproductiva

La metodología para el registro de la información de tallas y pesos se describe en el Capítulo 1 de este libro. La metodología del análisis reproductivo se basó igualmente en el protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia (Agudelo *et al.*, 2011) y se registró la siguiente información:

Sexo: Se definió el sexo siempre que el tamaño y la forma de la gónada lo permitió. En algunas

especies de Loricaridos y Cichlidos, que cuentan con dimorfismo sexual, se utilizó la presencia de caracteres reproductivos externos para la identificación del sexo.

Madurez sexual: Se realizó la determinación del estado macroscópico de madurez gonadal de los ejemplares colectados, de acuerdo a los 4 estadios propuestos en el protocolo.

Las gónadas de hembra en estadio III (Maduro), independientemente de la especie y siempre que la calidad de la muestra lo permitió, fueron fijadas en formol neutro al 10% para determinar la fecundidad, fecundidad relativa y estrategia reproductiva (tipo de ovulación). Estas gónadas fueron analizadas por el método gravimétrico que consiste en pesar la gónada en una balanza analítica de tres cifras de precisión, tomar una porción y pesarla, colocarla en una caja de Petri, desgranar los oocitos y contarlos por grupos de talla con la ayuda de un estereomicroscopio. Posteriormente se estimó el número de oocitos maduros para el peso de la gónada entera con base en el número de oocitos maduros contados en la porción de gónada pesada y analizada. Los parámetros Fecundidad, Fecundidad relativa y el tipo de ovulación se describen a continuación:

Fecundidad: Total de huevos maduros que produce un ejemplar durante un desove o durante un período de tiempo. También se conoce como fecundidad absoluta. Se determina por el método gravimétrico pesando una fracción de la gónada madura, contando el número de oocitos maduros y extrapolando al peso total de las gónadas.

Fecundidad relativa: Número de oocitos maduros por unidad de masa corporal. Se determina la fecundidad por el método gravimétrico y se correlaciona con el peso del pez, para brindar un número de oocitos por gramo de peso del pez.

Estrategia reproductiva: Se define como fecundidad determinada o fecundidad indeterminada. La primera se refiere a los desovadores totales, quienes tienen desarrollo sincrónico y liberan un grupo grande de oocitos durante la época reproductiva. La segunda se refiere a los desovadores parciales, quienes tienen un desarrollo asincrónico de los oocitos y liberan múltiples cohortes de oocitos durante la época reproductiva.

Clasificación histológica: En la actualidad, para la discusión adecuada de los criterios de clasificación histológica es clave la necesidad de estandarizar los conceptos usados en los estudios reproductivos (Núñez y Duponchelle, 2009; Brown-Peterson *et al.*, 2011). En tal sentido, las últimas tendencias en relación a la estimación de madurez a través de parámetros histológicos, utilizan el modelo conceptual de ciclo reproductivo sugerido por Brown-Peterson *et al.* (2011), donde el desarrollo del ovario se divide en cinco fases. Estos autores propusieron una escala estandarizada para prácticamente todos los teleosteos, debido a que en todos los peces, sin importar su estrategia reproductiva, se pueden identificar los mismos procesos. Teniendo en cuenta la alta diversidad de especies que se involucran en el comercio de peces ornamentales en Colombia, se procedió a la verificación histológica de las fases de desarrollo del ovario propuestas por Brown-Peterson *et al.* (2011) (Tabla 2.1) en las especies que contaron con la calidad suficiente para este tipo de análisis.

Las gónadas en diferentes fases de desarrollo fueron extraídas y post-fijadas en alcohol 70% una vez que los peces llegaban al laboratorio, donde se desarrollo el procedimiento y análisis de muestras histológicas. Las gónadas en diferentes estadios de maduración fueron descritas macroscópicamente, colocadas en casetes histológicos debidamente identificadas y procesadas por el método de inclusión en parafina después de ser sometidas a deshidratación en alcoholes de grados ascendentes (50, 80, 95 y 100%) y aclaración en xilol. Se realizaron cortes de secciones finas (5 µm) con un micrótomo AO-820, luego fueron teñidos con los colorantes de rutina hematoxilina y eosina, y montados en portaobjetos con Bálsamo de Canadá (Humason, 1979). Las placas fueron revisadas en un microscopio Amscope® para describir los detalles histológicos de cada gónada en las diferentes fases. Las imágenes se obtuvieron con una cámara Amscope® de 9.1 MP asociada al microscopio y editadas con un software de la misma marca.

Tabla 2.1. Descripción de las fases de desarrollo del ovario según la metodología propuesta por Brown-Peterson *et al.* (2011). CN: cromatina nucleolar, PN: cromatina perinucleolar, AC: Alveolos corticales, Vit: Vitelogenesis, FPOs: Folículos postovulatorios, Vit3: oocitos en vitelogenesis 3, MVG: Migración de la vesícula germinal.

FASE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
I	Inmaduro	Presencia de oocitos de crecimiento primario (Oocito primario) en cualquiera de los estados de crecimiento primario (CN, PN). No se observan evidencias de actividad reproductiva (atresia, FPOs).
II	Desarrollo	Presencia de crecimiento primario (CN, PN) y secundario (AC, Vit), pero sin indicios de actividad ovulatoria cercana (Vit3, FPOs)
III ¹	Capaz de desovar	Presencia de oocitos en vitelogénesis 3 (Vit3), normalmente cualquier estado de maduración avanzado (Coalescencia, hidratación, ovulación). Presencia de FPOs y atresia folicular.
III ²	Desove	Las hembras están ovulando, lo harán de forma inminente o lo han hecho muy recientemente. Presencia de oocitos en estadios tardíos de MVG, hidratados o FPOs recientes. Sólo oogonia y CP presentes, pero en escasa cantidad.
IV	Regresión	El lumen es grande y el ovario está muy desorganizado. Con evidencia claras de actividad ovulatoria (FPOs, atresia, ligazones musculares etc.), restos de AC y Vit pueden estar presentes, distribuidos por el ovario.
V	Regeneración	Oogonia y CP presentes en mayor número. Existen evidencias de actividad reproductiva previa como atresias, FPOs muy degenerados, ligazones musculares, vascularización alta, ovario todavía no completamente reorganizado.

Resultados y discusión

Períodos reproductivos:

Comportamiento de los estadios de maduración gonadal por grupos de peces y localidades

En esta sección se analizó el comportamiento de los estadios de maduración gonadal por grupos de peces y por localidad, con el objetivo de analizar la pertinencia de la veda actual y proponer modificaciones si fuese necesario.

El comportamiento reproductivo de las especies ornamentales es un aspecto clave a la hora de implementar estrategias de manejo y/o conservación. La veda durante el período reproductivo tiene como objetivo garantizar el tamaño poblacional por la entrada de nuevos

individuos y así la conservación de la especie, siempre que sea implementada adecuadamente y se exija su cumplimiento. El comercio de peces ornamentales en Colombia se caracteriza por la pesca extractiva de un gran número de especies (~500), pero con una dinámica de recambio temporal de hasta el 60%, lo que favorece la captura y comercialización de especies de las cuales desconocemos su biología reproductiva y su dinámica poblacional. El establecimiento de un período de veda para las especies ornamentales, debe cubrir el período reproductivo de la mayor cantidad de especies posible. Actualmente, el período de veda establecido en Colombia comprende los meses de mayo y junio, pero como muestran los resultados a continuación, esta veda no es suficiente para proteger a las especies objeto de comercialización como ornamentales. A continuación se muestran los resultados del análisis de los datos por localidad y familia de peces de los estadios de maduración gonadal mensual, los cuales son analizados y discutidos en el contexto de la veda actual.

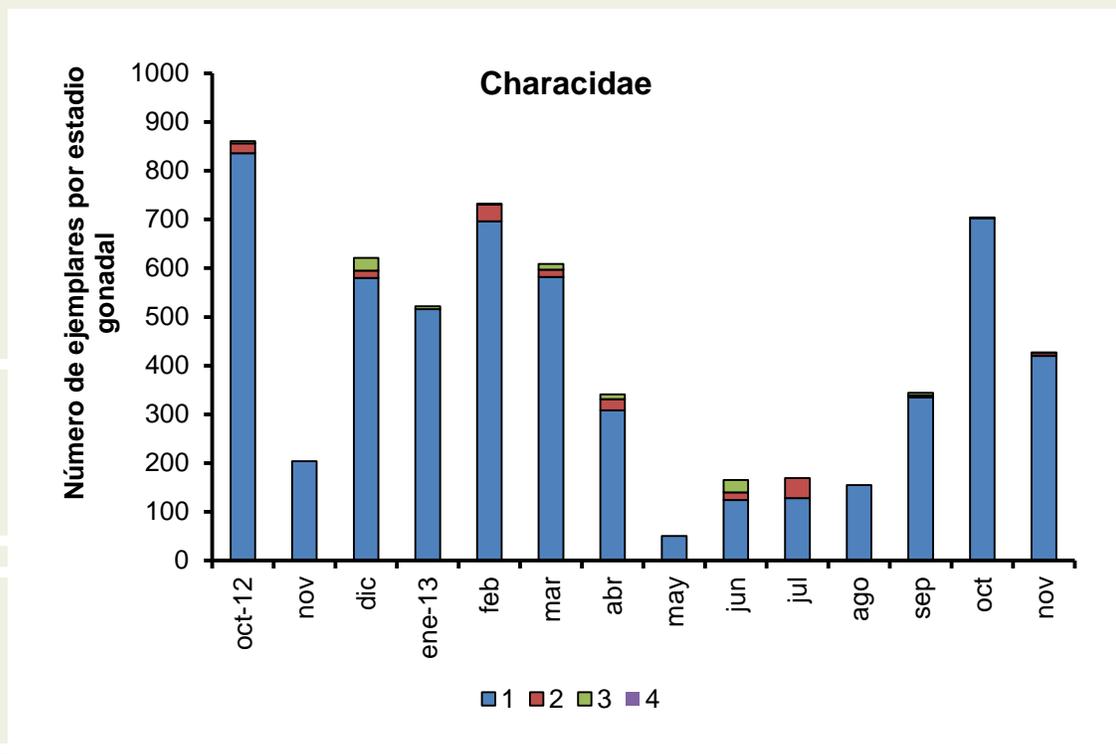


Figura 4.1. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la familia Characidae proveniente de Inírida (N=9526). 3 sp.: *Paracheirodon axelrodi*, *Hemigrammus bleheri*, *Paracheirodon innesi*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

Inírida

Los análisis de los datos de maduración gonadal por grupos de peces muestran que las especies de la Familia Characidae se reproducen casi todo el año, fundamentalmente en el período de marzo a junio (Figura 4.1), los Gasteropelecidos tienen su pico de maduración en septiembre (Figura 4.2), los Cíclicos entre noviembre y enero (Figura 4.3), los Loricaridos entre enero y abril (Figura 4.4) y los Lebiasinidos en octubre (Figura 4.5). Los resultados de este análisis demuestran que el

período de veda actualmente vigente (mayo-junio) no protege a las especies comercializadas como ornamentales en esta región, exceptuando un pico de maduración de los Characidos en esta época. Esto puede observarse claramente al analizar los datos de maduración gonadal de todas las especies para esta región (Figura 4.6), donde se aprecia que la época reproductiva se extiende de diciembre a febrero.

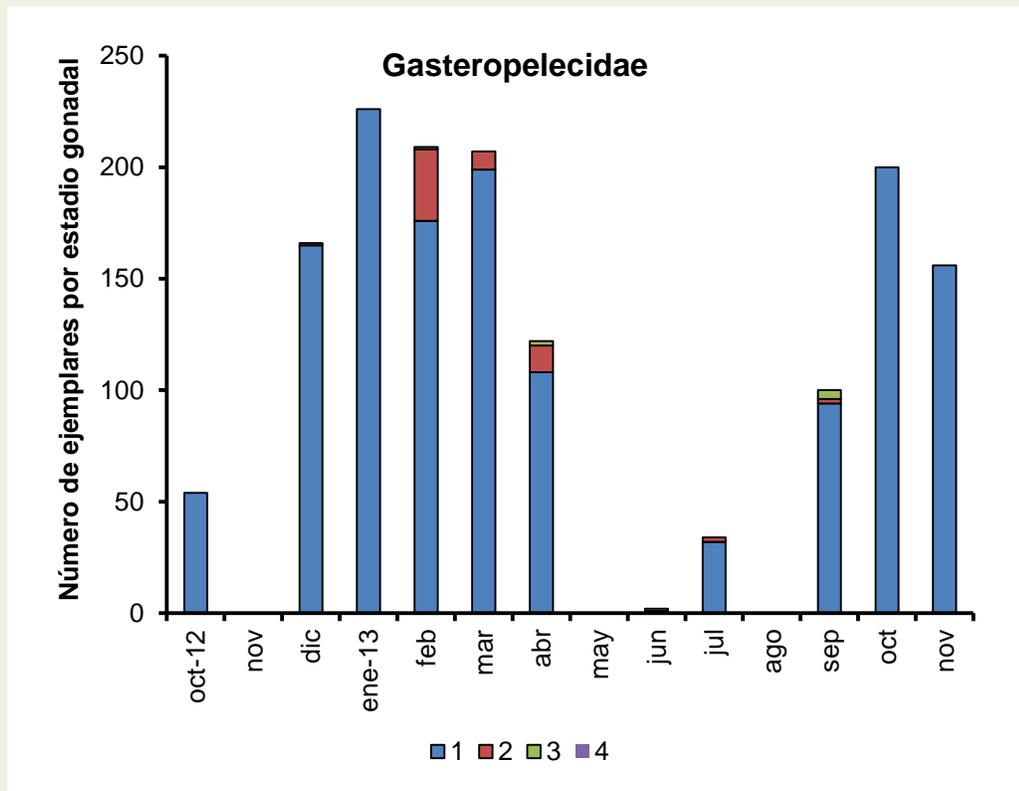


Figura 4.2. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la familia Gasteropelecidae proveniente de Inírida (N=2223). 2 sp.: *Carnegiella strigata*, *Carnegiella marthae*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

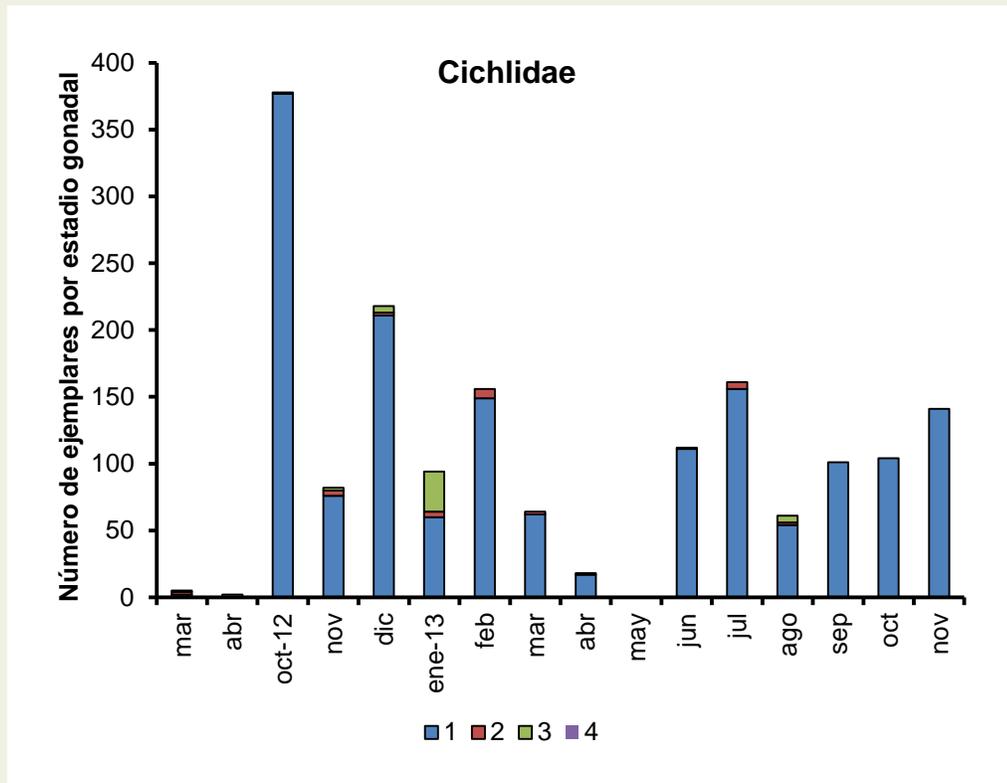


Figura 4.3. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Cichlidae proveniente de Inírida (N=3155). 6 sp.: *Crenicichla lenticulata*, *Pterophyllum altum*, *Geophagus abalios*, *Satanoperca mapiritensis*, *Heros severus*, *Apistogramma iniridae*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado

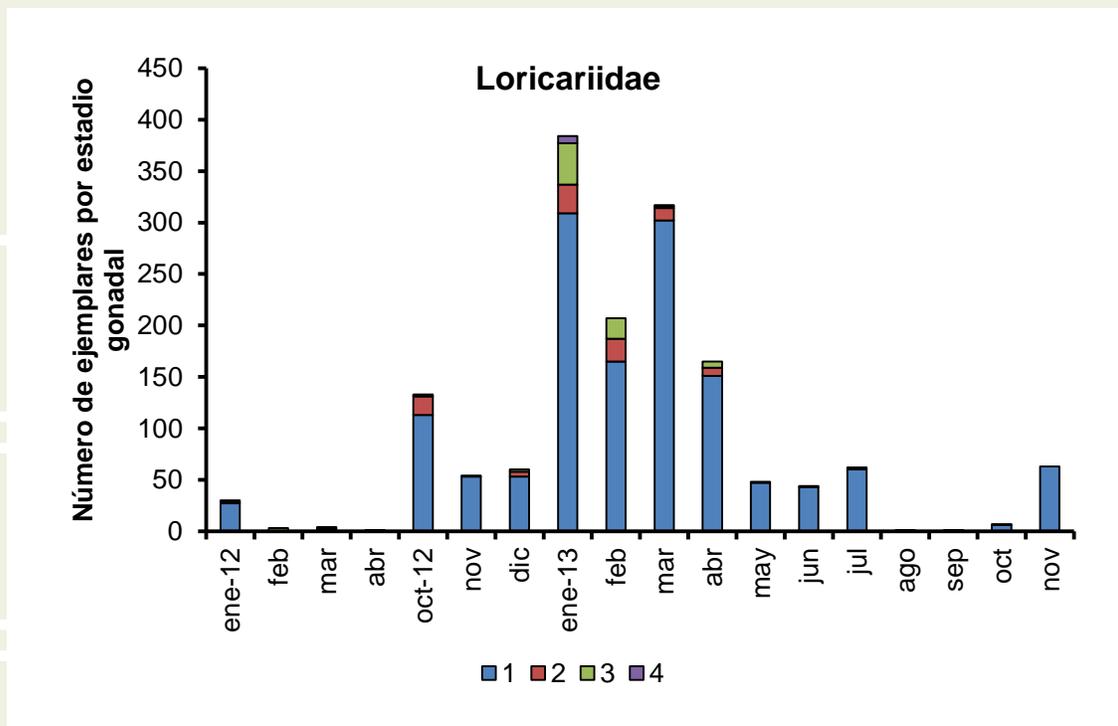


Figura 4.4. Comportamiento mensual de la maduración gonadal en Loricariidae de Inírida (N=2027). 14 sp.: *Dekeyseria pulchra*, *Baryancistrus beggini*, *Baryancistrus demantoides*, *Hemiancistrus subviridis*, *Hypancistrus contradens*, *Hypancistrus furunculus*, *Hypancistrus inspector*, *Hypancistrus lunaorum*, *Leporacanthicus galaxias*, *Leporacanthicus triactis*, *Peckoltia cf. brevis*, *Peckoltia vittata*, *Pseudolithoxus anthrax*, *Pseudolithoxus tigris*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

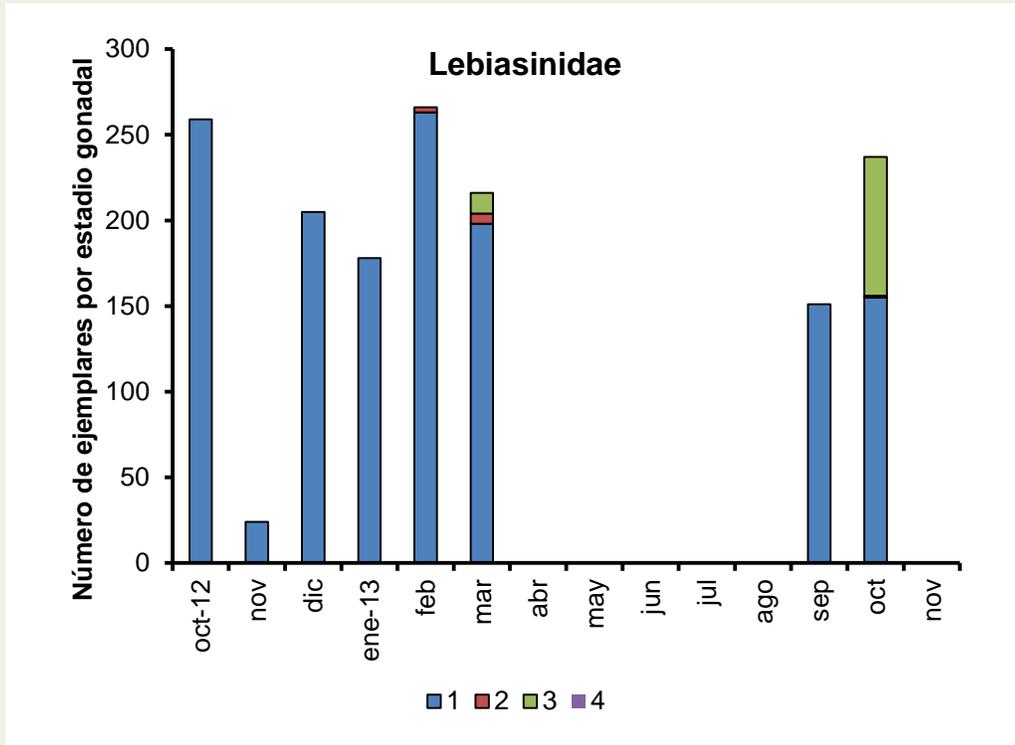


Figura 4.5. Comportamiento mensual de la maduración gonadal en Lebiasinidae de Inírida (N=2377). 2 sp.: *Nannostomus trifasciatus*, *N. eques*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

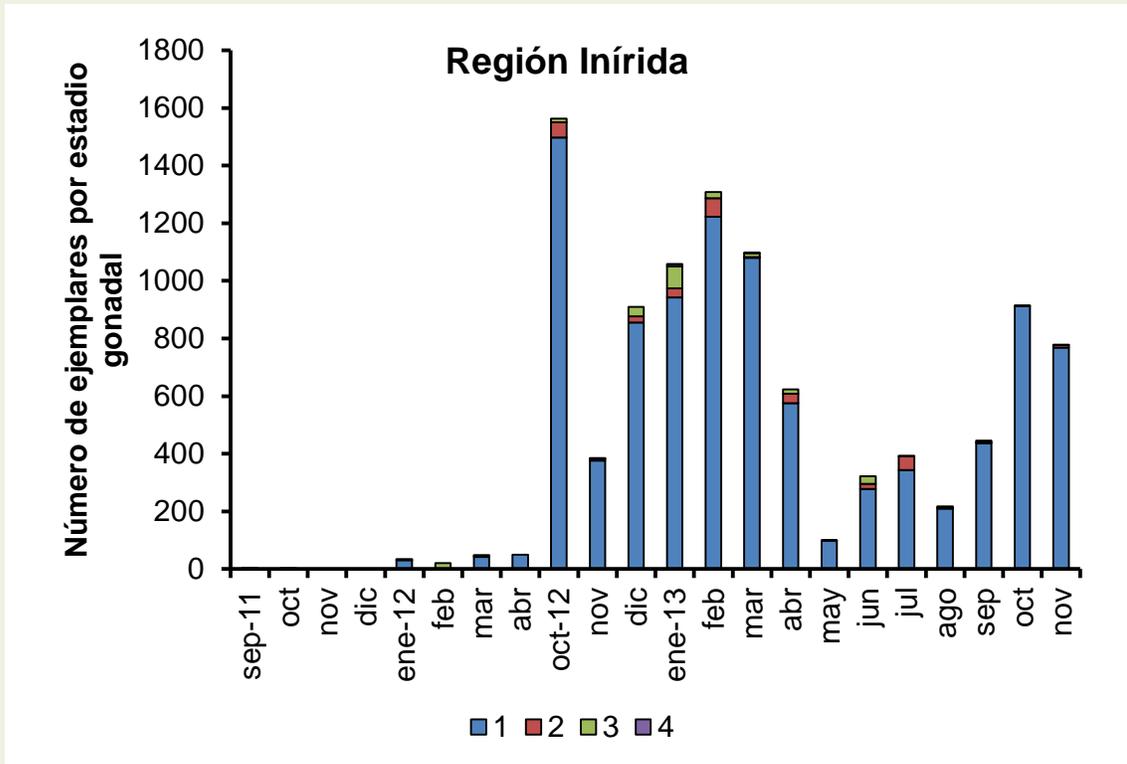


Figura 4.6. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de las especies provenientes de la región Inírida (N=16439). 27 especies analizadas. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

Villavicencio

Los análisis de los datos de maduración gonadal para las Familias de peces en la región de Villavicencio muestran que hay reproducción durante casi todo el año para todos los grupos [Characidae (Figura 4.7), Gasteropelecidae (Figura 4.8), Cichlidae (Figura 4.9) Loricariidae (Figura 4.10), Callychthyidae (Figura 4.11)]. El análisis detallado de *Apteronotus galvisi* (Figura 4.12) y *Eigenmannia virescens* (Figura 4.13), dos de las especies más importantes en esta localidad, demuestran estos resultados. El análisis de estadios de maduración incluyendo la información de las especies de todas las Familias estudiadas,

confirma que la reproducción se desarrolla durante todo el año con una leve tendencia al incremento en los meses de abril y mayo (Figura 4.14), por lo que implementar una veda en esta zona sería innecesario si consideramos que durante el período de aguas en ascenso hasta aguas altas correspondiente entre los meses de abril a septiembre, existe una reducción de las capturas de especies por el efecto del incremento del caudal y la turbidez de los ríos que imposibilita la observación de los peces con la careta, uno de los principales artes de pesca de la región. Actualmente en esta zona no se aplica la veda vigente para la cuenca de la Orinoquía colombiana.

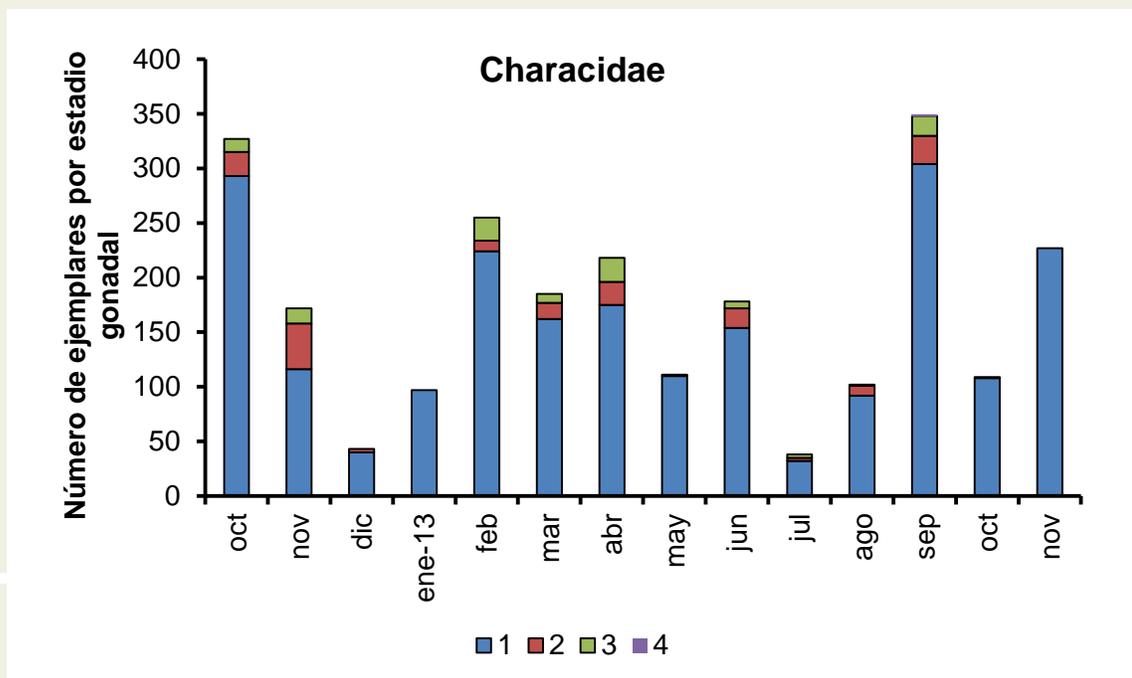


Figura 4.7. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Characidae proveniente de Villavicencio (N=3734). 4 sp. *Xenagoniates bondi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Hemigrammus bleheri*, *Paracheirodon innesi*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

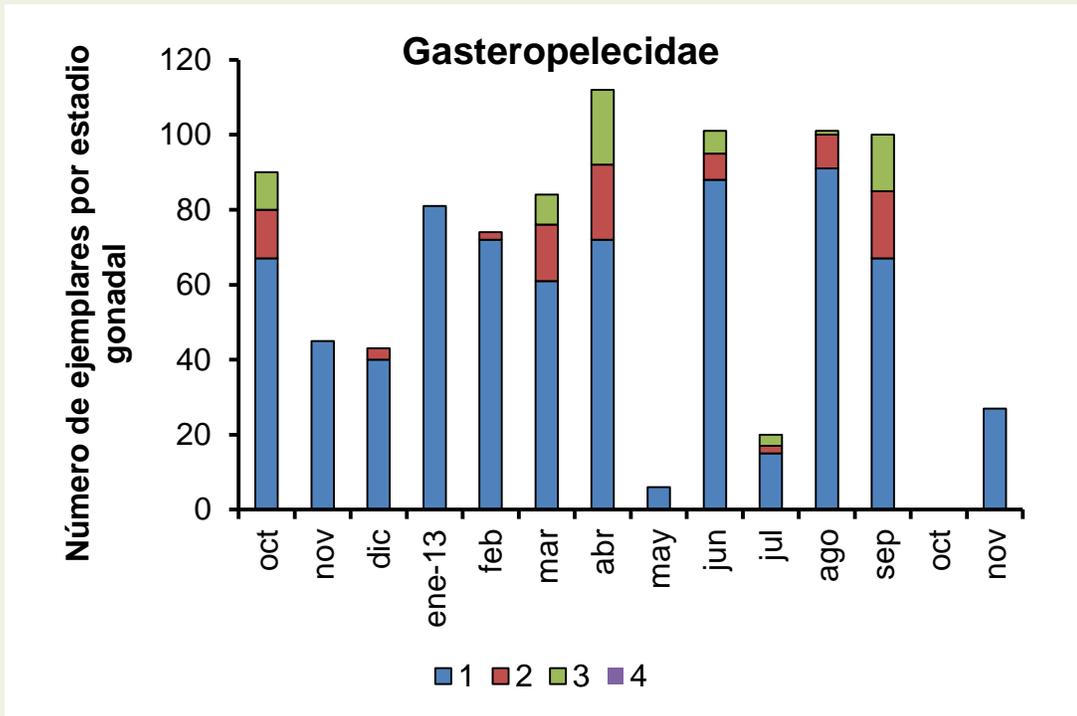


Figura 4.8. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Gasteropelecidae proveniente de Villavicencio (N=1407). 2 sp. *Thoracocharax stellatus*, *Carnegiella strigata*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

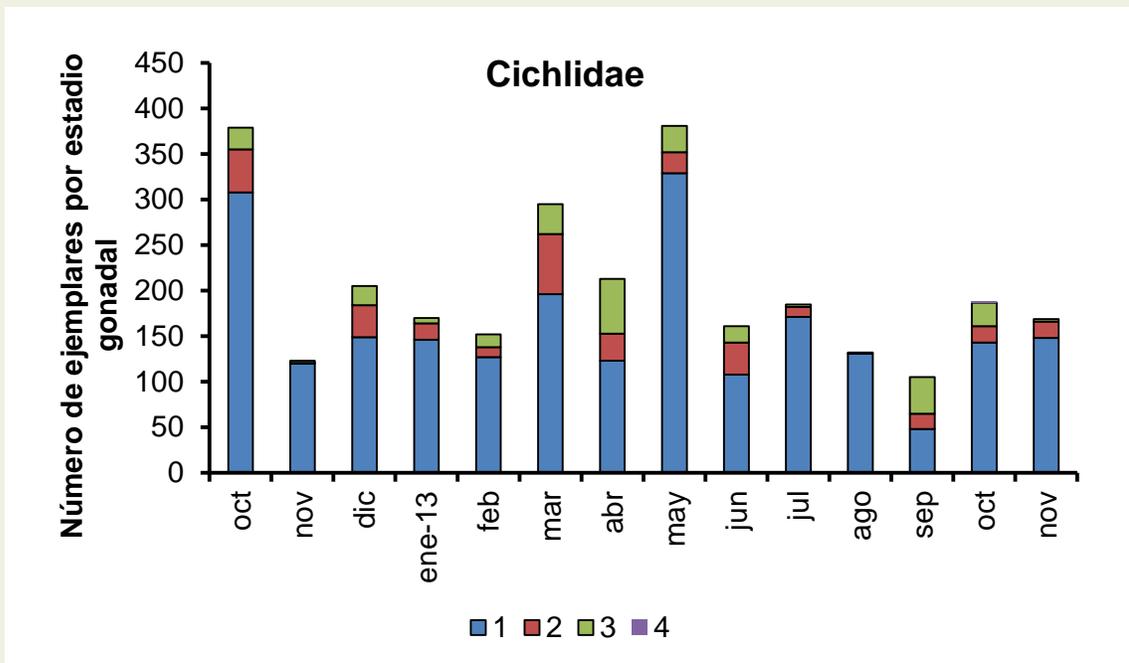


Figura 4.9. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Cichlidae proveniente de Villavicencio (N=3841). 7 sp. *Mesonauta egregius*, *Crenicichla geayi*, *Apistogramma macmasteri*, *Aequidens tetramerus*, *Aequidens metae*, *Bujurquina mariae*, *Mikrogeophagus ramirezi*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

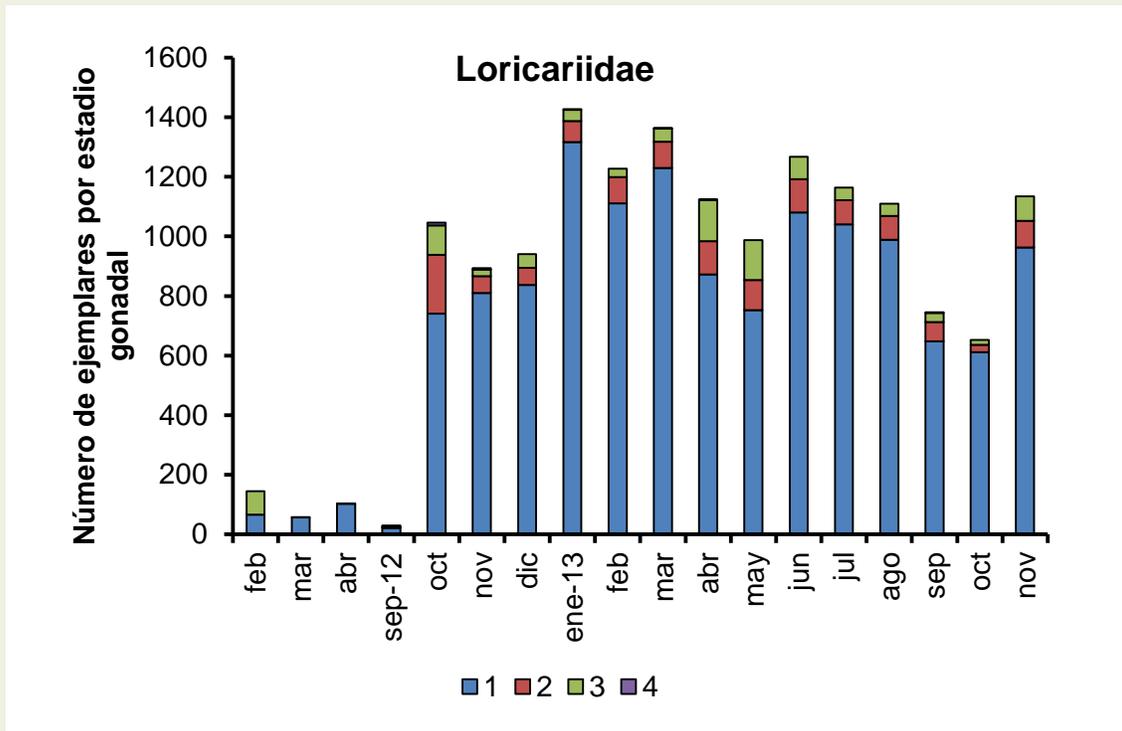


Figura 4.10. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Loricariidae proveniente de Villavicencio (N=20398). 25 sp. *Acanthicus hystrix*, *Ancistrus triradiatus*, *Chaetostoma dorsale*, *Chaetostoma formosa*, *Chaetostoma* sp. 2, *Chaetostoma* sp. nov. (Milesi), *Farlowella colombiensis*, *Farlowella mariaelenae*, *Farlowella vittata*, *Hemiancistrus* sp. 1 (Villavo), *Hypancistrus contradens*, *Hypostomus niceforoi*, *Hypostomus plecostomoides*, *Lamontichthys llanero*, *Lasiancistrus tentaculatus*, *Loricaria cataphracta*, *Otocinclus* cf. *vestitus*, *Otocinclus vittatus*, *Panaqolus maccus*, *Panaque nigrolineatus*, *Panaque* sp. (de punto), *Peckoltia* cf. *brevis*, *Pterygoplichthys gibbiceps*, *Rineloricaria eigenmanni*, *Rineloricaria* sp. Villavo. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

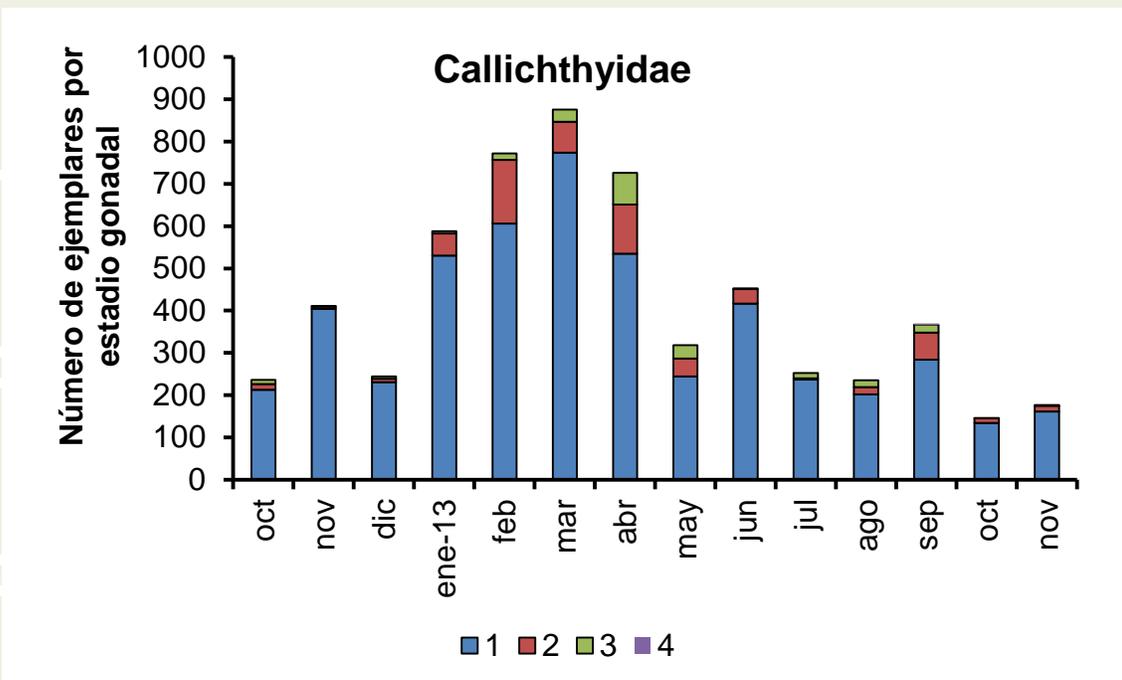


Figura 4.11. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Callichthyidae proveniente de Villavicencio (N=7270). 11 sp. *Corydoras aeneus*, *Corydoras axelrodi*, *Corydoras loxozonus*, *Corydoras melanoaenia*, *Corydoras melini*, *Corydoras metae*, *Corydoras osteocarus*, *Corydoras septentrionalis*, *Corydoras simulatus*, *Corydoras* sp. 15, *Megalechis picta*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

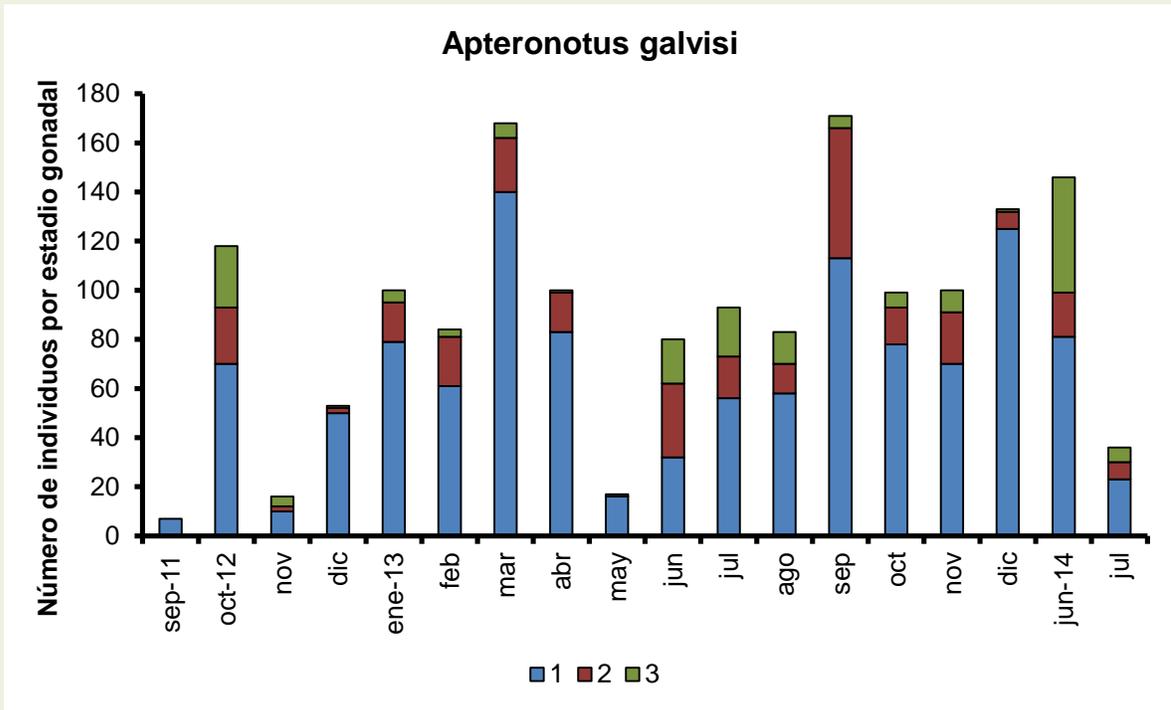


Figura 4.12. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la especie *Apteronotus galvisi* (Familia Aptereronotidae) proveniente de Villavicencio (N=1322). (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro.

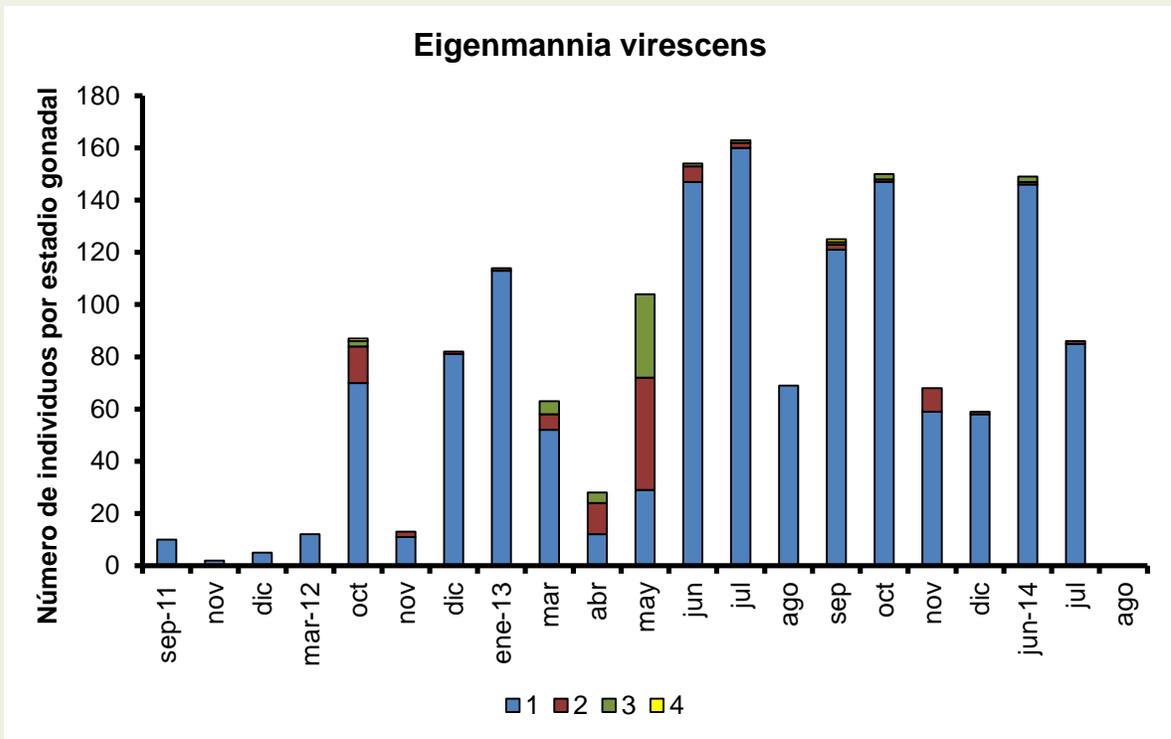


Figura 4.13. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la especie *Eigenmannia virescens* (Familia Aptereronotidae) proveniente de Villavicencio (N=1322). (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro.

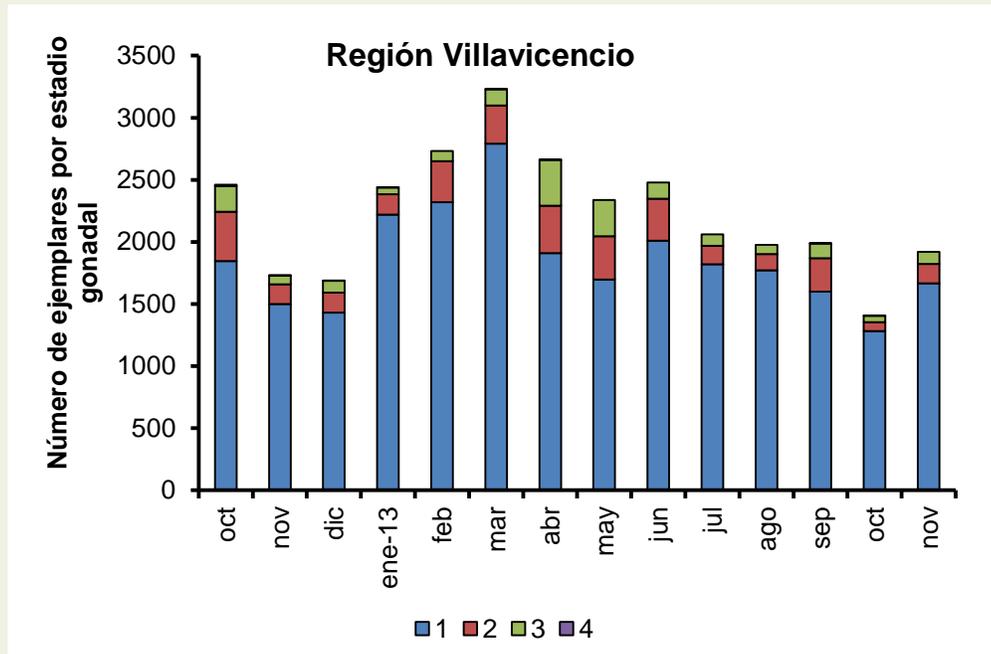


Figura 4.14. Comportamiento mensual de la maduración gonadal general de las Familias provenientes de la región de Villavicencio (N=33495). 50 especies analizadas. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

Puerto Carreño

En esta región solo se obtuvieron suficientes datos de estadios de maduración gonadal para las Familias Characidae, Cichlidae y Loricariidae. Tanto la Familia Characidae (Figura 4.15) como Cichlidae (Figura 4.16) tienen un pico de maduración gonadal en el mes de junio, mientras que los Loricariidae (Figura 4.17) se reproducen durante todo el año aunque con mayor intensidad en el período de octubre a febrero. El análisis de estadios de maduración incluyendo todas las especies analizadas para esta región, muestra que existe reproducción durante casi todo el año, confirmando los períodos marcados de la reproducción de los Loricariidae, Characidae y

Cichlidae (Figura 4.18). La veda actualmente vigente no protege a los Loricariidae durante el período de mayor reproducción, sin embargo por efecto del período hidrológico, el caudal se incrementa significativamente en la época de aguas altas, favoreciendo una veda natural por la imposibilidad de capturar estas especies que habitan principalmente las zonas rocosas en los raudales. La misma situación se presenta para las Familias Characidae y Cichlidae, ya que la pesca de estas especies en esta época no es rentable, debido al elevado esfuerzo que se debe hacer para la búsqueda y captura a causa de la dispersión de los peces.

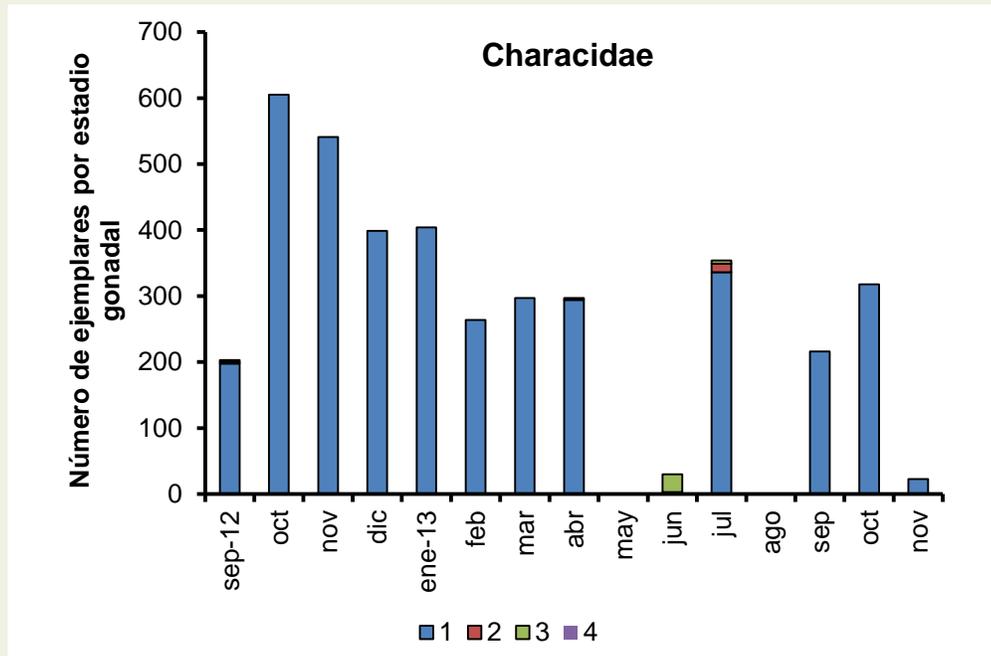


Figura 4.15. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Characidae proveniente de Puerto Carreño (N=5957). 2 sp.: *Hemigrammus bleheri*, *Paracheirodon axelrodi*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

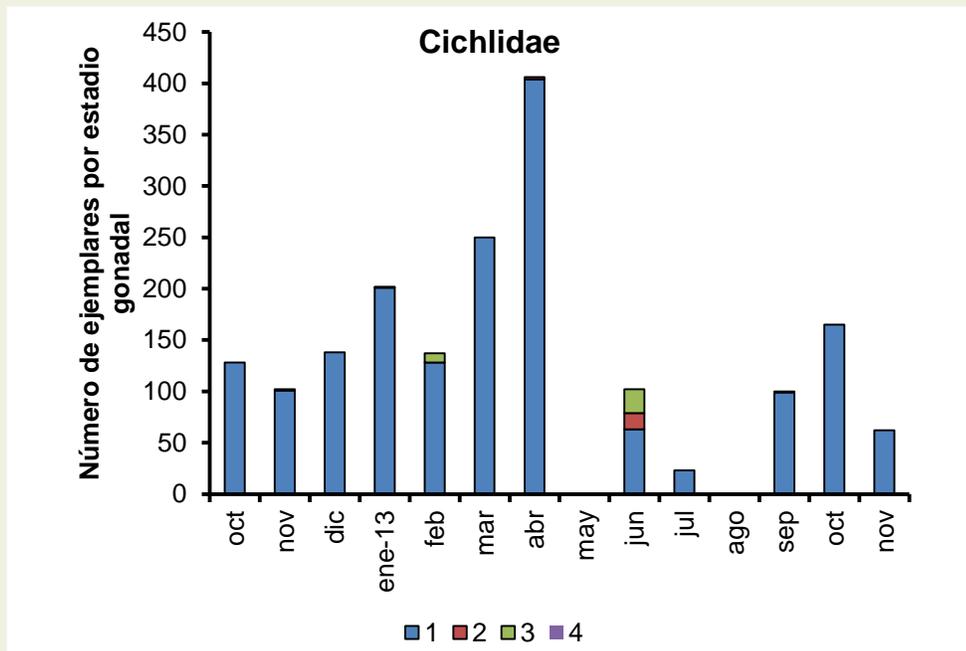


Figura 4.16. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Cichlidae proveniente de Puerto Carreño (N=2513). 2 sp.: *Dicrossus filamentosus*, *Geophagus abalios*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

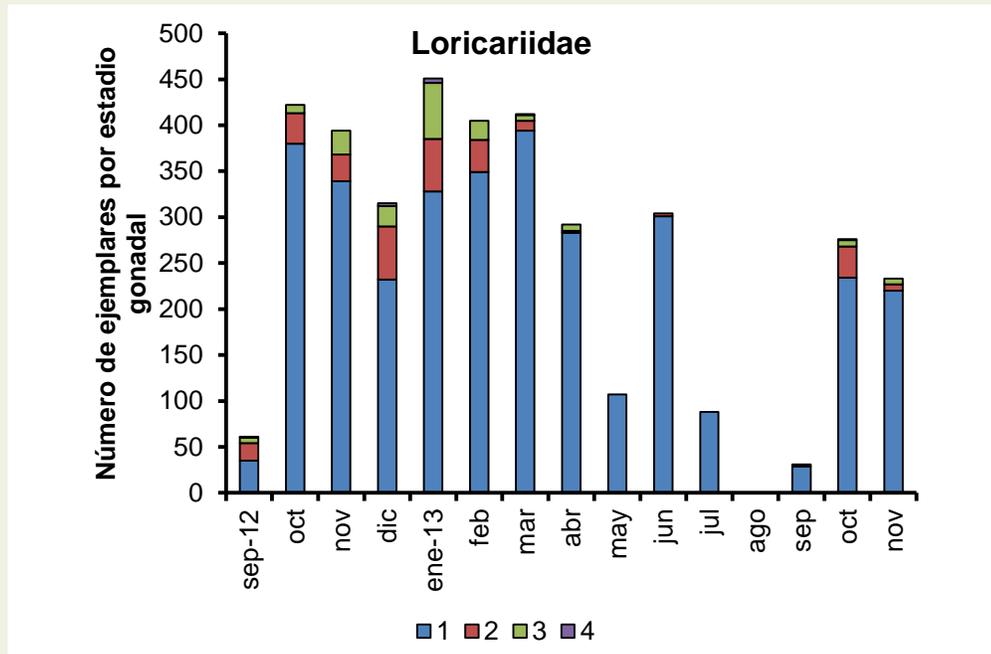


Figura 4.17. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Loricariidae proveniente de Puerto Carreño (N=4648). 2 sp.: *Hemiancistrus guahiborum*, *Hypancistrus debilittera*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

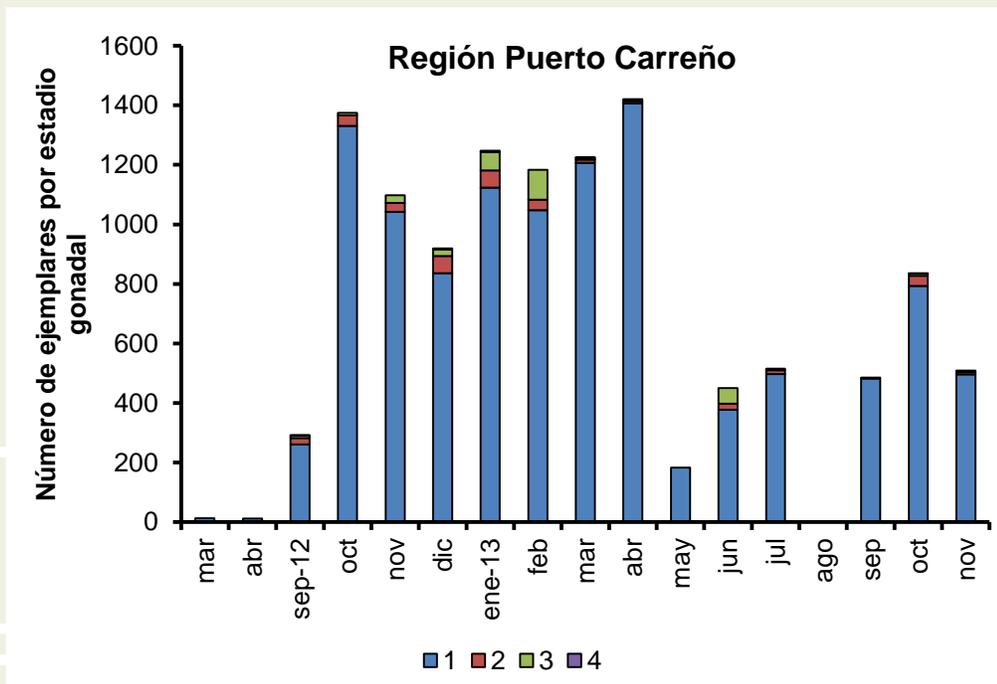


Figura 4.18. Comportamiento mensual de la maduración gonadal general de las Familias provenientes de la región de Puerto Carreño (N=15927). 6 Sp.: *Dicrossus filamentosus*, *Geophagus abalios*, *Hemiancistrus guahiborum*, *Hemigrammus bleheri*, *Hypancistrus debilittera*, *Paracheirodon axelrodi*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

Arauca

El número de ejemplares analizados en los diferentes grupos de peces de la región de Arauca es relativamente bajo comparado con los de otras regiones, debido a la baja riqueza de especies y menores volúmenes de captura de peces ornamentales registrados para esta región. El análisis de los datos de estadios de maduración gonadal muestra un pico de maduración en mayo para la Familia Gasteropelecidae (Figura 4.19),

mientras que en las Familias Loricariidae (Figura 4.20) y Callichthyidae (Figura 4.21) no se observaron ejemplares maduros probablemente debido al reducido tamaño de muestra. El análisis de los estadios de maduración gonadal para todas las Familias de peces en la región de Arauca muestra un pico reproductivo en los meses de mayo y junio (Figura 4.22), coincidiendo con el período de veda actualmente vigente para la cuenca del río Orinoco.

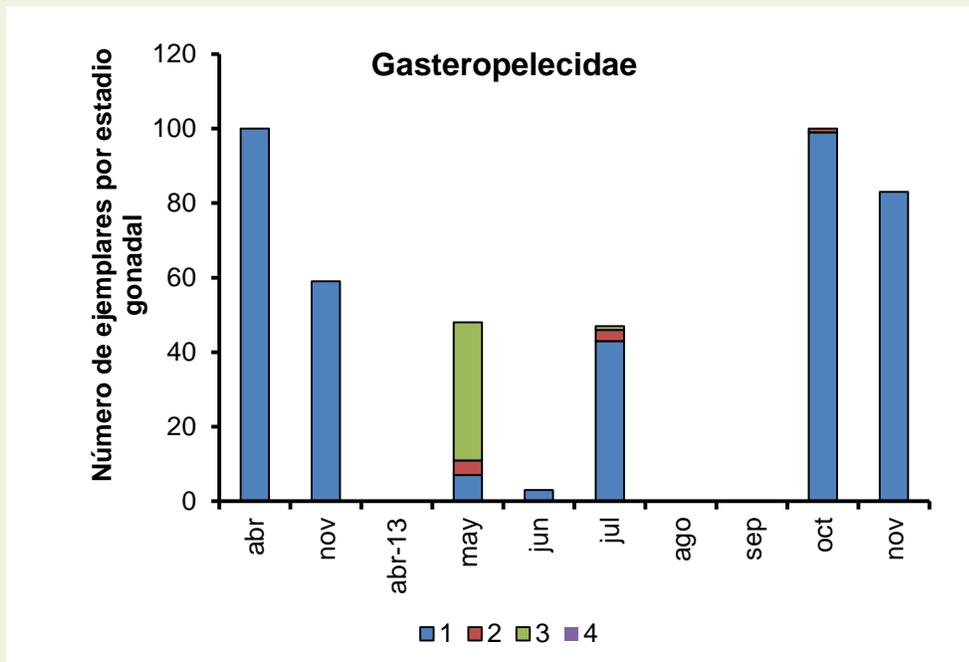


Figura 4.19. Comportamiento mensual de la maduración gonadal en la Familia Gasteropelecidae de Arauca (N=1574). 1 sp.: *Thoracocharax stellatus*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

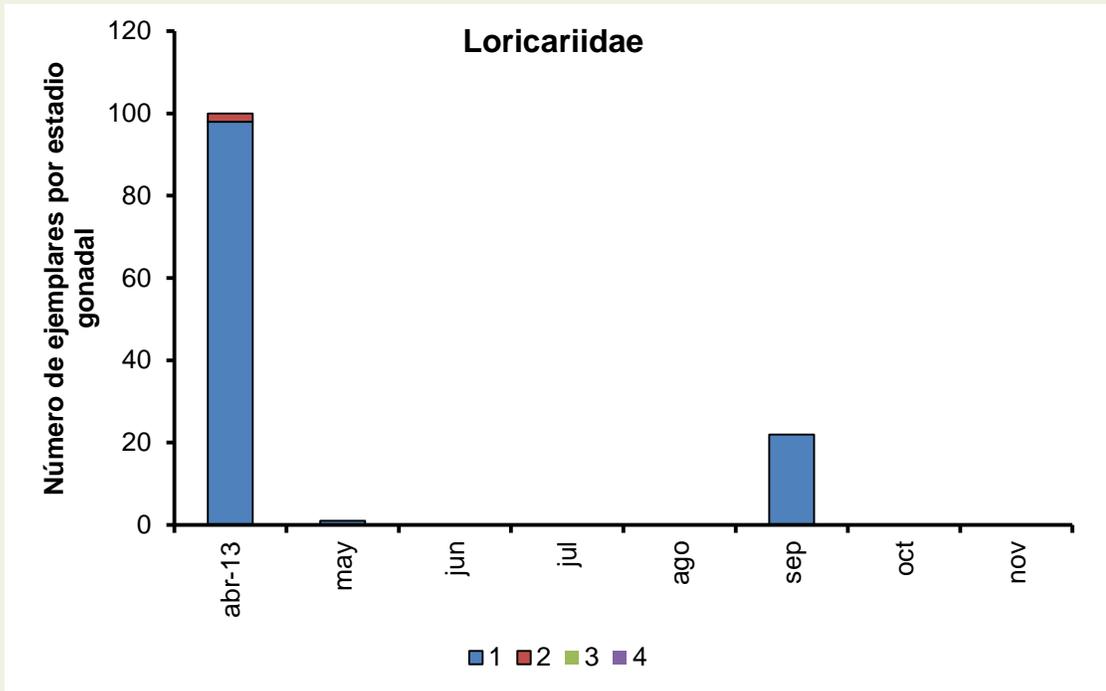


Figura 4.20. Comportamiento mensual de la maduración gonadal en la Familia Loricariidae en Arauca (N=268). 1 sp.: *Otocinclus cf. vestitus*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

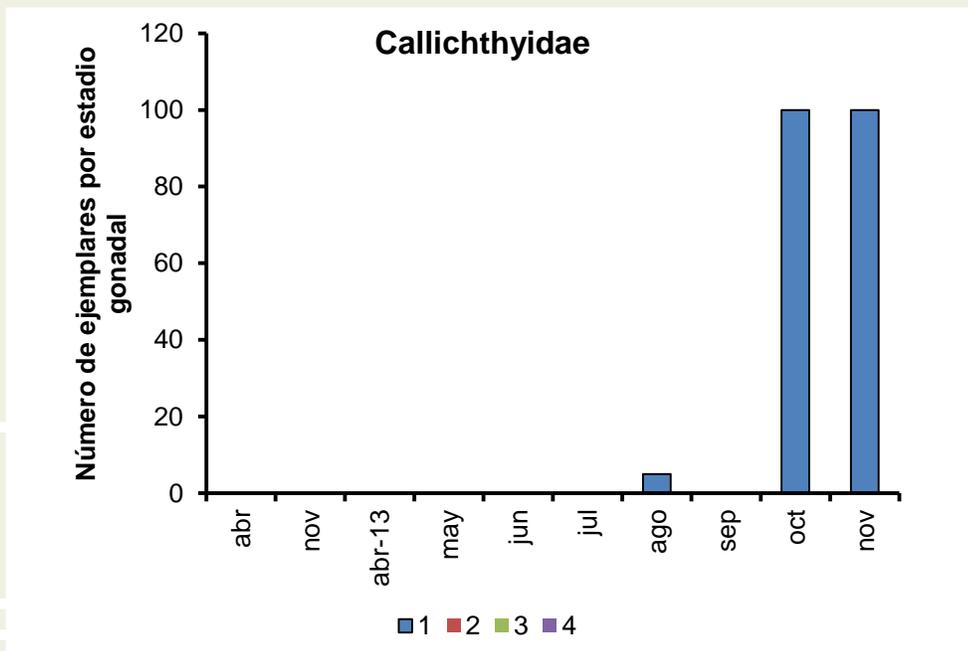


Figura 4.21. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Callichthyidae en Arauca (N=706). 1 sp.: *Corydoras habrosus*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

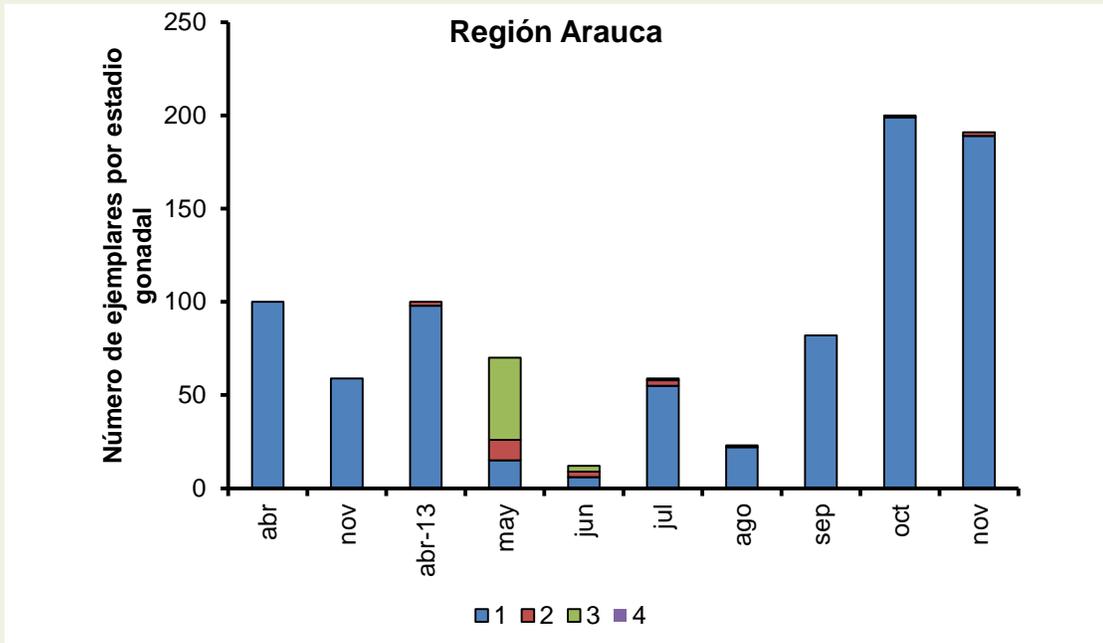


Figura 4.22. Comportamiento mensual de la maduración gonadal general para las especies analizadas provenientes de la región de Arauca (N=2797). 7 sp.: *Aptereronotus albifrons*, *Brachyhypopomus brevirostris*, *Corydoras habrosus*, *Eigenmannia virescens*, *Microglanis iheringi*, *Otocinclus cf. vestitus*, *Platydoras armatulus*, *Thoracocharax stellatus*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

Leticia

La información recolectada en esta región fue muy baja debido a las problemáticas social y trasfronteriza, razón por la cual solo el grupo Callichthyidae pudo ser graficado (Figura 4.23) aunque no muestra un pico o período reproductivo por el bajo número de ejemplares maduros analizados. El análisis de los datos de estadios de maduración gonadal para todos los grupos en la

región de Leticia muestra un pico reproductivo en octubre y otro entre febrero y marzo (Figura 4.24) a pesar de que el número de datos analizados es bajo, este resultado demuestra que la veda actualmente vigente en los meses de mayo y junio para la cuenca de la Orinoquía, no es aplicable para la cuenca de la Amazonía.

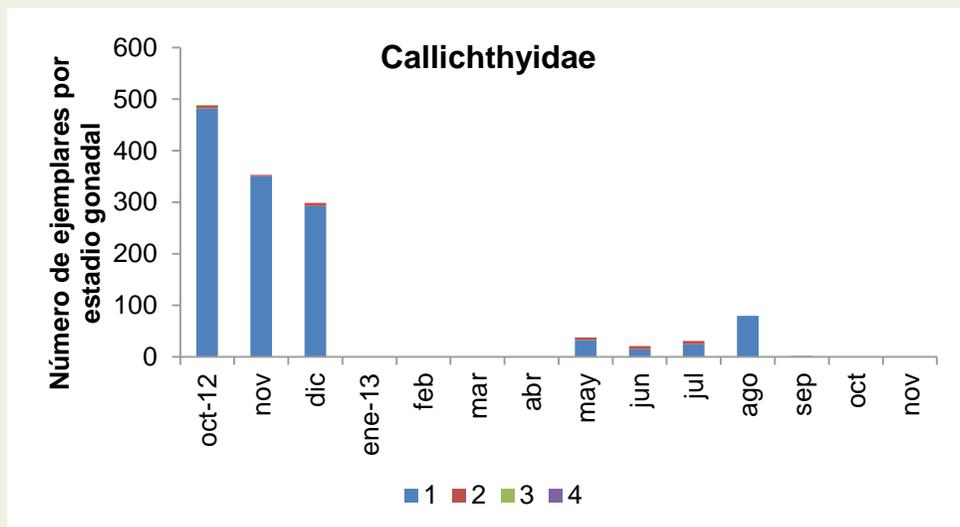


Figura 4.23. Comportamiento mensual de la maduración gonadal de la Familia Callichthyidae proveniente de Leticia (N=2326). 1 sp.: *Corydoras gomezi*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

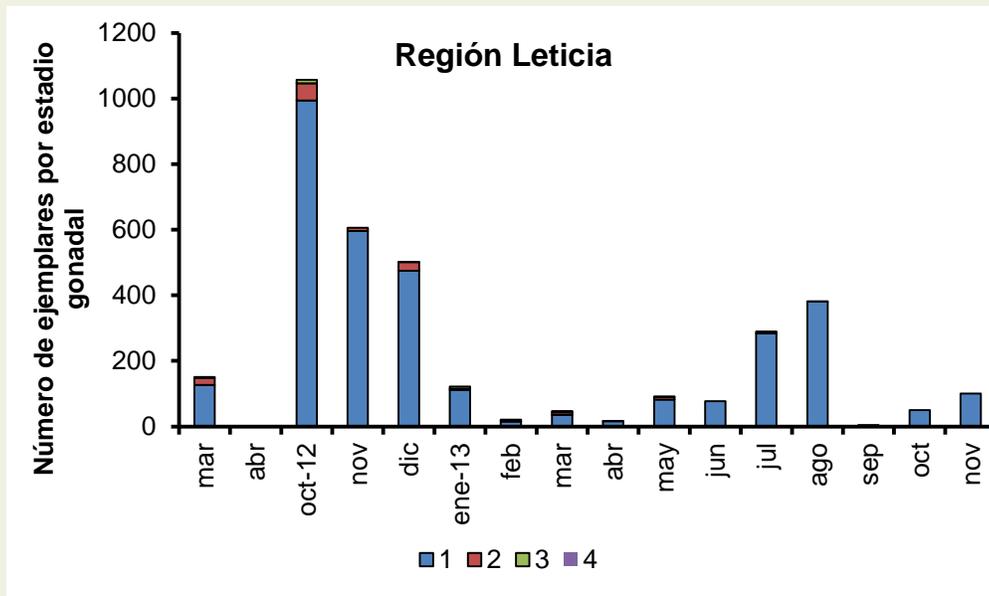


Figura 4.24. Comportamiento mensual de la maduración gonadal general de las especies analizadas provenientes de la región de Leticia (N=6332). 7 sp.: *Carnegiella myersi*, *Colomesus asellus*, *Corydoras gomezi*, *Farlowella oxyrryncha*, *Otocinclus sp.*, *Pterophyllum scalare*, *Symphysodon aequifasciatus*. (1) Inmaduro, (2) En maduración, (3) Maduro, (4) Desovado.

Los resultados de este estudio brindan información reproductiva de 53 especies de peces ornamentales pertenecientes a cinco órdenes, contribuyendo al conocimiento sobre aspectos reproductivos de estas especies en condiciones naturales no solo en Colombia sino en América del Sur. Algunos aspectos reproductivos en peces ornamentales han sido estudiados previamente en Colombia por Landines-Parra *et al.*, (2007), pero enfocados al manejo reproductivo para la cría en cautiverio. Prada-Pedrerros (2009) realizó un estudio para evaluar la efectividad de la veda de especies ornamentales en Colombia, concluyendo que el período de veda establecido entre el 1 de mayo y el 30 de junio es suficiente para proteger el período reproductivo de la mayoría de las especies. Sin embargo, es importante aclarar que su trabajo se basó en una revisión bibliográfica y no en una metodología de colecta de datos en campo y análisis de información como la de este estudio. Los resultados de este estudio, fundamentalmente en peces de la Orinoquía Colombiana, son comparables a los resultados de Núñez y Duponchelle (2009) quienes realizaron un importante aporte en Characiformes, Siluriformes, Osteoglossiformes y Perciformes de la Amazonía Peruana.

El resultado del análisis del comportamiento mensual de los estadios de maduración gonadal de las especies de peces y localidades, demuestra que la veda actualmente vigente para la Orinoquía colombiana es inapropiada debido a que no protege la mayoría de los períodos reproductivos. Adicionalmente, es poco funcional si consideramos que mayo y junio, los dos meses de veda, corresponden al período hidrológico de aguas ascendentes que va seguido del período de aguas altas, donde los caños incrementan su caudal por efecto de las lluvias lo que dificulta la pesca, y las zonas bajas se inundan favoreciendo una dispersión de los peces lo que dificulta su fácil localización. Puerto Carreño es la única localidad donde se incrementa la captura en aguas altas, pero este incremento se debe a la pesca de las sapuaras (*Semaprochilodus spp.*), cuyos períodos reproductivos son entre mayo y junio, y los juveniles se pueden capturar en gran número en el mes de julio. Basado en estos resultados se propone modificar la veda a la pesca de peces ornamentales actualmente vigente en la Orinoquía colombiana por los siguientes criterios: (1) La veda en los meses de mayo y junio no protege el período reproductivo de gran parte de las diferentes especies; (2) en el período de mayo a agosto

existe una veda natural por el incremento del nivel de agua de los ríos y caños que dificulta la pesca y reduce considerablemente las capturas; (3) La captura de las especies comercializadas como ornamentales se realiza en un área muy reducida con respecto al área de distribución de las diferentes especies, exceptuando el escalor altum (*Pterophyllum altum*) que presenta una distribución restringida a la región de la estrella fluvial de Inírida. En detrimento de la veda se proponen cuotas de captura para las especies que ya cuentan con un análisis pesquero y de dinámica poblacional.

FECUNDIDAD Y ESTRATEGIA REPRODUCTIVA

Se procesaron en total de 661 peces agrupados en 53 especies (Tabla 4.2) con un tamaño de muestra variable según la especie. En algunas especies como *Hemigrammus bleheri*, *Apteronotus galvisi* y *Thoracocharax stellatus*, se analizó un mayor número de ejemplares maduros permitiendo resultados más robustos. Sin embargo, para especies como *Apteronotus albifrons*, *Baryancistrus demantoides* y *Mesonauta egregius* se analizaron muy pocos ejemplares debido fundamentalmente al reducido número de ejemplares maduros que son capturados por los pescadores. Por esta misma razón, en algunas especies no se tienen registros de ejemplares maduros o solo se cuenta con un dato a pesar del gran número de individuos analizados, este es el caso de *Corydoras aeneus* y *Pterophyllum altum*, especies donde la información recopilada durante todo el proyecto muestra que la pesquería se realiza sobre la sección joven de la población.

Las especies con alta fecundidad tienden a producir oleadas de maduración con desoves parciales a intervalos de días o semanas durante la época reproductiva. A diferencia de la alta fecundidad observada en especies como *Microglanis iheringi*, *Bunocephalus amaurus* y

Megalechis picta (Figura 4.25), la baja fecundidad observada en algunas especies como *Chaetostoma dorsale* (Figura 4.26), *Hypancistrus debilittera* y *Farlowella vittata* sugieren estrategias reproductivas con mayor cuidado parental. En estas especies con baja fecundidad, la captura de adultos recién desovados podría afectar a toda la progenie, por lo que es importante determinar la época reproductiva y los sitios de desove e implementar medidas de protección que garanticen su conservación.

En general la fecundidad se incrementa con la talla y el peso de los reproductores, La fecundidad relativa es un reflejo del incremento de la producción de huevos maduros con el incremento de la talla, aunque podría estar sesgada en peces viejos o malnutridos. Es un buen indicador para comparar poblaciones de peces de una misma especie provenientes de diferentes localidades o diferentes cohortes de una misma población. En el caso de los peces ornamentales que están sometidos a una fuerte presión pesquera con escasas regulaciones, determinar este indicador en las diferentes especies puede servir de base para evaluar efectos de sobrepesca y/o cambios ambientales a lo largo del tiempo.

Las especies que muestran un tipo de ovulación asincrónica como *Apteronotus galvisi* (Figura 4.27) potencialmente pueden reproducirse todo el año, observándose ejemplares maduros en cualquier momento del tiempo. En contraste, las especies que muestran un tipo de ovulación sincrónica como *Hypancistrus lunaorum* (Figura 4.28) tienen períodos marcados de reproducción donde pueden desovar una o varias veces. Determinar este período para cada una de las especie de peces ornamentales con ovulación sincrónica es crucial debido al riesgo que supone la captura de ejemplares adultos durante el período reproductivo y su consecuente efecto poblacional. Este aspecto reproductivo es crucial para establecer medidas de protección por especies dentro de un plan de ordenación pesquera.

Tabla 2.2: Información de la estrategia reproductiva por especie. La columna de fecundidad muestra el número de huevos maduros promedio \pm desviación estándar y el rango entre paréntesis. Fecundidad relativa: Número de oocitos maduros por gramo de peso del pez. (n) Tamaño de muestra analizado, (N/A) No aplica.

ESPECIES	n	FECUNDIDAD		FECUNDIDAD RELATIVA	TIPO DE OVULACIÓN
<i>Ancistrus macrophthalmus</i>	9	18 \pm 5	(11-27)	3	Sincrónico
<i>Ancistrus triradiatus</i>	6	99 \pm 80	(41-253)	14	Sincrónico
<i>Apteronotus albifrons</i>	1	509	N/A	16	Asincrónico
<i>Apteronotus galvisi</i>	31	61 \pm 45	(7-135)	9	Asincrónico
<i>Apteronotus apurensis</i>	5	80 \pm 19	(59-102)	7	Asincrónico
<i>Baryancistrus beggini</i>	11	43 \pm 18	(19-72)	4	Asincrónico
<i>Baryancistrus demantoides</i>	1	7 \pm 0	(7)	0.4	Asincrónico
<i>Bujurquina mariae</i>	14	85 \pm 69	(31-126)	30	Asincrónico
<i>Bunocephalus amaurus</i>	10	475 \pm 322	(132-1252)	252	Sincrónico
<i>Chaetostoma dorsale</i>	23	38 \pm 12	(6-57)	13	Asincrónico
<i>Chaetostoma formosae</i>	6	62	N/A	14	Asincrónico
<i>Chaetostoma</i> sp. nov (Milesi)	2	267 \pm 198	(126-407)	16	Asincrónico
<i>Corydoras melanoaenia</i>	3	503 \pm 89	(440-565)	69	Asincrónico
<i>Corydoras metae</i>	2	79 \pm 14	(43-96)	7	Asincrónico
<i>Corydoras septentrionalis</i>	5	89	N/A	18	Asincrónico
<i>Corydoras simulatus</i>	7	631 \pm 568	(106-1235)	107	Asincrónico
<i>Crenicichla geayi</i>	2	316 \pm 132	(223-409)	29	Sincrónico
<i>Dicrossus filamentosus</i>	6	160 \pm 88	(76-257)	9	Asincrónico

Continuación Tabla 2. 2:

ESPECIES	n	FECUNDIDAD		FECUNDIDAD RELATIVA	TIPO DE OVULACIÓN
<i>Eigenmannia virescens</i>	7	157±55	(82-212)	48	Sincrónico
<i>Farlowella colombiensis</i>	3	40±9	(33-46)	26	Asincrónico
<i>Farlowella mariaelena</i>	10	42±14	(27-57)	17	Asincrónico
<i>Farlowella vittata</i>	24	49±14	(28-76)	52	Asincrónico
<i>Hemiancistrus guahiborum</i>	5	60±29	(15-92)	9	Asincrónico
<i>Hemiancistrus</i> sp. 1 Carreño	2	48±6	(42-54)	10	Asincrónico
<i>Hemiancistrus</i> sp. 2 Villavo	7	92±32	(55-147)	9	Asincrónico
<i>Hemiancistrus subviridis</i>	2	84±4	(81-87)	2	Asincrónico
<i>Hemigrammus bleheri</i>	32	84±80	(31-266)	1	Asincrónico
<i>Hypancistrus contradens</i>	3	24±4	(21-27)	7	Sincrónico
<i>Hypancistrus debilitera</i>	26	20±7	(11-31)	6	Sincrónico
<i>Hypancistrus furunculus</i>	10	21±7	(12-32)	9	Sincrónico
<i>Hypancistrus inspector</i>	8	22±6	(14-32)	8	Sincrónico
<i>Hypancistrus lunaorum</i>	2	22±10	(15-29)	5	Sincrónico
<i>Hypostomus niceforoi</i>	1	28±0	(28)	10	Asincrónico
<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	9	47±11	(27-65)	17	Sincrónico
<i>Lamontichthys ilanero</i>	6	204	N/A	14	Sincrónico
<i>Loricaria cataphracta</i>	5	61±22	(36-85)	18	Sincrónico
<i>Loricarichthys brunneus</i>	3	94±22	(72-115)	38	Sincrónico
<i>Megalechis picta</i>	4	1350±644	(524-2094)	71	Asincrónico

Continuación Tabla 2. 2:

ESPECIES	n	FECUNDIDAD		FECUNDIDAD RELATIVA	TIPO DE OVULACIÓN
<i>Mesonauta egregius</i>	1	46	N/A	10	Sincrónico
<i>Microglanis iheringi</i>	21	687±428	(60-1864)	398	Sincrónico
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	22	250±207	(60-314)	222	Sincrónico
<i>Nannostomus trifasciatus</i>	2	187±22	(171-203)	336	Asincrónico
<i>Otocinclus sp. 2</i>	1	69	N/A	26	Sincrónico
<i>Otocinclus vittatus</i>	13	54±42	(12-96)	0.7	Asincrónico
<i>Panaque sp. nov (de punto)</i>	1	72±0	(72)	402	Sincrónico
<i>Panaqolus maccus</i>	19	21±9	(6-36)	10	Sincrónico
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	5	225±190	(15-464)	13	Asincrónico
<i>Platydoras costatus</i>	1	165±0	(165)	8	Asincrónico
<i>Pseudolithoxus anthrax</i>	1	87±0	(87)	130	Asincrónico
<i>Pseudolithoxus tigris</i>	3	6±3	(4-9)	3	Asincrónico
<i>Rineloricaria eigenmanni</i>	5	189±34	(150-224)	21	Asincrónico
<i>Scorpiodoras heckelii</i>	2	96±39	(45-139)	12	Sincrónico
<i>Thoracocharax stellatus</i>	34	702±461	(186-1359)	362	Asincrónico
Total	661				

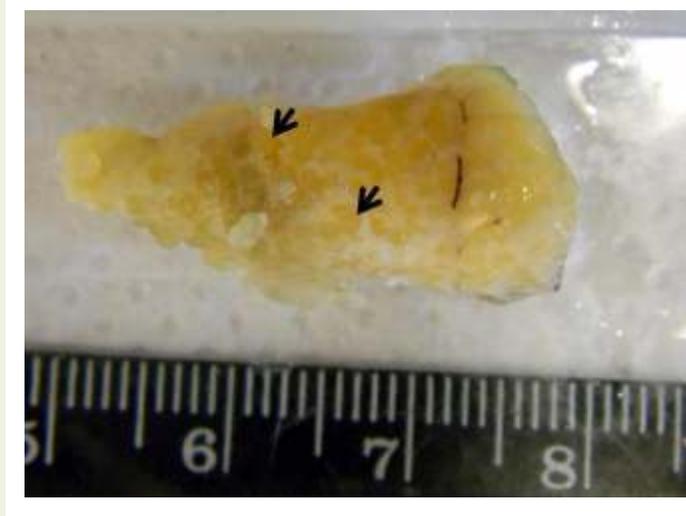


Figura 4.25. Gónada de *Megalechis picta* en fase III de maduración mostrando abundantes oocitos maduros (flechas). Escala = 1mm entre líneas.

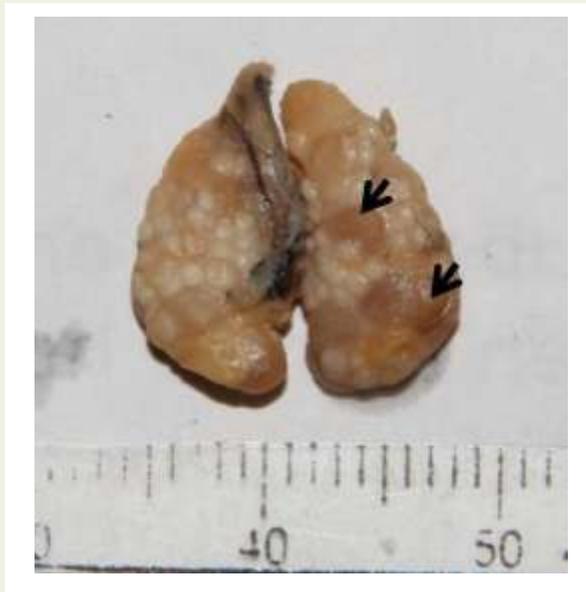


Figura 4.26. Gónada de *Chaetostoma dorsale* en fase III de maduración mostrando escasos oocitos maduros (flechas). Nótese la diferencia de tamaño con los oocitos inmaduros (blancos). Escala = 1mm entre líneas

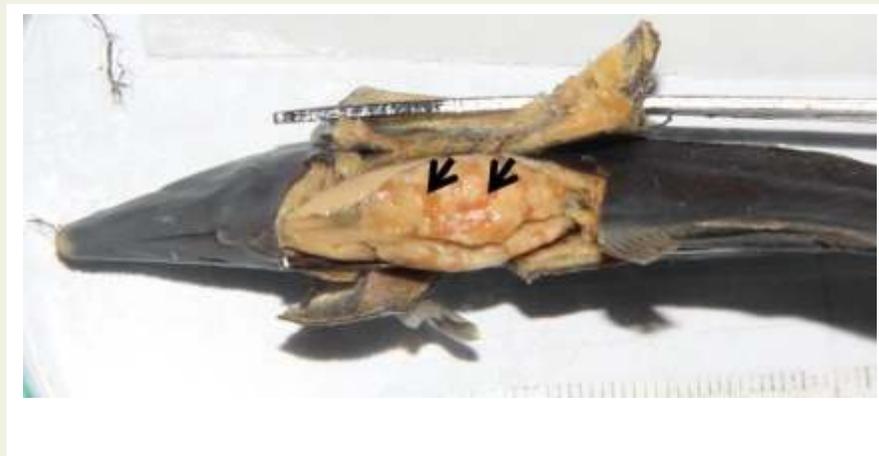


Figura 4.27. Ejemplar adulto de *Apteronotus galvisi* mostrando gónadas con maduración asincrónica. Los oocitos maduros (flechas) tienen aspecto traslúcido por la hidratación. Escala = 1mm entre líneas



Figura 4.28. Ejemplar adulto de *Hypancistrus lunaorum* mostrando gónadas con maduración sincrónica. Los oocitos (flecha), escasos y de gran tamaño, tienen dimensiones similares.

La determinación adecuada de los aspectos relacionados con la reproducción de los peces es un componente esencial para un manejo pesquero eficiente. Uno de los parámetros reproductivos más importantes es el estadio de maduración gonadal, debido a que su adecuada determinación permite establecer los períodos reproductivos, picos de maduración, fecundidad, entre otros. La determinación de estadio de maduración gonadal basada en técnicas histológicas es el método más efectivo y produce los resultados más confiables, pero es un método laborioso y muy costoso. En contraste, la clasificación macroscópica es poco dispendiosa y de bajo costo, pero produce resultados poco precisos. A pesar de que existe una escala general para la clasificación histológica del estadio de maduración gonadal en peces, aplicable a todos los teleósteos, es importante estandarizar o corroborar esta escala para las especies de las cuales no se tiene información, fundamentalmente para corroborar histológicamente los estadios identificados macroscópicamente.

Para muchas de las especies de peces ornamentales de Colombia no existen estudios sobre biología reproductiva, por lo que la determinación macroscópica del estadio de maduración gonadal obtenida, sirve de línea base para estudios posteriores. Sin embargo, es importante resaltar que debido al reducido tamaño de las gónadas de la mayoría de las especies analizadas, la diferenciación de estadios inmaduros con maduros en fase de reposo o

desovados es casi imposible, requiriendo la confirmación histológica en la mayoría de los casos. Como resultado de este estudio se mostró una descripción macroscópica e histológica de los estadios de maduración gonadal, mencionando algunas especies como ejemplo.

El análisis histológico corroboró las fases de desarrollo ovárico descritas macroscópicamente. A pesar de la pobre calidad del tejido en muchos casos, se puede interpretar el corte y establecer las fases de desarrollo ovárico y estadios de maduración de los oocitos. Sin embargo, es importante aclarar que se observan muchos artefactos en los cortes debido a la pobre fijación y esto afecta la calidad de las imágenes. A continuación se describen micro y macroscópicamente las fases de desarrollo ovárico.

Siguiendo la metodología propuesta por Brown-Peterson *et al.* (2011), se les denominó “fases” a las etapas del ciclo de maduración gonadal y “estadios” a las etapas de desarrollo de los gametos. Las gónadas de peces inmaduros macroscópicamente se observan muy pequeñas, translúcidas, sin vasos sanguíneos visibles y con la membrana delgada (Figura 4.29), aunque esta última característica requiere experiencia para identificarla. Microscópicamente esta fase se caracteriza por la presencia de oogonias y oocitos en desarrollo primario, sin espacios entre oogonias, con escaso tejido conectivo y sin folículos postovulatorios o atrésicos (Figura 4.30).



Figura 4.29. Gónada de un ejemplar hembra de *Farlowella vittata* inmaduro. Escala = 1mm entre líneas.

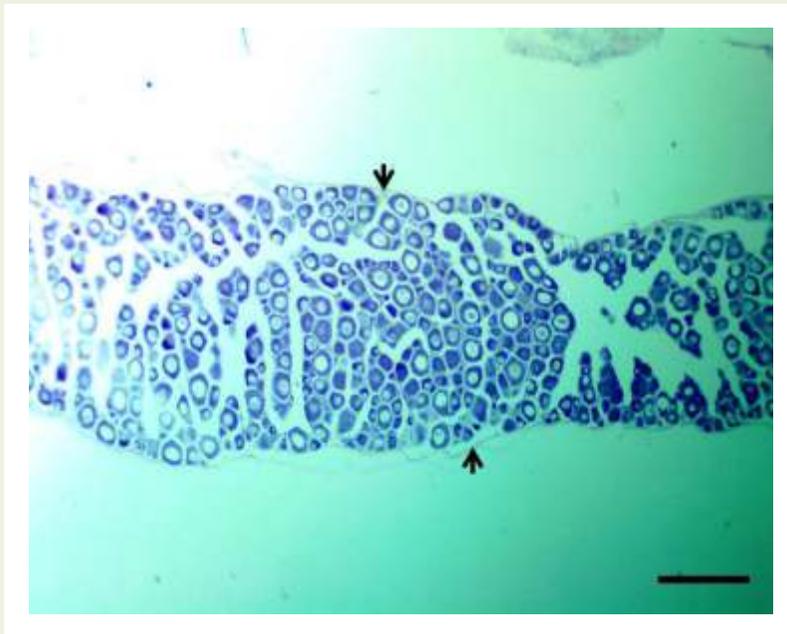


Figura 4.30. Corte histológico de gónada de un ejemplar hembra de *Bunocephalus amauros* inmaduro. Se observan oocitos inmaduros, con escaso tejido conectivo y pared del ovario muy delgada (flechas). Tinción H-E, Escala de Barra = 100 µm.

La fase “en desarrollo”, también llamada “en maduración”, se caracteriza por un incremento del tamaño de la gónada, con engrosamiento de la membrana y ligero desarrollo de los vasos sanguíneos (Figura 4.31). Microscópicamente esta fase se caracteriza por la aparición y

desarrollo de los alveolos corticales y la presencia de oocitos en vitelogénesis 1 y 2 (Figura 4.32), pueden observarse algunos oocitos atrésicos pero nunca folículos postovulatorios ni oocitos en vitelogénesis 3.

Figura 4.31. Gónada de un ejemplar hembra de *Hypostomus niceforoi* en fase II de maduración. Se observan oocitos con alveolos corticales en formación (flechas). Escala = 1mm entre líneas.

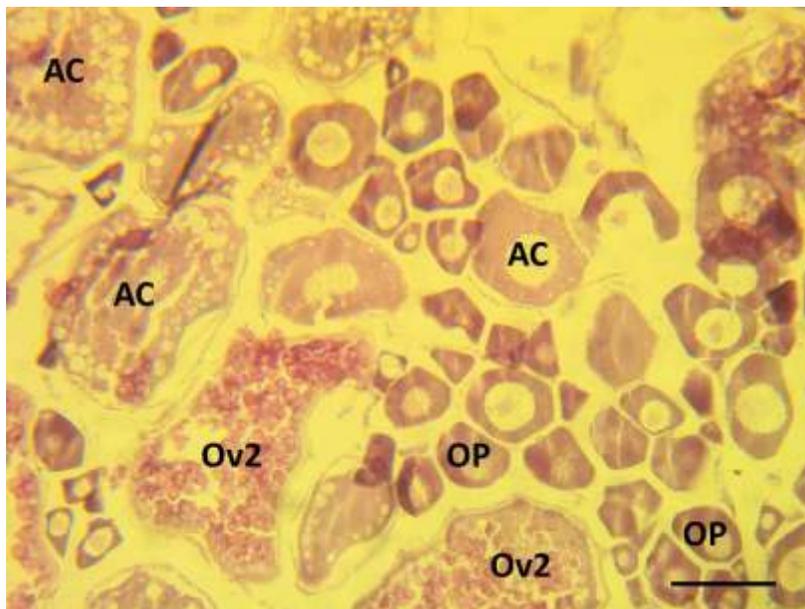


Figura 4.32. Corte histológico de gónada de un ejemplar hembra de *Carnegiella strigata* en fase II de maduración. Se observan oocitos de crecimiento primario (OP), alveolo corticales (AC) y en vitelogénesis 2 (Ov2). Tinción H-E, Escala de barra = 50 µm.

La fase “capaz de desovar” también conocida como “maduro” se caracteriza por un gran desarrollo del ovario donde se pueden distinguir los oocitos individualmente y vasos sanguíneos prominentes (Figura 4.33). Microscópicamente se

caracteriza por la presencia de oocitos en vitelogenesis 3 y algunos folículos postovulatorios, oocitos hidratados y con migración de la vesícula germinal (Figura 4.34).

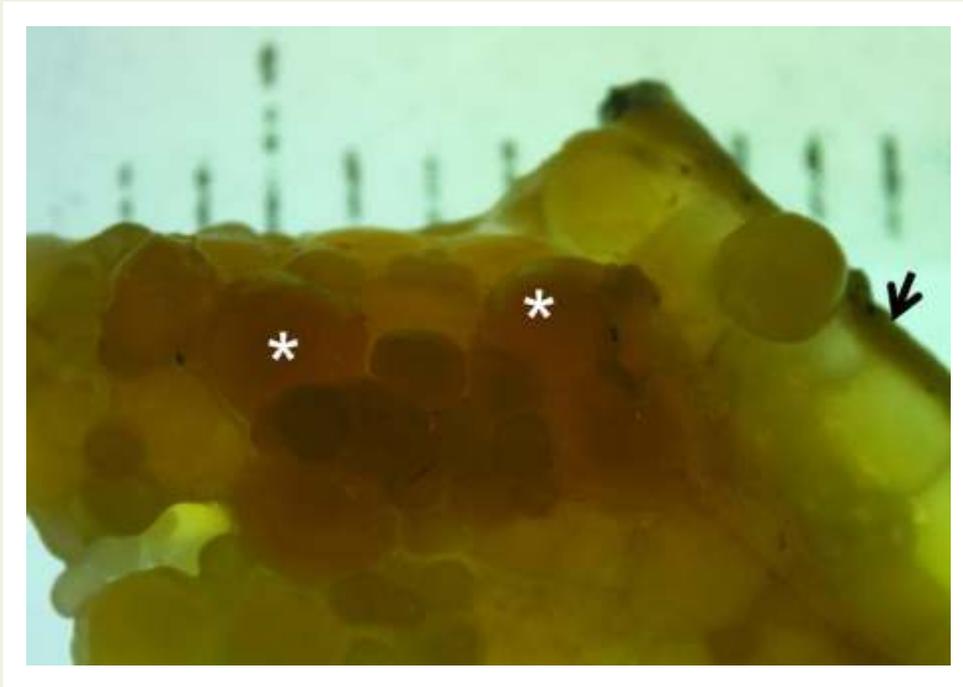


Figura 4.33. Gónada de un ejemplar hembra de *Apteronotus galvisi* en fase III de maduración. Se observan oocitos en estadio 3 de vitelogénesis y oocitos hidratados (*), los vasos sanguíneos son fácilmente distinguibles (flecha). Escala = 1mm entre líneas.

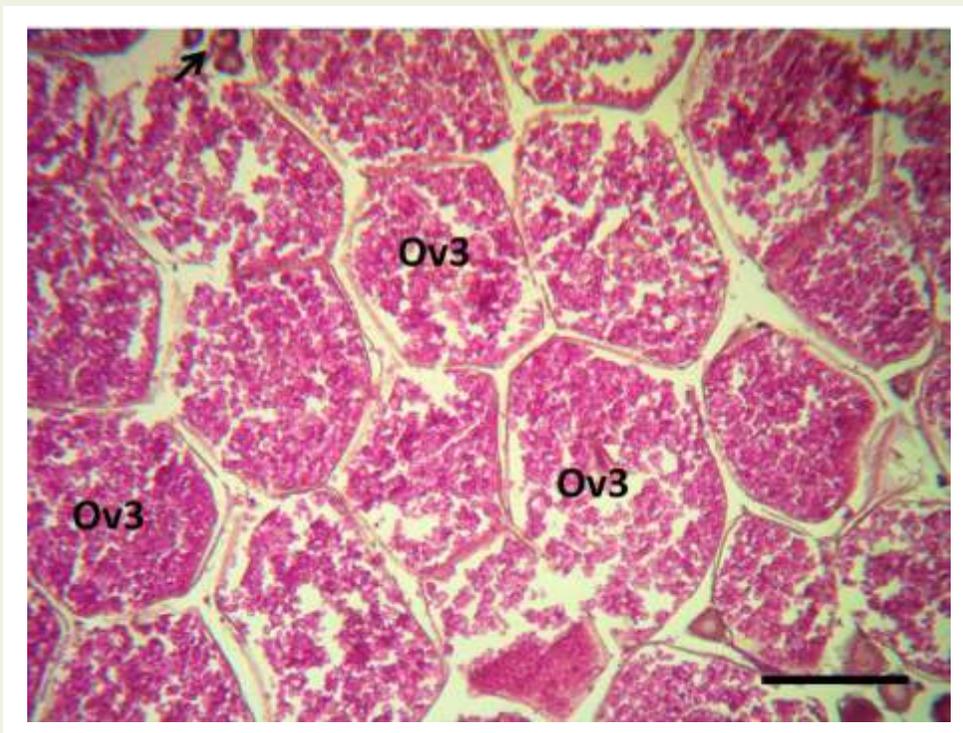


Figura 4.34. Corte histológico de gónada de un ejemplar hembra de *Mikrogeophagus ramirezi* en fase III de maduración. Se observa maduración sincrónica de oocitos en estadio 3 de vitelogénesis (Ov3). (flecha) oocitos de crecimiento primario. Tinción H-E, Escala de barra = 100 μ m.

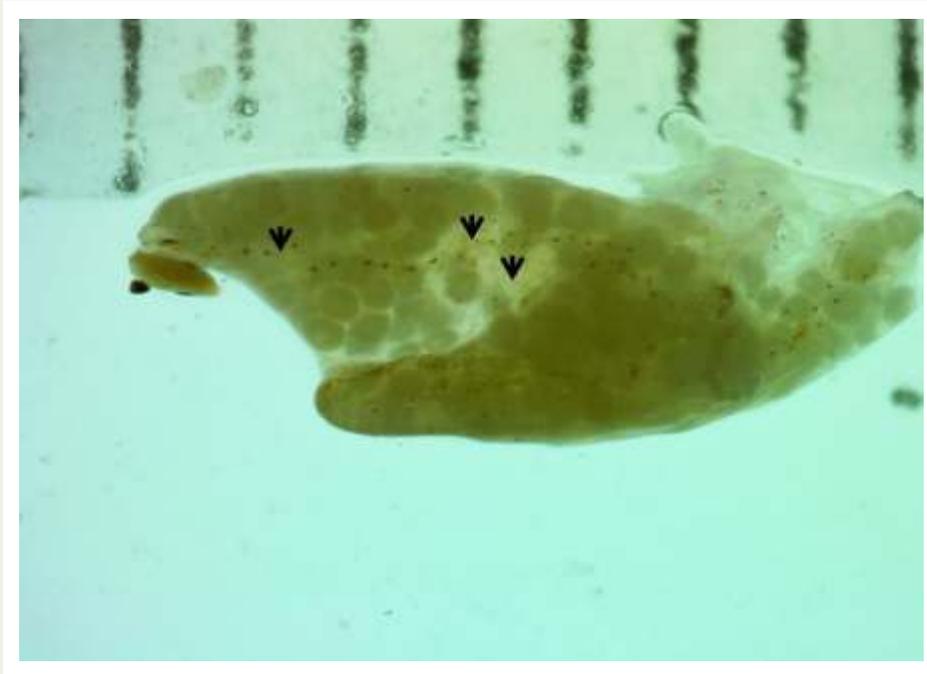


Figura 4.35. Gónada de un ejemplar hembra de *Mikrogeophagus ramirezi* en fase IV de regresión (postdesove). La gónada se observa flácida, con espacios entre los oocitos (flechas). Escala = 1mm entre líneas.

La fase “en regresión”, también llamada “postdesove”, se caracteriza macroscópicamente por flacidez de los ovarios, con membrana gruesa y vasos sanguíneos prominentes (Figura 4.35). Microscópicamente se observan oocitos en atresia y folículos postovulatorios, pueden observarse alveolos corticales y oocitos en vitelogenesis 1 y 2 en peces con maduración asincrónica (Figura 4.36).

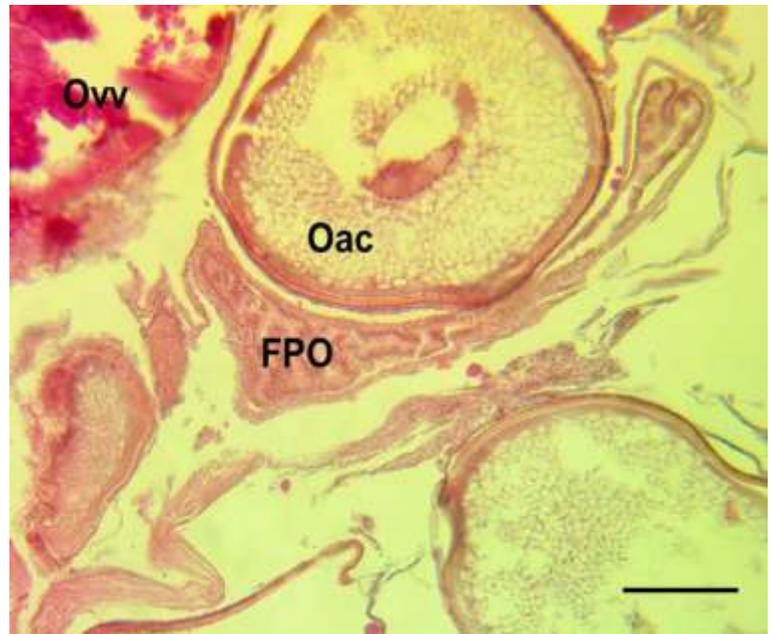


Figura 4.36. Gónada de un ejemplar hembra de *Aptereronotus galvisi* maduro, mostrando actividad ovulatoria. Se observa un folículo postovulatorio (FPO) entre oocitos vitelogénicos (Ovv) y alveolos corticales (Oac). Tinción H-E, Escala de barra = 25 µm.

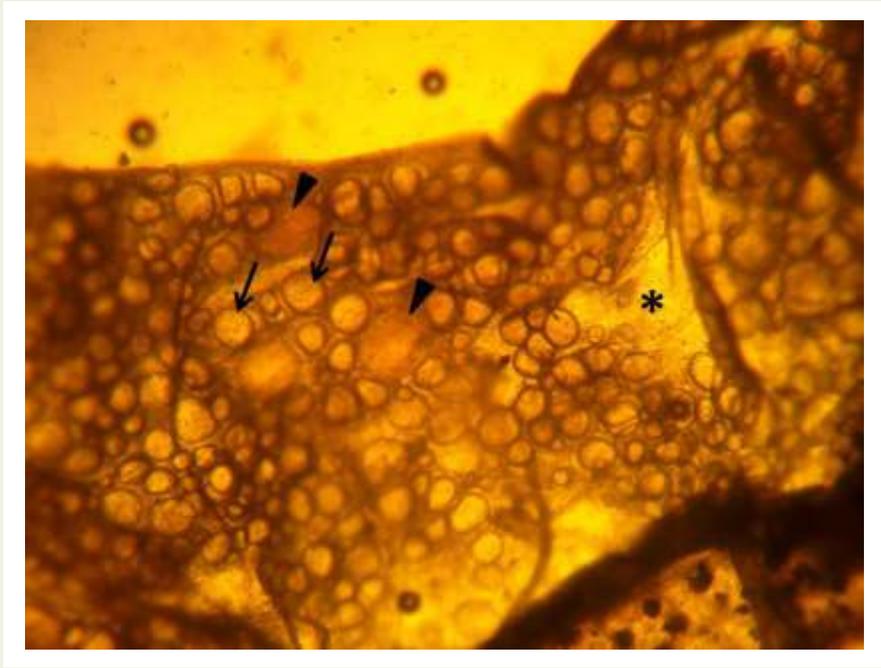


Figura 4.37. Gónada de un ejemplar hembra de *Ancistrus triradiatus* en regeneración. Predominan los oocitos de crecimiento primario (flecha), pero se observan espacios vacíos (*) y oocitos atrésicos (cabeza de flecha) como indicio de ovulaciones previas. Aumento 400X.

La última fase, llamada “regeneración”, es una fase de inactividad donde el ovario se observa macroscópicamente pequeño y los vasos sanguíneos se distinguen poco (Figura 4.37), mientras que microscópicamente se asemeja mucho a la fase de inmaduro por la presencia de oogonias y oocitos en crecimiento primario, pero con membrana gruesa y algunos oocitos atrésicos (Figura 4.38).

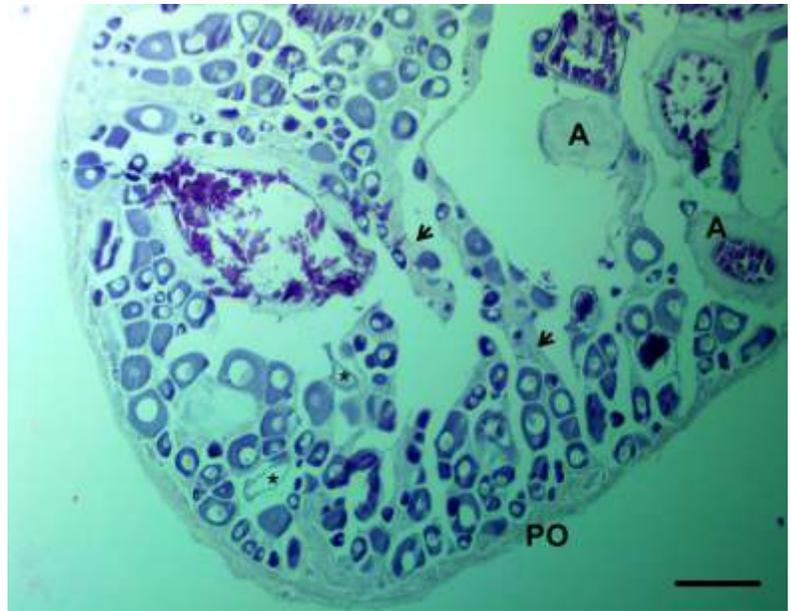


Figura 4.38. Corte histológico de gónada de un ejemplar hembra de *Bunocephalus amaurus* en fase V (regresión). Se observa predominio de oocitos de crecimiento primario, escasos folículos postovulatorios (*) y oocitos atrésicos (A), abundante tejido conectivo (flechas) y engrosamiento de la pared del ovario (PO). Tinción H-E, Escala de barra = 50 μ m.

La caracterización histológica de las gónadas de las especies analizadas mostró concordancia con los criterios propuestos por Brown-Peterson *et al.* (2011), donde los oocitos transitan por 5 estadios y el desarrollo del ovario se divide en cinco fases. Estos autores establecen una escala estandarizada para prácticamente todos los teleósteos, debido a que en todos los peces, sin importar su estrategia reproductiva, se pueden identificar los mismos procesos, partiendo de un estadio inmaduro y pasando por una fase de preparación para el desove (Ej. en el desarrollo y crecimiento de los gametos), luego el desove propiamente dicho (Ej. la liberación de los gametos), luego el cese del desove y preparación para la siguiente temporada reproductiva. Los resultados de este estudio permiten confirmar que a pesar de la alta diversidad de especies ornamentales analizadas, en todos los casos se pueden observar los mismos estadios de oocitos y fases de desarrollo gonadal, variando algunos aspectos como la posición de los alveolos corticales o la densidad y distribución del vitelo sin que por ello se requiera de una clasificación adicional.

En Colombia los estudios sobre aspectos reproductivos en peces se basan en la escala propuesta por Agudelo *et al.* (2011), que tiene como base los estudios de Vazzoler (1996) y Núñez y Duponchelle (2009). Esto se debe a que este protocolo de toma de información es el estándar reconocido por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP. Sin embargo, no considera los aspectos histológicos de la reproducción lo cual es importante cuando se trabajan especies nuevas o especies de tallas pequeñas como en el caso de los peces ornamentales. En este sentido, se sugiere robustecer la escala propuesta por Agudelo *et al.* (2011) incluyendo los aspectos histológicos para cada fase de desarrollo gonadal, considerando que los aspectos microscópicos para la determinación de las fases de desarrollo gonadal son aplicables a todos los peces teleósteos (Brown-Peterson *et al.*, 2011).

Los resultados de este estudio establecen una línea base para posteriores estudios de la biología reproductiva de peces ornamentales de Colombia, que brinda resultados de fecundidad, proporción

de sexos, índice gonadosomático (IGS) y caracterización histológica de las fases de desarrollo gonadal de varias especies. Sin embargo, para estudios posteriores se recomienda determinar las fases de desarrollo ovárico con base en estudios histológicos de peces fijados para este fin, debido a que en muchas especies la identificación macroscópica de las fases tempranas de desarrollo ovárico es muy complicada y a que esta determinación es crucial para estudios de ordenamiento pesqueros. Otro aspecto importante a considerar en futuras investigaciones es la inclusión de los machos, fundamentalmente de las especies que presentan presión pesquera diferencial por sexo como es el caso de *Ancistrus triradiatus*.

Mensajes Clave

Se brinda información sobre reproducción de 53 especies. En general, el periodo de veda actual no alcanza a cubrir el periodo reproductivo de la mayoría de especies de uso ornamental. En Inirida, el único pico reproductivo cubierto por la veda es el de los Characidos para esa época. En Villavicencio se muestra que hay reproducción durante todo el año para todos los grupos de peces. En Puerto Carreño, se observaron picos reproductivos para las familias Characidae y Cichlidae en junio, y la familia Loricariidae lo hace a lo largo del año, pero la veda no cubre a esta familia en su época de mayor pico reproductivo. En Arauca, los picos de maduración de las diferentes familias coinciden con la época de veda actual (mayo y junio). En Leticia el número de ejemplares analizados fue bajo, pero se alcanza a observar dos picos reproductivos, uno octubre y otro en febrero – marzo, que no coinciden con la veda de la orinoquía. Se propone modificar la veda por las siguientes razones: 1) No protege el período reproductivo de gran parte de las especies; 2) Entre mayo y agosto hay una veda natural por incremento del nivel de agua de los ríos que dificulta la pesca y reduce las capturas; 3) las capturas se realizan en un área muy reducida con respecto al área de distribución de las especies, exceptuando al escalor altum. Se proponen cuotas de captura para especies que ya tienen análisis pesquero. Se propone incluir aspectos histológicos en estudios reproductivos.

CAPITULO V

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LOS PECES
ORNAMENTALES CONTINENTALES DE COLOMBIA



Hypancistrus sp. nov. Río Cinaruco / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.

Armando Ortega-Lara ¹

¹ Grupo de Investigación en peces Neotropicales
- Fundación para la Investigación y el Desarrollo
Sostenible - FUNINDES

Introducción

En una pesquería multiespecífica con una dinámica compleja como la ejercida sobre los peces ornamentales, el conocimiento taxonómico de las especies cobra suma importancia ya que es la primera línea en la toma de información prioritaria para direccionar las acciones de control y manejo del recurso. A pesar de la importancia de la pesca de peces ornamentales, son pocos los esfuerzos para llegar a una aproximación de las especies que son comercializadas desde el inicio de las exportaciones en la década de los 50's (Mancera y Álvarez-León, 2008).

Teniendo en cuenta esta nascente actividad, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables –INDERENA, ente que ejercía control sobre el aprovechamiento de los recursos naturales en la época, expidió el Acuerdo 08 de julio de 1972, “Por el cual se establecen normas para la explotación de especies ícticas denominadas ornamentales”, donde se define por primera vez en Colombia que es una especie íctica ornamental: “aquella cuyos ejemplares pueden mantenerse vivos en acuarios, estanques y pozas como adorno y que, en ningún caso, su cultivo o aprovechamiento tienen como finalidad servir de alimento humano o animal”.

Posteriormente, el INDERENA expide la Resolución 0427 de mayo de 1976, “Por la cual se prohíbe el transporte y comercio de ejemplares vivos y huevos de peces denominados caribes, pirañas o pañas” y la Resolución 0942 de julio de 1976 “Por la cual se prohíbe la captura, transporte y comercialización de peces aptos para el consumo humano en estado de alevinos o juveniles, actualmente explotados como peces ornamentales”. Estas dos reglamentaciones siguen vigentes en la actualidad con algunas modificaciones.

Basándose en esta normativa, Blanco-Castañeda *et al.* (1977) elaboraron el primer catálogo de peces ornamentales, en el cual se incluyeron imágenes, nombres científicos y nombres comunes de las especies aprovechadas. Posteriormente, Con la creación e implementación de la Ley de pesca, Ley 13 de 1990 y el Decreto Reglamentario 2256 de 1991, se creó el Instituto

Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA-, entidad que expide la Resolución 080 de 1991 donde, se señalaron 140 especies de peces que podían ser aprovechadas como ornamentales y se prohibieron otras 21, pertenecientes a los géneros *Colossoma*, *Piaractus*, *Brachyplatystoma*, *Brycon*, *Salminus*, *Myloplus*, *Mylossoma*, por tratarse de especies utilizadas para consumo humano directo.

Sanabria (2005), con el apoyo del INCODER, publicó un catálogo de peces ornamentales, con el fin de unificar la nomenclatura científica utilizada en el mercado nacional e internacional. En este trabajo se incluyeron 195 especies con sus respectivos nombres vernáculos y sinonimias. En el año 2007, cuando la Autoridad pesquera se encontraba bajo el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural –INCODER-, se desarrolló un estudio en asocio con el Instituto de Ciencias Naturales (ICNMMH) de la Universidad Nacional de Colombia, para establecer las especies de las cuencas de la Orinoquía y Amazonía colombianas con especial énfasis en las especies de peces que eran utilizados como ornamentales. En este trabajo se registraron un total de 301 especies para la cuenca del río Orinoco, de las cuales 212 eran utilizadas como peces ornamentales y 19 fueron definidas con potencial ornamental (Galvis *et al.*, 2007a). Para la cuenca del río Amazonas se registraron en total 373 especies de peces, de las cuales 182 se extraían con fines ornamentales y 36 fueron definidas con potencial ornamental (Galvis *et al.*, 2007b).

Con base en estos documentos y talleres con los usuarios de la actividad, se elaboró la Resolución 3532 de diciembre de 2007, en la cual se establecen las “Normas para el ejercicio, administración y control de la actividad pesquera comercial ornamental, señala las especies ícticas que se pueden aprovechar como ornamentales y otras disposiciones”. En este documento se permite el aprovechamiento como peces ornamentales de 444 especies de peces pertenecientes 43 familias, se listan las especies que no pueden ser aprovechados como ornamentales en etapa de alevinos y/o juveniles de las especies de consumo y se prohíbe la comercialización de especies por su potencial riesgo biológico. Este documento hizo parte de los compromisos adquiridos por el Instituto colombiano de Desarrollo Rural –INCODER-, autoridad pesquera de la época, en el taller

internacional de peces ornamentales “Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Suramérica: retos y perspectivas”, celebrado en Bogotá en agosto de 2005.

Finalmente, el último esfuerzo por tener un número actualizado de especies de peces ornamentales fue presentado en el “Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia” (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), donde se realizó la depuración del listado de la Resolución 3532, encontrando inconsistencias por nombres repetidos, especies no definidas, especies trasplantadas e introducidas, nombres científicos no válidos y especies que no tienen distribución natural en Colombia. Luego de la revisión exhaustiva basada en la literatura se llegó a un listado de 430 especies distribuidas en 12 órdenes, 42 familias y 181 géneros (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012). Hasta este momento el número de especies comercializadas como ornamentales se mantenía relativamente estable, debido a que no se había realizado un seguimiento directo a los peces a lo largo de la cadena de comercialización.

De esta manera, uno de los principales aportes del proyecto “Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia”, fue actualizar el listado de las especies que son objeto de comercialización como peces ornamentales con sus nombres comunes, con base en la revisión de los listados precedentes y principalmente, por medio de la determinación taxonómica de muestras de peces obtenidas en los diferentes eslabones de la cadena de comercialización, como bodegas de exportación en la ciudad de Bogotá, centros de acopio regionales en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, y muestreos puntuales en las épocas de veda. Todo este proceso sirvió como soporte para proponer la actualización de la Resolución 3532 de 2007, la cual se presenta en el capítulo VIII de este libro.

Metodología

Determinación Taxonómica

La metodología de recolección de muestras se presenta en el capítulo 1 de este libro, donde se exponen los aspectos metodológicos generales. La taxonomía de todas las especies recopiladas fue verificada con los trabajos de Eigenmann, 1922; Fowler 1943, 1944, 1945a, 1945b, 1950; Schultz, 1944a, 1944b; Mees, 1974; Géry, 1977; Mago-Leccia, 1994; Vari, 1995; Isbrücker *et al.*, 1995; Albert y Crampton, 2003; Taphorn, 2003; Ramos, 2003; Armbruster, 2003, 2005 y 2008; Bockmann y Ferraris, 2005; Ferraris *et al.*, 2005; Sabaj, 2005; Galvis *et al.*, 2006, 2007a, 2007b; Armbruster *et al.*, 2007; Buckup *et al.*, 2007; Friel, 2008; Sabaj-Pérez y Birindelli, 2008; Sarmiento-Soares y Martins-Pinheiro, 2008; Lujan *et al.*, 2009, 2010, Machado-Allison *et al.*, 2010, Ballen, 2011, Mesa y Lasso, 2011. Adicionalmente, las especies que presentaron dificultad en su determinación taxonómica, se identificarán con la ayuda de la colección de referencia del IMCN.

Depuración del listado de la Resolución 3532

La depuración del listado se realizó evaluando las especies repetidas dentro del listado, mal ubicadas, con nombres científicos desactualizados y con errores de escritura. Adicionalmente, con base en los registros de distribución de especies (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008; Eschmeyer, 2014), se definió de cuales no existe registro de distribución en Colombia. Los nombres comunes de las especies en la Resolución 3532 fueron evaluados y las especies sin epíteto específico se revisaron. De otro lado, se evaluaron las especies de consumo registradas en el listado y la pertinencia como peces ornamentales, con base en el catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia (Lasso *et al.*, 2011).

Listado actualizado de especies ornamentales

Para obtener un listado actualizado se conjugaron los listados de las especies recopiladas durante el estudio y los resultados de la depuración de la Resolución 3532. El listado de especies sigue la clasificación taxonómica propuesta para el orden Characiformes por Oliveira *et al.* (2011), para los órdenes restantes se sigue la clasificación propuesta por Reis *et al.* (2003), donde las familias se encuentran en orden filogenético y los géneros y especies de cada familia y subfamilia están listados alfabéticamente. La validez de la nomenclatura se confirmó con el Catálogo de Peces de la Academia de Ciencias de California - USA (Eschmeyer, 2014).

Adicionalmente, con el fin de conocer los nombres comunes con los cuales se comercializan los peces ornamentales en la actualidad, se realizaron talleres con el apoyo de acopiadores y pescadores en Inírida, Leticia, Villavicencio, Puerto Carreño, Arauca, exportadores de Bogotá y el personal de la AUNAP en región. En cada taller se les presentaron imágenes de las especies registradas por región, para que mencionaran el nombre o los nombres comunes de cada una (Figura 5.1). Los listados fueron compilados, con el fin de obtener un nombre común consensuado para cada nombre científico. A las especies de las cuales no se conocen los nombres comunes, se les asignó uno de acuerdo a las características morfológicas.

Resultados y discusión

Determinación Taxonómica

Durante casi 4 años de recopilación de muestras se examinaron 118.963 ejemplares de peces ornamentales, de los cuales se determinaron taxonómicamente un total de 366 especies provenientes de 16 localidades de pesca (ver Figura 1.1, Capítulo I), correspondientes a 175 géneros, 47 familias y 11 órdenes taxonómicos. De los peces recopilados los órdenes que presentaron el mayor número de especies fueron Siluriformes (175), Characiformes (100) y Perciformes (55) (Figura 5.2). La localidad que aportó un mayor número de ejemplares fue Villavicencio, seguido por Inírida y Puerto Carreño, concordando con el registro de número de especies donde Villavicencio es la región de donde proviene la mayor riqueza de especies (ver Figura 2.7, Capítulo II). De igual forma, del total de especies determinadas taxonómicamente, la cuenca de la Orinoquía presentó un número mayor con 288 especies que la Amazonía que ocupó el segundo lugar en riqueza con 77 especies (Figura 5.3).



Figura 5.1. Taller de nombres comunes en la ciudad de Arauca. Foto: Jhonathan Quiñones © / FUNINDES.

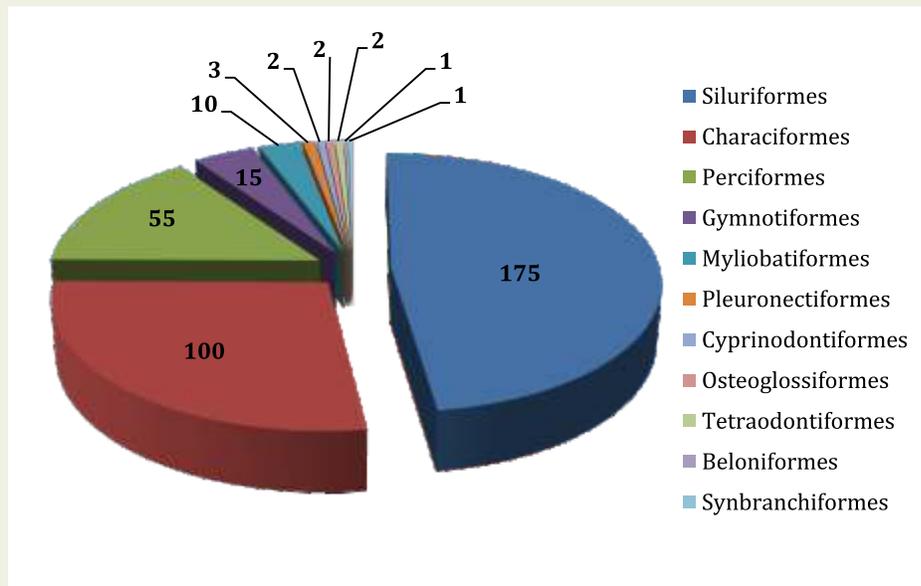


Figura 5.2. Número de especies por Orden de peces ornamentales determinados taxonómicamente entre los años 2011 y 2014. n: 118.963 individuos analizados.

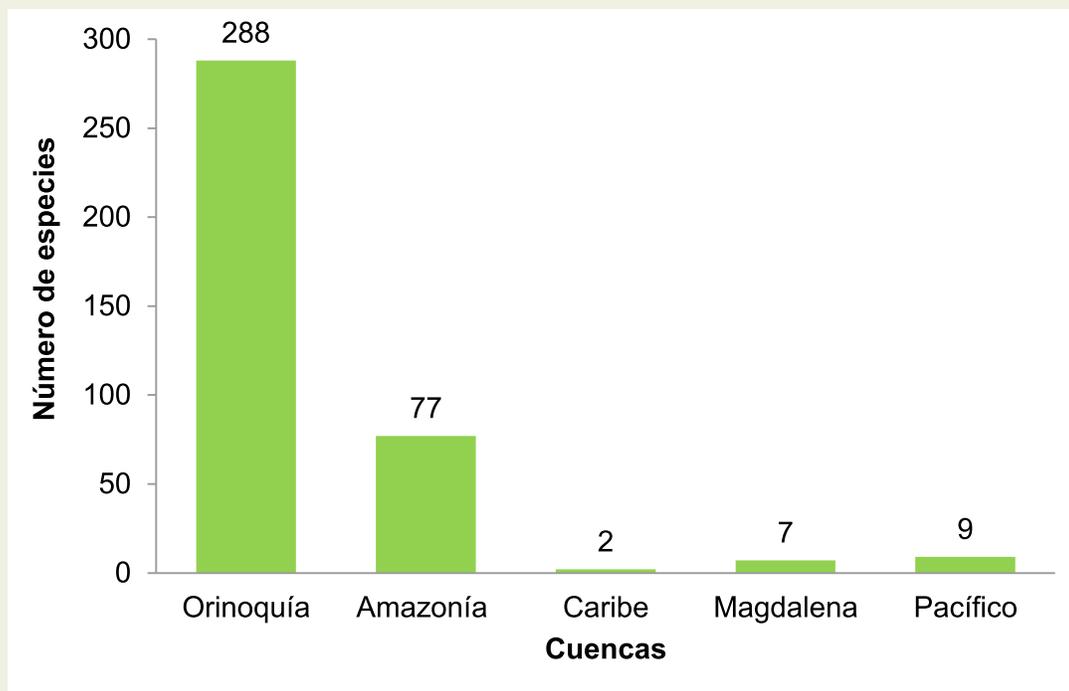


Figura 5.3. Número de especies determinadas taxonómicamente por cuenca hidrográfica entre los años 2011 y 2014.

Depuración del listado de la Resolución 3532 de 2007

La revisión de la Resolución 3532 dio como resultado la identificación de varias inconsistencias y aclaraciones que se relacionan a continuación:

Especies repetidas dentro del listado: Se encontraron 6 nombres repetidos dentro del listado, algunos de los cuales fueron ubicados erróneamente en familias diferentes. *Leporacanthicus galaxias*, identificada en la resolución con los números 257 y 258 y *Peckoltia ucayalensis* identificada con los números 282 y

283, ambas repetidas dentro de la familia Loricariidae. *Lasiancistrus anthrax* identificada con el número 253 es lo mismo que *Pseudolithoxus anthrax* número 286, ambas corresponden a *Pseudolithoxus anthrax*. *Microglanis iheringi* números 263 y 304, *Microglanis poecilus* números 264 y 305, repetidas en familias diferentes, las posiciones 263 y 264 fueron erróneamente colocadas dentro de la familia Loricariidae. *Centromochlus reticulatus* repetida en los números 321 y 329 y la ubicación 321 esta erróneamente colocado en la familia Doradidae.

Especies de Consumo: Al definir las especies de consumo para la elaboración del catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia (Lasso *et al.*, 2011), se comparó el listado generado por los ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MADVT- (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-) y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR-, con el listado elaborado por los especialistas colaboradores a nivel nacional, y se definieron tres categorías para delimitar las especies:

Categoría 1: Especies de pesca de consumo ampliamente reconocidas tanto por los Ministerios como por los especialistas.

Categoría 2: Especies de consumo local reconocidas por los especialistas que no fueron incluidas en el listado de los Ministerios. Se incluyen también aquí las especies de hábitos estuarinos, que penetran y habitan las aguas dulces durante un periodo importante del ciclo de vida de las mismas.

Categoría 3: Especies de doble propósito, tanto ornamental como de consumo.

El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura –INPA, ya había sentado las bases para la categoría 3 mediante la resolución 00190 de mayo de 1995, que permite el aprovechamiento como especies ornamentales de las sapuaras *Semaprochilodus kneri* y *S. laticeps*, a pesar de ser especies de consumo. Dentro de la resolución 3532 se listan 32 especies que actualmente son consideradas como peces de consumo (Anexo2), todas clasificadas en el catálogo de especies pesqueras como especies

de doble propósito (Lasso *et al.*, 2011), a excepción del tiburoncito *Sciaedes seemanni* (*Hexanematichthys seemanni* en la Resolución 3532), que es clasificada como especie pesquera sin uso ornamental. Sin embargo esta especie es tradicional en las exportaciones de peces ornamentales desde 1999 (Estadísticas pesqueras AUNAP), por esta razón se sugiere considerarla de doble propósito dentro del listado, para que siga siendo una especie permitida como pez ornamental. Sin embargo, se debe poner atención a las poblaciones ya que aunque en las comunidades ribereñas es utilizada como pesca de subsistencia, existen registros que indican que con la disminución poblacional de las especies de interés comercial tradicional, actualmente es comercializada permanentemente en plazas de mercado de Buenaventura (Ortega-Lara *et al.*, 2011).

La raya barranquilla (*Potamotrygon magdalenae*), es una especie aprovechada principalmente con fines ornamentales, pero se consume de manera ocasional en regiones remotas (Lasso *et al.*, 2011), por esta razón, no debe considerarse como una especie estrictamente de consumo sino con vocación ornamental (Muñoz-Osorio y Mejía-Falla, 2013). Sin embargo, se deben aplicar medidas de manejo especiales, ya que las rayas son consideradas muy sensibles a procesos de extracción, debido a su baja fecundidad que va de 1 a 21 crías (Pedreros, 2012), distribución restringida y pérdida de hábitat por contaminación (Mojica *et al.*, 2012).

Especies mal ubicadas en el listado: La especie *Characidium fasciatum* comúnmente conocido como chilocidio e identificada con el número 77 del listado, fue colocada erróneamente dentro de la Familia Characidae, pero pertenece a la familia Crenuchidae.

Nombres científicos desactualizados y con errores de escritura: Se localizaron 36 nombres científicos desactualizados o con errores en la escritura (Tabla 5.1). Algunos de estos nombres con escritura errada pertenecen a especies que no se encuentran distribuidas en Colombia, es el caso de *Macrotocinclus affinis*, *Anablepsoides hartii*, *Amatitlania nigrofasciata* y *Australoheros facetus*.

Tabla 5.1. Listado de nombres científicos desactualizados y con errores de escritura.

	Nombre incorrecto	Nombre correcto
1	<i>Pseudanos winterbbottomi</i>	<i>Pseudanos winterbottomi</i>
2	<i>Leporinus yophorus</i>	<i>Leporinus y-ophorus</i>
3	<i>Characidium cebra</i>	<i>Characidium zebra</i>
4	<i>Gasteropelecus maculata</i>	<i>Gasteropelecus maculatus</i>
5	<i>Brycon pesy</i>	<i>Brycon pesu</i>
6	<i>Hemigrammus blehery</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>
7	<i>Markiana geagy</i>	<i>Markiana geayi</i>
8	<i>Myleus rubripinnis</i>	<i>Myloplus rubripinnis</i>
9	<i>Thayeria oblicua</i>	<i>Thayeria obliqua</i>
10	<i>Bunocephalus bifidus</i>	<i>Pseudobunocephalus bifidus</i>
11	<i>Ancistrus macrophthalma</i>	<i>Ancistrus macrophthalmus</i>
12	<i>Cochliodon plecostomoides</i>	<i>Hypostomus plecostomoides</i>
13	<i>Dekeyseria pulcher</i>	<i>Dekeyseria pulchra</i>
14	<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>
15	<i>Glyptoperichthys punctatus</i>	<i>Pterygoplichthys punctatus</i>
16	<i>Lasiancistrus anthrax</i>	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>
17	<i>Lasiancistrus mystacinus</i>	<i>Lasiancistrus guacharote</i>
18	<i>Liposarcus pardalis</i>	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>
19	<i>Nannoptopoma spectabile</i>	<i>Hypoptopoma spectabile</i>
20	<i>Otocinclus affinis</i>	<i>Macrotocinclus affinis</i> (no en Colombia)
21	<i>Panaque albomaculatus</i>	<i>Panaqolus albomaculatus</i>
22	<i>Panaque maccus</i>	<i>Panaqolus maccus</i>
23	<i>Peckoltia ucayalensis</i>	<i>Peckoltia bachi</i>
24	<i>Pseudolithoxus antra</i>	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>
25	<i>Pseudolithoxus tigre</i>	<i>Pseudolithoxus tigris</i>
26	<i>Squaliforma vilarsi</i>	<i>Squaliforma villarsi</i>

Continuación Tabla 5.1.

	Nombre incorrecto	Nombre correcto
27	<i>Hexanematchthys seemanni</i>	<i>Sciaedes seemanni</i>
28	<i>Anduzedoras arleoi</i>	<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i>
29	<i>Amblydoras hancockii</i>	<i>Platydoras hancockii</i>
30	<i>Rivulus elegans</i>	<i>Cynodonichthys elegans</i>
31	<i>Rivulus hartii</i>	<i>Anablepsoides hartii</i> (no en Colombia)
32	<i>Rivulus ornatus</i>	<i>Anablepsoides ornatus</i>
33	<i>Rivulus urophthalmus</i>	<i>Anablepsoides urophthalmus</i>
34	<i>Apistogramma corumbrae</i>	<i>Apistogramma commbrae</i> (no en Colombia)
35	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	<i>Amatitlania nigrofasciata</i> (no en Colombia)
36	' <i>Cichlasoma</i> ' <i>facetum</i>	<i>Australoheros facetus</i> (no en Colombia)

Especies Asiáticas: Dentro del listado se encontró a *Carassius auratus* que es considerada especie exótica de origen Asiático, por lo tanto no debe tenerse en cuenta para el nuevo listado.

Especies con distribución en otros países de América: Luego de evaluar los registros de distribución de todas las especies listadas en la resolución 3532 (Galvis *et al.*, 2007a y 2007b, Reis *et al.*, 2003, Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008, Eschmeyer, 2014) y los ajustes al listado presentados en el diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), con relación a los ejemplares recopilados a lo largo del estudio y la información reciente de las especies, se definieron 28 nombres científicos de especies cuya distribución está en América pero no corresponde al territorio colombiano (Tabla 5.2). Cada uno de estos nombres científicos corresponde a una especie que es exportada desde las bodegas de Bogotá, lo que puede estar sucediendo es que se trata de especies mal determinadas o especies no descritas nuevas para la ciencia, que deben ser revisadas por los especialistas de cada grupo. En el caso de *Gymnocorymbus ternetzi* y *Poecilia reticulata* especies introducidas a Colombia, pueden

provenir de cultivos y no son extraídos del medio natural. Se propone que estos nombres sean retirados del listado de especies extraídas del medio y se incluyan en las especies que son cultivadas para comercialización.

Con respecto a *Potamotrygon hystrix*, es necesario aclarar que a pesar que es citada en varias publicaciones con distribución para la cuenca del Amazonas en Colombia (Bogotá-Gregory y Maldonado-Ocampo, 2006; Ortega *et al.*, 2006; Mejía-Falla *et al.*, 2007; Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008), en la última revisión actualizada de las especies de Tiburones, rayas y quimeras de Colombia es excluida para el país (Mejía-Falla *et al.*, 2010; Mejía-Falla *et al.*, 2011), ratificándose en la revisión de las rayas de Suramérica (Lasso *et al.*, 2013), donde se menciona que no debe ser listada para Colombia y por lo tanto debe ser excluida del listado de peces ornamentales. En el caso de *Gobioides broussonnetii*, aunque si tiene distribución en el Caribe colombiano, con la revisión taxonómica se confirmó que no es la especie que se comercializa como ornamental, sino que corresponde a *G. peruanus*, distribuida en la cuenca del Pacífico.

Tabla 5.2. Especies que deben ser retiradas del listado por no encontrarse distribuidas en las cuencas hidrográficas colombianas. Fuente: CAS, California Academy of Sciences. CLOFFSCA: Check list of the freshwater fishes of South and Central America (Reis *et al.*, 2003).

Nombres válidos (CAS)	Distribución en Suramérica (CAS)	Distribución en Suramérica (CLOFFSCA)	Países (CLOFFSCA)
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger 1895)	Cuencas de los ríos Paraguay y Guaporé: Argentina, Bolivia, Brasil, introducida a Colombia	Cuencas de los ríos Paraguay y Guaporé	Argentina, Bolivia, Brasil, introducida a Colombia
<i>Hyphessobrycon axelrodi</i> (Travassos 1959)	Isla Trinidad, Trinidad y Tobago, Indias del Oeste	Isla Trinidad	Trinidad y Tobago
<i>Hyphessobrycon rosaceus</i> Durbin 1909	Cuencas ríos Essequibo, Corantijn y Surinam: Guayana y Surinam	Cuencas ríos Maroni y Oyapock	Guayana Francesa
<i>Nannostomus bifasciatus</i> Hoedeman 1954	Ríos Costeros de Surinam y Guayana Francesa	Ríos Costeros de Surinam y Guayana Francesa	Brasil, Guayana Francesa, Surinam
<i>Corydoras hastatus</i> Eigenmann & Eigenmann 1888	Cuencas ríos Amazonas y Paraguay: Argentina, Bolivia y Brasil	Cuencas ríos Amazonas y Paraguay	Argentina, Bolivia, Brasil
<i>Corydoras julii</i> Steindachner 1906	Cuenca baja río Amazonas y ríos costeros del noreste de Brasil	Cuenca baja río Amazonas y ríos costeros del noreste de Brasil	Brasil
<i>Corydoras nanus</i> Nijssen & Isbrücker 1967	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Guayana Francesa, Surinam
<i>Corydoras punctatus</i> (Bloch 1794)	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Guayana Francesa, Surinam
<i>Dianema urostriatum</i> (Miranda Ribeiro 1912)	Cuenca río Amazonas, Brasil	Suramérica: Cuenca Amazonas	Brasil
<i>Leptoplosternum beni</i> Reis 1997	Cuenca río Madeira en la región de Beni, Bolivia and Perú	Suramérica: Cuenca río Madeira en la región de Beni, Bolivia y Perú	Bolivia y Perú
<i>Leptoplosternum pectorale</i> (Boulenger 1895)	Cuenca río Paraguay: Argentina, Brasil y Paraguay	Cuenca río Paraguay	Argentina, Brasil, Paraguay

Continuación Tabla 5.2.

Nombres válidos (CAS)	Distribución en Suramérica (CAS)	Distribución en Suramérica (CLOFFSCA)	Países (CLOFFSCA)
<i>Ancistrus temminckii</i> (Valenciennes 1840)	Cuencas ríos Saramacca, Surinam y Maroni, Surinam; Introducida en otros lugares	Cuencas ríos Saramacca, Surinam y Maroni	Surinam
<i>Macrotocinclus affinis</i> (Steindachner 1877), <i>Otocinclus affinis</i> en Res. 3532	Brasil	Vecindad de Rio de Janeiro.	Brasil
<i>Otocinclus flexilis</i> Cope 1894	Rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil	Medio y Bajo Paraná/Cuencas ríos Paraguay, Uruguay y La Plata y ríos costeros del Atlántico del sureste de Brasil	Argentina, Brasil, Uruguay
<i>Rineloricaria hasemani</i> Isbrücker & Nijssen 1979	Cuencas bajas del Amazonas o Tocantins, Brasil	Cuencas bajas del Amazonas o Tocantins, Brasil	Brasil
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i> (Regan 1904)	Ríos Paraná y Uruguay: Argentina y Brasil	Cuenca de Laguna dos Patos	Brasil
<i>Rineloricaria teffeana</i> (Steindachner 1879)	Cuenca del Amazonas, Brasil	Cuenca del Amazonas	Brasil
<i>Fonchiiichthys uracanthus</i> (Kner 1863)	Ríos de las vertientes Atlántico y Pacífico, Costa Rica y Panamá	América Central: Ríos de las vertientes Atlántico y Pacífico	Costa Rica, Panamá
<i>Hypostomus unae</i>	Cuenca río Uru en el estado de Bahía, Brasil	Cuenca río Uru en el Estado de Bahía	Brasil
<i>Anablepsoides hartii</i> (Boulenger 1890), <i>Rivulus hartii</i> en Res. 3532	Drenajes de ríos costeros del Caribe: Antillas Holandesas, Trinidad y Tobago, y Venezuela	Cuencas de ríos costeros del Caribe	Antillas Holandesas, Trinidad y Tobago, Venezuela
<i>Poecilia reticulata</i> Peters 1859	Norte de Suramérica y Atlántico Occidental; ampliamente introducido en todas partes.	Suramérica e Islas del Caribe: Venezuela, Barbados, Trinidad, norte de Brasil y Guayanas. Ampliamente introducida y establecida en todos lados, principalmente por el control	Antigua y Barbuda, Barbados, introducida a Brasil, Colombia, Cuba, Jamaica, México, Perú, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Venezuela

Continuación Tabla 5.2.

Nombres válidos (CAS)	Distribución en Suramérica (CAS)	Distribución en Suramérica (CLOFFSCA)	Países (CLOFFSCA)
<i>Anableps anableps</i> (Linnaeus 1758)	Brasil, Guayana Francesa, Guayana, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela	Isla Trinidad y drenajes costeros de Venezuela hasta el delta del río Amazonas	Brasil, Guayana, Guayana Francesa, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela
<i>Apistogramma commbrae</i>	Cuenca ríos Paraguay, Paraná y Uruguay: Argentina, Brasil y Paraguay	Suramérica: Cuenca río Paraguay, Cuenca media río Paraná en Argentina y cuenca río Uruguay	Argentina, Brasil, Paraguay
<i>Apistogramma luelingi</i> Kullander 1976	Cuenca río Amazonas en Madre de Dios y cuenca río Mamoré: Bolivia and Perú	Amazonas en Madre de Dios y cuenca río Mamoré: Bolivia and Perú	Bolivia, Perú
<i>Amatitlania nigrofasciata</i> (Günther 1867), <i>Archocentrus nigrofasciatus</i> en Res. 3532	América Central: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá; introducida en Hawaii, México, Oriente Medio y Filipinas	América Central: Vertiente del Pacífico desde Guatemala a Costa Rica (Río Tárcoles); vertiente Atlántico desde el río Aguan (Honduras) al río Guarumo (Panamá)	Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá
<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns 1842), <i>'Cichlasoma' facetum</i> en Res. 3532	Sureste de Suramérica: Argentina, Brasil, Chile (introducida) y Uruguay; también Portugal y España (introducida)	Drenajes costeros de Uruguay y el estado Rio Grande do Sul; cuenca río Paraná, parte baja del río Paraná en Argentina	Argentina, Brasil, Chile (introducida), Uruguay
<i>Symphysodon discus</i> Heckel 1840	Cuenca baja del río Negro, cuencas ríos Ururum, Nhamundá Abacaxis, Brasil	Amazonas en Brasil, cerca de la boca del río Negro, bajo río Abacaxis y bajo río Trombetas	Brasil
<i>Colomesus psittacus</i> (Bloch & Schneider 1801)	Atlántico occidental: Guayana Francesa, Guayana, Surinam, Trinidad y Tobago, y Venezuela.	Aguas marinas bajas, salobres, ocasionalmente dulces en las bocas de los ríos a lo largo de Guayanas hasta el Golfo de Paria e Isla Trinidad	Guayana Francesa, Guayana, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela

Nombres comunes de las especies en la Resolución 3532 de 2007: Adicionalmente a la evaluación de los nombres científicos, se realizó la revisión de los nombres comunes establecidos en la resolución, se encontró que corresponden en muchos casos a los tradicionales dentro del comercio ornamental. Sin embargo, la asignación de un mismo nombre común a varias especies, hace que no sirva como herramienta para llevar estadísticas a nivel de ninguno de los eslabones de la actividad. Por lo tanto, es necesario establecer en lo posible un único nombre común por nombre científico.

Especies sin epíteto específico: Las especies listadas con el nombre genérico y sin epíteto específico, se encontraron incluidas solamente en la familia Loricariidae. En la actualidad ya se conocen los nombres científicos de algunas de ellas o se han caracterizado como especies no descritas. En el caso de Ancistrinae “sp.” se definió que corresponde a dos especies *Hemiancistrus* sp. L-128 y *Hemiancistrus* sp. Carreño. En el caso de *Chaetostoma* cf. *milesi*, las características corporales indican que se trata de una especie no descrita o nueva para la ciencia y no a la especie *C. milesi* que se distribuye en la cuenca del río Magdalena (Fowler, 1941). *Hypancistrus* sp. corresponde a *Hypancistrus debilittera* recientemente descrita (Armbruster *et al.*, 2007), *Lasiancistrus* sp. corresponde a *Lasiancistrus tentaculatus* (Armbruster, 2005), *Panaque* sp. corresponde a una especie nueva en proceso de descripción conocida con el nombre común de “real de punto” o “full punto” (Lujan *et al.*, 2010), y *Peckoltia* sp. corresponde a *Hemiancistrus* sp. Villavo.

En conclusión, como resultado de la depuración del listado, de las 444 especies listadas en la Resolución 3532, se propone eliminar 40 principalmente por errores dentro del listado o por que no cumplen el primer criterio de selección. Finalmente, se obtuvo un listado de 404 especies que son consideradas válidas (Anexo 2) y que deben integrar el listado actualizado de especies ornamentales para Colombia.

Listado actualizado de especies ornamentales que pueden ser objeto de extracción del medio natural con fines de comercialización como peces ornamentales.

Para establecer el listado actualizado de las especies ornamentales de Colombia, se combinaron los listados resultantes del proceso de depuración de la resolución 3532 (404 especies validas), de la determinación taxonómica de las especies recopiladas durante el proyecto base (366 especies) y las especies que fueron definidas con potencial ornamental (21 especies). En total se registraron 118 especies nuevas dentro del comercio ornamental entre los años 2011 y 2014, por lo tanto el listado general alcanza 522 especies de peces que pueden ser exportadas desde Colombia como peces ornamentales (Anexo 2). Estas especies están agrupadas en 13 Órdenes, 49 Familias y 213 géneros. Los órdenes con el mayor número de especies son Siluriformes, Characiformes, Perciformes y Gymnotiformes, los 9 órdenes restantes presentaron diez o menos especies y entre una y dos familias cada uno (Tabla 5.3). La familia con el mayor número de especies fue Loricariidae seguida por Cichlidae, Characidae y Callichthyidae, las restantes 45 familias con 26 a una especie y representan el 45.97% (Tabla 5.4).

Tabla 5.3. Número de familias y especies para cada uno de los órdenes de peces ornamentales de Colombia.

Órdenes	No. Familias	(%)	No. Especies	(%)
Myliobatiformes	1	2	10	1,92
Osteoglossiformes	1	2	2	0,38
Characiformes	19	39	178	34,10
Siluriformes	10	20	208	39,85
Gymnotiformes	5	10	30	5,75
Batrachoidiformes	1	2	1	0,19
Cyprinodontiformes	2	4	5	0,96
Beloniformes	1	2	2	0,38
Synbranchiformes	1	2	1	0,19
Perciformes	4	8	78	14,94
Pleuronectiformes	2	4	4	0,77
Tetraodontiformes	1	2	2	0,38
Lepidosireniformes	1	2	1	0,19
Total	49	100	522	100

Tabla 5.4. Número de especies por familia para los peces ornamentales de Colombia.

Familias	No. Especies	%
Potamotrygonidae	10	1,92
Osteoglossidae	2	0,38
Parodontidae	3	0,57
Curimatidae	4	0,77
Prochilodontidae	4	0,77
Anostomidae	26	4,98
Chilodontidae	3	0,57
Crenuchidae	10	1,92
Hemiodontidae	8	1,53
Gasteropelecidae	8	1,53
Serrasalminidae	9	1,72
Bryconidae	1	0,19
Chalceidae	3	0,57
Triportheidae	2	0,38
Iguanodectidae	5	0,96
Characidae	66	12,64
Acestrorhynchidae	1	0,19
Cynodontidae	3	0,57
Erythrinidae	2	0,38
Lebiasinidae	15	2,87
Ctenoluciidae	5	0,96
Cetopsidae	2	0,38
Aspredinidae	7	1,34
Callichthyidae	41	7,85
Loricariidae	104	19,92
Pseudopimelodidae	5	0,96
Heptapteridae	10	1,92
Pimelodidae	5	0,96
Ariidae	1	0,19
Doradidae	12	2,30
Auchenipteridae	21	4,02
Gymnotidae	7	1,34
Sternopygidae	3	0,57
Rhamphichthyidae	1	0,19
Hypopomidae	5	0,96
Apteronotidae	14	2,68
Batrachoididae	1	0,19
Rivulidae	3	0,57
Poeciliidae	2	0,38
Belonidae	2	0,38
Synbranchidae	1	0,19
Polycentridae	1	0,19
Cichlidae	71	13,60
Eleotridae	4	0,77
Gobiidae	2	0,38
Paralichthyidae	1	0,19
Achiridae	3	0,57
Tetraodontidae	2	0,38
Lepidosirenidae	1	0,19
Total	522	100

En cuanto a las cuencas de donde provienen los peces ornamentales, la Orinoquía es de donde se aprovecha la mayor diversidad con 326 especies, seguida por la Amazonía con 308 especies (Figura 5.4). Este resultado contrasta con los registros presentados en el diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia (Ajiaco *et al.*, 2012), donde la Amazonía se registra como la región que aporta mayor número de especies al comercio ornamental. A pesar de la alta riqueza de especies que son listadas para la Amazonía, los volúmenes de acopio son bajos con respecto a las otras zonas (ver Figura 3.1 y 3.14, Capítulo III), registrando entre los años 2011 y 2014, solo el 24.3% de la diversidad disponible, a diferencia de la Orinoquía donde el registro de especies alcanzó el 88.3% en el mismo período de tiempo (Figura 5.3).

Estas cifras además de ser evidencia de la riqueza por regiones, pueden utilizarse para definir prioridades de investigación que ayuden a llenar los vacíos de información existentes, que a su vez sirvan para aplicar medidas de manejo específicas, que permitan un aprovechamiento sostenible de estos recursos. Por otro lado, llama la atención el incremento en el número de especies que son objeto de comercialización en las cuencas de Magdalena, Caribe y Pacífico, lo

que indica que hay una tendencia a diversificar el comercio ornamental hacia especies nuevas y áreas nuevas de pesca.

Al analizar las especies exclusivas y compartidas entre las zonas hidrográficas, se observa que entre las cuencas Cis-Andinas (cuencas al oriente de la cordillera de los Andes) y Tras-Andinas (al occidente de la cordillera de los Andes) se comparten pocas especies (Tabla 5.5), estas corresponden a *Leporellus vittatus*, *Leporinus striatus*, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus blochii*, *Eigenmannia virescens*, *Brachyhyopomus brevirostris*, *Cynodonichthys elegans* y *Synbranchus marmoratus*, que son especies cuya taxonomía es aún imprecisa y es probable que se trate de especies distintas entre las dos regiones, que requieren revisión taxonómica detallada para su separación. Esta misma situación sucede con las especies compartidas entre las cuencas de Amazonía y Orinoquía, aunque en esta ocasión el nivel de traslape es mucho mayor (170 especies), lo que indica que la precisión taxonómica es menor y requiere de más estudios. Sin embargo el hecho de provenir de cuencas disyuntas, hace que sea fácil separar las estadísticas registrando con precisión la procedencia.

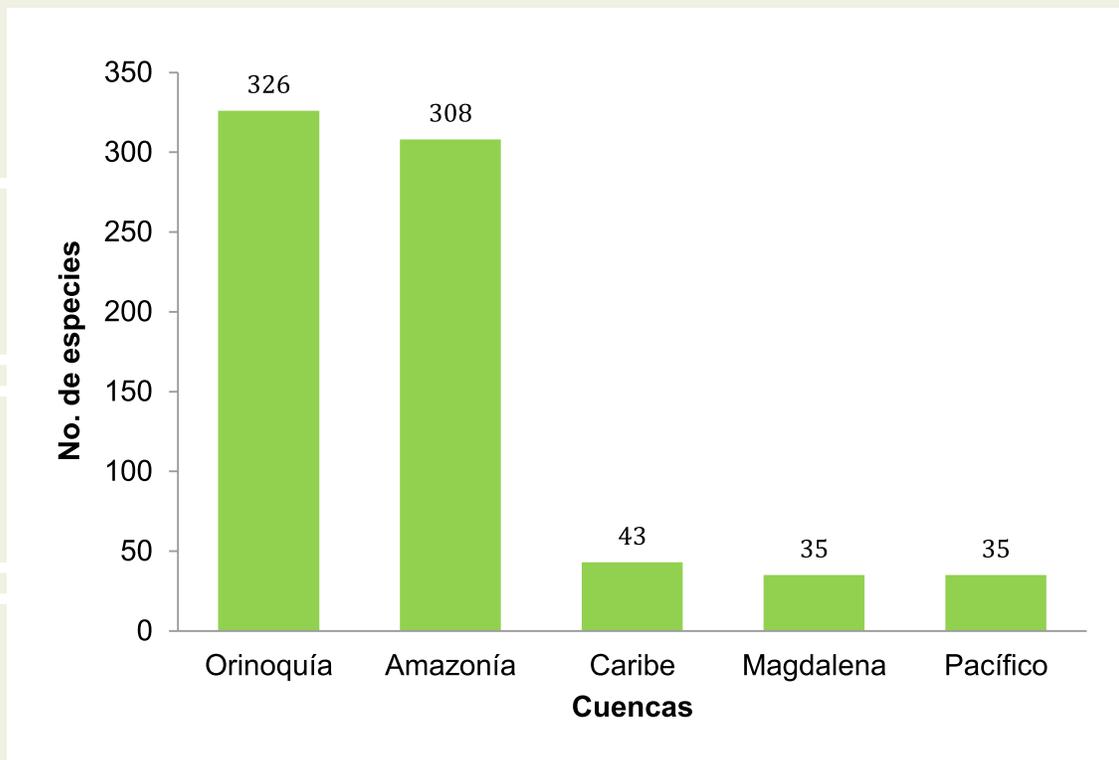


Figura 5.4. Riqueza de especies de peces ornamentales registradas por zona hidrográfica en Colombia.

Tabla 5.5. Distribución de especies de peces ornamentales registradas en las zonas hidrográficas de Colombia. Celdas en amarillo: especies comercializadas exclusivamente desde la cuenca. Números en negro: especies compartidas entre cuencas.

Cuencas	Cuencas Tras-Andinas		Cuencas Cis-Andinas		
	Amazonía	Orinoquía	Magdalena	Pacífico	Caribe
Amazonía	137				
Orinoquía	170	154			
Magdalena	6	7	5		
Pacífico	6	6	14	14	
Caribe	6	6	27	20	9

Con la definición del listado se destaca el nuevo registro para Colombia de cinco especies: *Copella meinkenii*, *Baryancistrus demantoides*, *Brachyrhamdia imitator* provenientes de Inírida y *Plesiotrygon nana* y *Corydoras crypticus* proveniente de Leticia (Anexo 2). Se incluyen además 16 especies sin epíteto específico (Tabla 5.).

La revisión taxonómica detallada de estas morfoespecies permitió establecer que se tratan

de especies nuevas para la ciencia, las cuales son referenciadas como diferentes a las ya conocidas, tanto por los pescadores como los comercializadores nacionales e incluso los internacionales. Algunas de estas alcanzan precios elevados y son comercializadas desde hace varios años en Colombia. Como medida de manejo importante, se sugiere realizar la descripción de estas especies lo antes posible para incluirlas en la legislación, como parte de la riqueza pesquera nacional.

Tabla 5.6. Especies de peces ornamentales consideradas nuevas para la ciencia, que son exportadas desde Colombia.

Especie nueva para la ciencia	Nombre Común o nombre comercial	Localidad
<i>Paratrygon</i> sp.	Raya manzana espinosa	Inírida
<i>Myleus</i> sp. Inírida	Gancho rojo largo	Inírida
<i>Myleus</i> sp. Leticia	Gancho negro	Leticia
<i>Loricarias</i> sp. Villavicencio	Loricaria Colombia	Villavicencio
<i>Rineloricaria</i> sp. Villavo	Lubricaria cola oscura	Villavicencio
<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi)	Albina de punto	Villavicencio
<i>Chaetostoma</i> sp. (Villavo, ojo grande)	Albina carraca	Villavicencio
<i>Hemiancistrus</i> sp. L-128	Cucha L-128	Puerto Carreño
<i>Hemiancistrus</i> sp. (Carreño)	Cebra falsa	Puerto Carreño
<i>Hemiancistrus</i> sp. (Villavo)	Cebra guaca de punto	Villavicencio
<i>Leporacanthicus</i> sp. (Inírida)	Cucha chenguele	Inírida
<i>Panaque</i> sp. (de punto)	Real de punto	Villavicencio
<i>Pseudopimelodus</i> sp.	Pacamú sapo	Villavicencio
<i>Pimelodus</i> sp.	Cuatro líneas	Puerto Carreño
<i>Crenicichla</i> sp. (Inírida 1)	Mataguaro Ventuari	Inírida
<i>Crenicichla</i> sp. (Inírida 2)	Bocón rojo	Inírida

Nombres Comunes vs Nombres Científicos

La unificación de un nombre común para cada nombre científico se basó en los talleres realizados en región, donde se asignaron nombres comunes a 216 de las especies más comercializadas; con las restantes se intentó asignar el nombre buscando características resaltantes de cada una o apoyándose en los nombres científicos para marcar la diferencia. Con esta base, se elaboró la propuesta unificada de nombres comunes o comerciales para el listado de especies ornamentales registradas (Anexo 2). Es necesario validar la asignación de los nombres comunes a las especies por medio de la elaboración de un catálogo de imágenes de referencia para Colombia, así como el desarrollado en Perú (Sánchez *et al.*, 2013), para controlar el comercio y las estadísticas del comercio ornamental.

Establecimiento de la Colección de Referencia

En la colección de referencia de peces ornamentales se incluyeron 12084 ejemplares correspondientes 310 especies de 41 familias, almacenados en 1023 lotes. Se depositaron especímenes provenientes de las cuencas del Orinoco con un aporte de 254 especies, Amazonas con una representatividad de 61 especies, Magdalena con un aporte de 5 especies; Pacífico con un aporte de 8 especies; Caribe con un aporte de 2 especies (Figura 5.5). El número de lotes sigue la misma tendencia de representatividad.

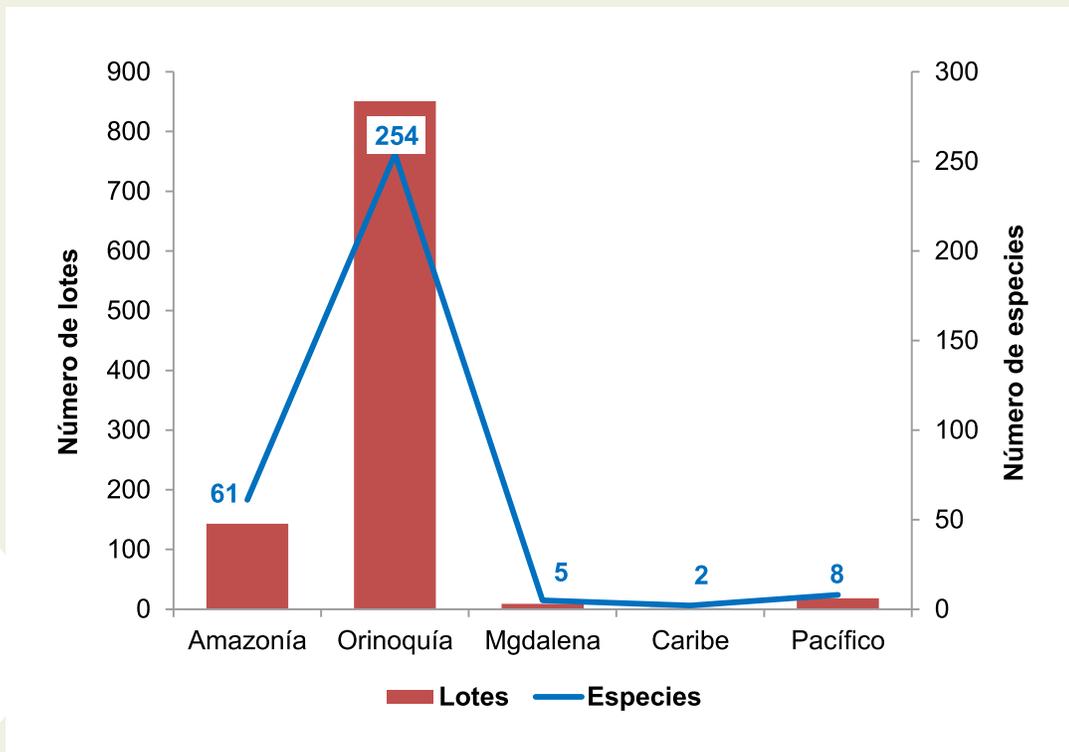
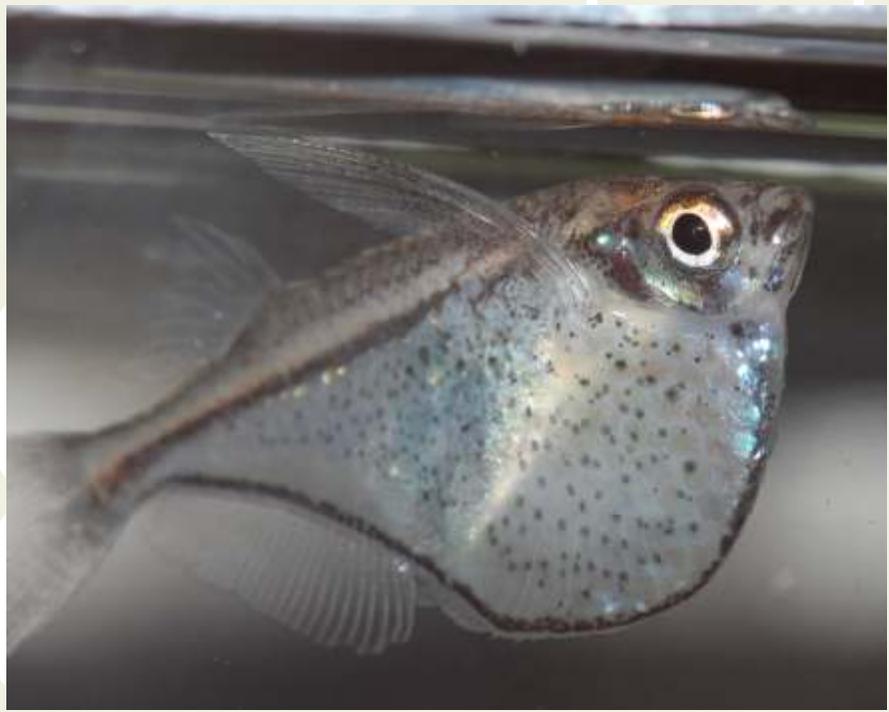


Figura 5.5. Representatividad regional del material incluido en las colecciones ictiológicas de referencia de peces ornamentales de Colombia.

El material de la colección fue dividido en tres colecciones nacionales de referencia registradas ante el instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. La primera se depositó en la Colección Zoológica de Referencia Científica del Museo de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann Valencia – IMCN de Cali, la cual se compone de un total de 10274 ejemplares almacenados en 864 lotes, correspondientes a 305 especies, que incrementaron la representatividad de especies del IMCN en un 37%. La segunda es la Colección Zoológica de Referencia de la Universidad del Tolima CZUT-P en Ibagué, donde se depositaron 1667 ejemplares, almacenados en 135 lotes, correspondientes a un total de 88 especies y la tercera colección es la Colección Ictiológica de la Amazonía Colombiana – CIACOL en Leticia, donde se depositaron 143 ejemplares, almacenados en 24 lotes correspondientes a 18 especies. De esta forma se deja un testigo de la riqueza de peces ornamentales de Colombia, que además de ser consultada por los estudiosos del tema, es un aporte significativo al conocimiento de la biodiversidad íctica del país.

Mensajes Clave

El análisis de casi 119.000 ejemplares determinó un total de 366 especies en 16 localidades de pesca en casi 4 años de estudio. El listado de la resolución 3532 de 2007 fue depurado y ajustado. Los nombres comunes no son una buena herramienta para llevar estadísticas en los diferentes eslabones de la actividad extractiva. El listado actualizado de especies ornamentales alcanza las 522 especies de 13 órdenes, 49 familias y 213 géneros, en donde la Orinoquia tiene 326 especies y la Amazonia 308 especies. Se destacan cinco especies como nuevos registros para el país: *Copella meinkenii*, *Baryancistrus demantoides*, *Brachyrhamdia imitator*, *Plesiotrygon nana* y *Corydoras crypticus*. Hay 16 especies sin epíteto específico que son especies nuevas para la ciencia. Se logró asignar un nombre común al nombre científico de las especies como una forma de dar orden a la actividad comercial. Se aportaron más de 12.000 ejemplares a tres colecciones de referencia del país.





CAPITULO VI

MARCO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO DE
LA ACTIVIDAD PESQUERA ORNAMENTAL
CONTINENTAL EN COLOMBIA



Nannostomus eques / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES

Claudia Liliana Sánchez Páez^{1,2}
Sandra Emilia Muñoz Torres¹

¹ Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas del
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

² Grupo de Investigación en Peces Neotropicales - Fundación
para la Investigación y el Desarrollo Sostenible - FUNINDES.

Introducción

La captura y comercialización de peces ornamentales en el país viene realizándose desde hace más de sesenta años, históricamente ha sido un producto de exportación, no obstante en los últimos años se ha generado un mercado interno entre otras causas por la oferta cada vez más creciente de peces provenientes de otros países que ha desplazado la oferta nacional en los mercados internacionales.

Aunque desde sus inicios se ha reconocido la importancia de esta actividad productiva, especialmente para regiones alejadas y deprimidas del país, solo hasta hace cerca de 15 años se ha generado un interés especial alrededor de esta actividad como resultado del aporte económico que viene generando en términos de divisas; se estima que entre 2006 y 2013 se han exportado cerca de 19'252352 peces /año, generando un promedio de ingresos anuales para el país de US\$10.332.061. Pese a lo anterior, la pesca ornamental como parte del sector pesquero nacional ha visto limitadas sus expectativas de desarrollo entre otras razones, por los cambios institucionales que se han presentado en los últimos diez años, los cuales han ocasionado que la competencia para la administración de la actividad pesquera ornamental haya pasado del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA (por efectos de liquidación de la entidad) al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER en el año 2003, luego en 2007 debido a la reestructuración del sector agropecuario en el marco de la Ley 1152 de Desarrollo Rural, estas funciones fueron asignadas al Instituto Colombiano Agropecuario – ICA; posteriormente, con la decisión de la corte constitucional de declarar inexecutable dicha ley, la competencia volvió al INCODER; finalmente en noviembre de 2011, se creó mediante el Decreto 4181 la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, entidad que ha asumido las funciones en materia de pesca y acuicultura hasta la fecha.

En relación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural responsable de la elaboración de la política para el sector pesquero y de la acuicultura, también se han generado cambios que de alguna manera han afectado al sector. En 2007 se crea la Dirección de Pesca y Acuicultura – DPA al interior del ministerio, y en el 2013, con la reestructuración de la entidad, las funciones de esta

dirección se trasladan a la Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas; como resultado se pasa de tener una dirección con funciones específicas en materia de pesca y acuicultura con un espacio propio para la gestión del sector a otra en la que el tema pesquero se incluye en la generalidad del sector agropecuario lo que como en años anteriores dificulta su atención efectiva .

Los cambios en la institucionalidad han generado dificultades para la administración de la actividad pesquera ornamental, en términos de la falta de claridad en las competencias entre las entidades, la falta de continuidad de los diferentes procesos, programas o proyectos para su desarrollo y falencias en los mecanismos establecidos para su administración, lo que en su conjunto han ahondado la problemática de la actividad la cual se resume en los siguientes puntos:

- El desconocimiento de la dinámica poblacional de las especies de uso ornamental, requisito indispensable para establecer medidas de administración del recurso acordes a la realidad actual del mismo.
- Deficiencias en el proceso de extracción y manejo post-captura y en la comercialización generando pérdidas a lo largo de la cadena de comercialización y limitando el desarrollo de estrategias de comercio justo.
- Limitaciones para la promoción de actividades económicas alternas como la acuicultura con especies de uso ornamental (nativas o exóticas), como estrategia para disminuir la presión de pesca sobre las poblaciones naturales y la generación de ingresos para las comunidades asociadas a la actividad.

Mapa institucional de la actividad

Si bien se mencionó en la institucionalidad con competencia directa sobre la actividad pesquera ornamental, deben considerarse las demás entidades del Estado que intervienen en algunas fases de la actividad como son el acopio o la comercialización, ya sea para el mercado interno o externo; en este sentido, se requiere de mecanismos de coordinación concretos y eficientes para hacerlas posibles. En la institucionalidad del sector pesquero ornamental en el país (Figura 6.1), se resalta la importancia del

sector productivo por su competencia directa sobre la administración y fomento de la actividad, en este marco el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como formulador de la política sectorial, la AUNAP como ejecutor de dicha política y el ICA como responsable del tema sanitario. Adicionalmente, participan el sector comercio y el sector ambiental; el primero como responsable de la administración de la Ventanilla Única de Comercio Exterior - VUCE, herramienta virtual que reúne los trámites para la exportación de los peces ornamentales y el sector ambiental, en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que participa en la aprobación de exportaciones de especies CITES o de las solicitudes que puedan generarse para la introducción de especies bien sea para su comercialización o cultivo. Otras entidades del sector ambiental como la Policía Ambiental o la

Secretaría de Ambiente del Distrito Capital en el caso de Bogotá, tienen funciones de control y vigilancia que coadyuvan a la autoridad pesquera en el cumplimiento de la normativa vigente sobre estas especies.

Si bien el Comité Ejecutivo para la Pesca – CEP no es una entidad sino una instancia para la gestión de los recursos pesqueros, es importante mencionarla pues en el marco de sus funciones se encuentra la de definir los recursos pesqueros y las cuotas de aprovechamiento para dichos recursos. Este comité está constituido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP.

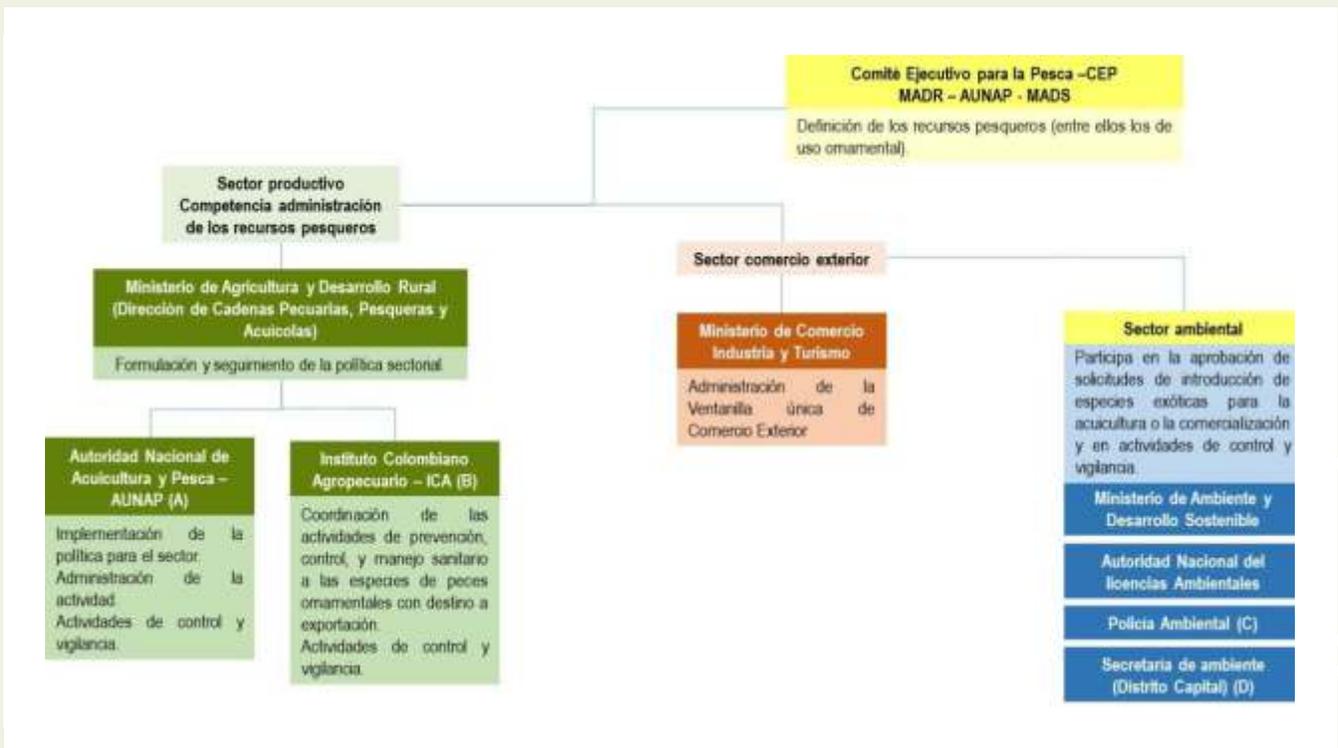


Figura 6.1. Institucionalidad del sector pesquero ornamental en Colombia.

La ruta para el proceso de exportación de peces ornamentales, parte de la captura de los individuos, para lo cual se requiere el carné de pesca que expide la AUNAP, posterior a la captura se presentan dos actividades, una que se relaciona con la comercialización de los peces en

el mercado interno y para lo que se requiere igualmente permiso de la AUNAP y la segunda relacionada con el proceso de exportación para el cual se requieren permisos de la AUNAP, el ICA (revisión del tema sanitario), la DIAN y Min Comercio (Figura 6.2).



Figura 6.2. Ruta para el proceso de exportación de los peces ornamentales.

Gestión institucional para la atención de la actividad pesquera ornamental

Con el fin de impulsar la actividad pesquera ornamental el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha generado algunas iniciativas como: el proceso de conformación de la cadena productiva de pesca ornamental; la elaboración de la política pública para el sector; y la actualización de su marco normativo.

Para la organización de cadena productiva de pesca ornamental, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Subgerencia de Pesca y Acuicultura del ICA y el gremio de la pesca ornamental realizaron entre 2008 y 2009 un proceso para la generación de antecedentes (diagnóstico) y elaboración de un plan de acción que, en el marco de lo señalado por la Ley 811 de 2003 y su decreto reglamentario 3800 de 2006, diera cuenta de los requisitos para la constitución de la cadena y su inscripción formal ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. No

obstante el esfuerzo realizado, no se dio continuidad al proceso pues el esquema de participación que incluía la asistencia de todos los actores identificados (pescadores, acopiadores, intermediarios, productores, minoristas y exportadores, transportadores, vendedores de insumos, entre otros) no se cumplió, limitándose la participación a nivel de exportadores y algunos acopiadores. Esto obedeció a las dificultades de tipo asociativo, pues hace falta fortalecer el tema gremial que permita vincular a los diferentes eslabones de la cadena que si bien se han identificado a la hora de promover su participación se encuentran dispersos o poco interesados. Adicionalmente, no fue posible integrar a los pescadores y primeros acopiadores en el ejercicio limitando el tema de cadena a una gestión desde el nivel central con la participación de los exportadores como único eslabón y desconociéndose la realidad regional.

Lo anterior no debe ser entendido como una decisión definitiva de abandonar esta iniciativa, se busca que desde el gremio que respalda la

actividad se generen nuevas propuestas para retomar el proceso de conformación de la cadena productiva, esquema que puede favorecer la actividad fortaleciendo aspectos como: la productividad y en consecuencia la competitividad de la actividad; la disminución de los costos de transacción entre los distintos eslabones de la cadena y la generación de estrategias de comercio justo; el desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo; la vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena; el manejo del recurso conforme a su disponibilidad y los principios del uso sostenible, la formación del recurso humano, entre otros.

En relación con la elaboración de la política pública y actualización normativa del sector ambos procesos, tanto la política como el tema normativo tienen un impacto general para el sector pesquero y de la acuicultura, sin embargo ha habido un interés particular en generar acciones para el fortalecimiento de la actividad pesquera ornamental en ambos instrumentos. A la fecha la política se encuentran en proceso de adopción por parte del MADR y el proyecto de Ley pendiente de presentación ante las instancias correspondientes para su trámite y aprobación

En ambos casos se busca mejorar la disponibilidad de los recursos pesqueros para mantener la productividad de la pesca (artesanal o de pequeña escala, e industrial), racionalizando el esfuerzo pesquero, formalizando la actividad, incrementando el consumo nacional y reducir la desigualdad, en el marco de un desarrollo integral y construido desde el territorio. Para ello es necesario generar planes estratégicos y planes de

acción específicos con acciones a corto, mediano y largo plazo para la atención del sector pesquero ornamental, particularmente en términos de producción de información para al manejo y administración efectiva de los recursos que lo soportan; igualmente, fortalecer los mecanismos de coordinación entre la AUNAP y el INCODER, para el desarrollo de actividades de fomento y desarrollo productivo en concordancia con los lineamientos de ordenación establecidos.

Marco normativo

La normativa para la administración de los recursos pesqueros de uso ornamental en Colombia es limitada. Como norma general se cuenta con el Estatuto General de Pesca (Ley 13 de 1990), su decreto reglamentario (2256 de 1991) y algunos actos administrativos específicos (Tabla 6.1), que regulan el ejercicio de la actividad pesquera ornamental desde el ámbito pesquero y sanitario.

Sobre las cuotas establecidas para el aprovechamiento de los peces ornamentales es importante mencionar que dichas cuotas se han venido definiendo anualmente con base en la información de las exportaciones realizadas, solo en los últimos tres años se adicionó un ejercicio de análisis en el que se vincularon algunos criterios bioecológicos como distribución geográfica, vulnerabilidad y resiliencia de las especies partiendo de la revisión de información secundaria, teniendo en cuenta la poca información disponible sobre la biología básica e historia de vida de las especies, así como de datos pesqueros in situ como fuente de información primaria.



Tabla 6.1. Normativa vigente para la actividad pesquera ornamental en Colombia.

Norma	Objeto	Observaciones
Resolución 0427 de 1976 del INDERENA	Restricción de la captura, transporte y comercio de ejemplares vivos y huevos de pirañas en todo el territorio nacional.	Vigente
Resolución 0190 de 1995 y Acuerdo 023 de noviembre de 1996 del INPA	Restricción de la pesca, almacenamiento, comercialización y transporte de los recursos pesqueros de consumo y ornamental del 1 de mayo al 30 de junio en Carreño, Inírida, Arauca y Tributarios.	Vigente Como resultado del trabajo de la Fundación FUNINDES se ha propuesto alternativas a la medida (ver capítulo VIII de este libro).
Acuerdo 018 de 1996 del INPA	Restricción de la pesca, almacenamiento, comercialización y transporte de la Arawana (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>) del 1 de septiembre al 15 de noviembre en el río Amazonas.	Vigente Con los estudios adelantados por las Autoridades peruanas se espera contar con una medida que proteja el recurso en los dos países.
Acuerdo 005 de 1997 del INPA	Restricción de la pesca, almacenamiento, comercialización y transporte de la Arawana (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>) del 1 de noviembre al 15 de marzo en los ríos Caquetá y Putumayo.	Vigente
Resolución 3532 de 2007 de INCODER	Por la cual se expiden normas para el ejercicio, administración y control de la actividad pesquera comercial ornamental precisando las especies ícticas ornamentales aprovechables comercialmente y otras disposiciones.	Vigente Como resultado del trabajo de la Fundación FUNINDES se ha propuesto la modificación de la medida, en términos de depuración y ampliación del listado de especies.
Resolución 5239 de 2009 del ICA	Establece los requisitos para el registro sanitario de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con fines de exportación.	Vigente
Resolución 3704 de 2010 del INCODER	Cerrar indefinidamente la pesquería de la especie ornamental denominada Arawana azul (<i>Osteoglossum ferreirai</i>), en todo el territorio nacional, con fundamento en lo expuesto en la parte motiva de la presente resolución.	Vigente.
Resolución No 0438 de 2014	Mediante la cual se establecen las cuotas globales de peca para la vigencia 2015.	Vigente

Contexto internacional regional

Gran parte la actividad pesquera ornamental se desarrolla en el área de frontera con Perú, Brasil y Venezuela, siendo una de las actividades dinamizadoras de la economía en estas regiones y en muchos casos la única alternativa lícita para generar un sustento a sus pobladores, en esto radica su importancia; sin embargo la actividad presenta una serie de limitaciones que dificultan su desarrollo y fortalecimiento, por ejemplo, la ausencia de normas binacionales o trinacionales para regular la actividad y aprovechar el recurso de manera sostenible.

De otra parte, la débil presencia institucional de la autoridad pesquera en estas zonas apartadas y el poco respaldo a las iniciativas de manejo participativo que tiene la comunidad, han generado que la actividad pesquera ornamental se desarrolle en un marco de inconformidad por parte de los usuarios del recurso y en una falta de manejo y control coordinado con los países con los que se comparten estos recursos.

La pesca de especies de uso ornamental tiene una alta relación con las políticas y esquemas de manejo de los recursos con una visión de cuenca, y en consecuencia con una visión regional. El hecho de que esta actividad se genere de manera particular en regiones como la Amazonia y la Orinoquia, donde las alianzas para el fortalecimiento de las relaciones fronterizas son obligatorias, pone de manifiesto la necesidad de incluir planes de ordenación y desarrollo de la pesca ornamental en las agendas de trabajo binacionales.

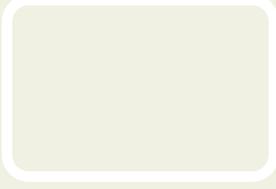
Entre las estrategias propuestas en las agendas de trabajo conjunto con los países vecinos se pueden citar:

- Generación de Acuerdos de Cooperación Bilateral.
- Homologación de la normativa para la administración y manejo de los recursos pesqueros (consumo y ornamental) compartidos.
- Generación de información conjunta e intercambio de información (monitoreo y estadísticas pesqueras) que facilite la toma de decisiones sobre recursos compartidos.

En reuniones técnicas binacionales con Perú se ha revisado la normativa pesquera de los dos países, lo que ha permitido adelantar un estudio biológico de la Arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*) en territorio peruano. Los resultados obtenidos validaron el período de veda que tiene Colombia para la especie y actualmente se encuentra en proceso de adopción esta medida por parte de Perú. Con Brasil se ha elaborado un proyecto desde 2006 cuyo objetivo es definir de forma conjunta con las entidades competentes de la administración, control y fomento del sector pesquero y los usuarios del recurso de ambos países, las estrategias adecuadas para desarrollar un Plan Binacional de Ordenación de la Pesca y Desarrollo de la Acuicultura en el eje fronterizo Brasil – Colombia. Se han realizado los ajustes pertinentes a lo largo de este tiempo y el proyecto oficialmente se ha entregado a Brasil, se está en espera de las recomendaciones para buscar los recursos para su ejecución. Con Venezuela no se tiene ninguna aproximación hasta el momento.

Mensajes Clave

La problemática de la actividad pesquera ornamental se resume en: 1) El desconocimiento de la dinámica poblacional de las especies, 2) Deficiencias en la extracción, manejo post-captura y comercialización, 3) Poca promoción de la acuicultura de especies ornamentales como alternativa económica viable. La institucionalidad del sector pesquero ornamental esta dada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (formulador de política), la autoridad pesquera (hoy AUNAP, ejecutor de la política), el ICA (aspectos sanitarios), Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Ventanilla Única de Comercio Exterior – VUCE), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridades de Vigilancia y Control (Policía Ambiental, Secretaria de Ambiente de Bogota). El Comité Ejecutivo para la Pesca – CEP define las cuotas globales de aprovechamiento de peces ornamentales. No hay normas binacionales o trinacionales para regular la actividad y aprovechar el recurso de manera sostenible en zonas de frontera.



CAPITULO VII

TENDENCIAS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA
ORNAMENTAL CONTINENTAL DE COLOMBIA



Osteoglossum bicirrhosum / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES

Armando Ortega-Lara¹
Claudia Liliana Sánchez Páez^{1,2}

¹ Grupo de Investigación en peces Neotropicales
Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible
- FUNINDES

² Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas
del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Introducción

La actividad pesquera ornamental en Colombia, se sustenta de manera particular en el aprovechamiento de las especies ornamentales que habitan en los ecosistemas acuáticos propios de la región de la Orinoquia y Amazonia colombianas; esta actividad constituye parte de la tradición local y aporta efectivamente recursos económicos significativos a la economía local, regional y nacional. La información con la que se contaba sobre esta actividad era fundamentalmente comercial y descriptiva, basada en las estadísticas disponibles, las cuales han sido intermitentes y no muy exactas por la falta de un sistema integrador y depurador. Las investigaciones realizadas hasta ese momento no daban cuenta del estado del recurso, razones por las cuales se desconocía si la pesquería de peces ornamentales han ocasionado la pérdida de alguna o algunas de las especies objeto de comercialización, si la demanda es la que condiciona la extracción o es la disponibilidad del recurso, o si hay una dependencia compartida bidireccional entre estos dos factores.

Actualmente, la tendencia institucional es priorizar la investigación para generar información clave que contribuya a la implementación de medidas de manejo eficaces y eficientes. En casos puntuales, se han generado alertas que implican tanto la ordenación como el manejo del recurso ornamental, un ejemplo es la arawana azul (*Osteoglossum ferreirai*), a la que se le realizó un análisis poblacional con técnicas moleculares, llegando a la conclusión que su diversidad genética es baja, lo que evidencia la sobrepesca de la especie (Olivares *et al.*, 2013). Estos resultados permitieron al INCODER, Autoridad Pesquera en el año 2010, ordenar el cierre de la pesquería con el fin de proteger la especie, apelando al criterio de precaución del código de conducta para la pesca responsable (FAO 1995). Esta situación generó el compromiso institucional ante los usuarios, de realizar los estudios de monitoreo para evaluar el efecto de la medida sobre la población. Dicha evaluación no se ha realizado de manera efectiva, debido a la capacidad de gestión limitada mencionada en el capítulo VI de este libro, por lo que la prohibición sigue vigente sin posibilidad de ser levantada.

La investigación poblacional en peces ornamentales se fortaleció con el desarrollo del

proyecto “Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia”, direccionado por el INCODER, continuado por la AUNAP y desarrollado por la Fundación FUNINDES, con el cual se ha avanzado significativamente en la obtención de información clave para la actualización de la normativa, en cuanto a especies permitidas para el comercio ornamental, épocas reproductivas de las principales especies, actualización de la veda en la Orinoquia colombiana, establecimiento de vedas específicas y generación de información clave sobre los parámetros biológicos que son muy útiles para direccionar la investigación en acuicultura de peces ornamentales.

Un aporte importante en este mismo sentido, es el cálculo de parámetros poblacionales de las especies más abundantes, que permitirán en el mediano plazo modelar el tamaño poblacional, las tasas de extracción y estimar el rendimiento máximo sostenible, con el fin de establecer las medidas de manejo más adecuadas basadas en información de las especies y no del comercio. Esto solo es posible si la recopilación de la información estadística pesquera se realiza de manera continua, por lo menos en lo que respecta a las especies que son prioritarias para su manejo y conservación.

De esta manera el aprovechamiento sostenible de los peces ornamentales dulceacuícolas depende de los avances que se den en materia de comercio, investigación, medidas de manejo, administración, apoyo institucional y fortalecimiento del gremio, los cuales aportaran herramientas para darle un nuevo impulso y sostenibilidad tanto ecosistémica como económica.

Tendencia de las exportaciones de peces ornamentales desde Colombia

A pesar que desde el año 2003 se establecieron cuotas de exportación, la dinámica de las exportaciones de peces ornamentales desde Colombia presenta un comportamiento oscilante, con tendencia al aumento entre los años 1991 y 2002, y disminución entre los años 2003 y 2013 (Figura 7.1). Las exportaciones han tenido un promedio alto correspondiente a 20'105.822

unidades vivas entre los años 1991 a 2013, con ingresos promedio por año en este mismo período de tiempo del orden de los US\$7'210.373. El mayor número de peces exportados se presentó en el año 2002 con 31.950.596 unidades vivas y la mínima en 1992 con 12'800.000 (Figura 7.1). Paradójicamente, los ingresos en dinero no concuerdan con los valores máximos y mínimos de unidades vivas exportadas, encontrando registros de ingresos máximos en el año 2009, donde se recaudaron US\$12'986.325 por las ventas de 22'049.898 unidades vivas, y el mínimo de US\$2'663.000 recaudados en el año 2000 por la exportación de 15.037.454 unidades vivas. Esta situación indica que no hay una correlación entre la variación de los ingresos monetarios con las unidades vivas exportadas ($R^2 = 0.03$), ni con las cuotas de exportación asignadas en los últimos años ($R^2 = 0.17$), las cuales en muchos casos no se alcanzaron a cubrir (Figura 7.1). A partir del 2009 se asignaron cuotas para las especies y familias más comercializadas que se cumplieron antes de cubrir la cuota global (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), como se evidencia en la figura 7.1.

La relación entre el comportamiento de las exportaciones y las ganancias monetarias, indica que aunque se incremente el número de unidades vivas exportadas, lo que significa una mayor presión por pesca de las poblaciones de peces ornamentales en el medio natural, no se traduce en un incremento de los beneficios económicos directos para los eslabones de la cadena comercial (Figura 7.1). Al dividir el dinero recaudado por año con el número de unidades vivas exportadas, se obtiene el valor estimado de un individuo por año, al graficar la tendencia multianual podemos observar que a medida que pasa el tiempo el ingreso promedio por pez aumenta ($R^2 = 0,70$), que puede ser debido al incremento en los costos de exportación o a la comercialización de especies con precios unitarios mayores que mantienen el nivel de ingresos monetarios, a pesar que la disminución de las exportaciones se dió en el orden de las 10'000.000 unidades vivas entre 1991 y 2013 (Figura 7.2). Estos datos nos indican que el comercio de peces ornamentales ha evolucionado para no reducir las ganancias, sin embargo, no se conoce hacia qué lado de la cadena comercial tiende la distribución de los beneficios, por lo que una evaluación más estricta de este tema es necesaria.

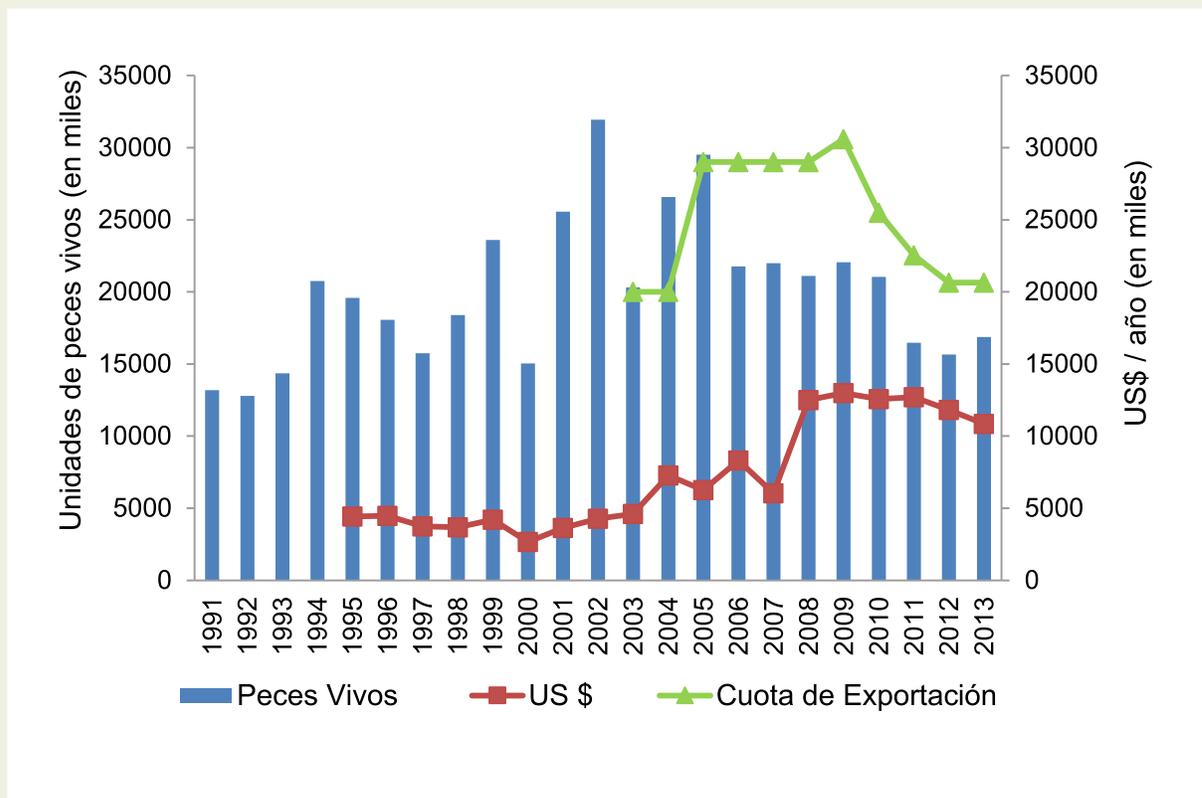


Figura 7.1. Variaciones de las exportaciones desde 1995 hasta 2013 en número de individuos y divisas generadas (dólares). Fuente: Estadísticas Autoridad Pesquera INCODER, ICA, AUNAP

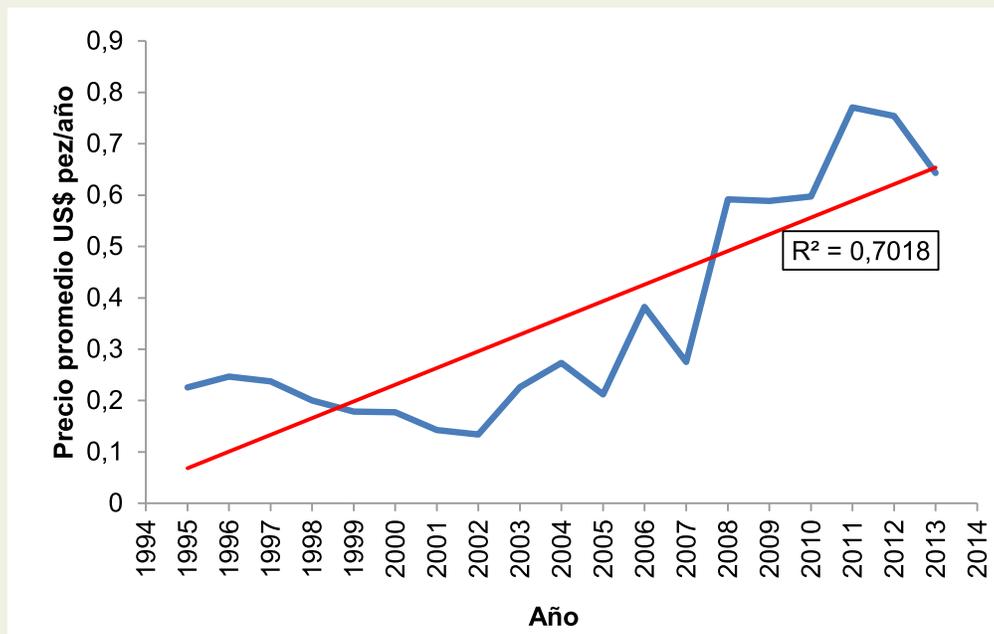


Figura 7.2. Variación del comportamiento del precio estimado/año de un pez ornamental entre los años 1995 y 2013. Se presenta la línea de tendencia y el coeficiente de correlación (R^2).

La variación de las exportaciones de peces ornamentales puede estar influenciada por diferentes factores, el más importante es la demanda del comercio exterior (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), sin embargo no se conoce concretamente la incidencia de la oferta del medio natural que depende del estado del recurso, simplemente se conoce que hay épocas en donde unas especies son más accesibles a la captura que otras. Por esta Razón y como una forma de controlar el mercado, algunos de los países importadores ya reproducen la mayoría de nuestras especies en cautiverio y a nivel industrial, como es el caso de República Checa, Taiwán y Singapur, entre otros, lo que influye negativamente en las exportaciones desde Colombia.

A nivel nacional, el cambio del dólar se constituye como una de las externalidades que afectan la actividad. Entre 2006 y 2008 este tipo de cambio fue un problema que afrontaron los exportadores, que conllevó al cierre de algunas de las empresas (Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008). Por otro lado, la variación en las condiciones climáticas que directamente afectan la dinámica hidrológica regional, pueden estar influenciando las capturas debido al efecto de la dispersión, que implica mayor o menor tiempo de pesca o la alteración de los hábitos biológicos de las especies.

Tendencias del comercio de peces ornamentales

Aunque no se ha cuantificado, no se puede desconocer el deterioro que actualmente sufren los ecosistemas acuáticos donde habitan las especies de uso ornamental, ocasionado por la contaminación debido al aporte de aguas servidas de los cascos urbanos, minería legal e ilegal de material de construcción, oro y recientemente columbita-tantalita (coltán), desecación de los cauces por excesiva extracción de agua en los distritos de riego para la agricultura de palma africana, aprovechamiento forestal, ampliación de la frontera agrícola, entre otros. Estas acciones no son exclusivas de Colombia, se vienen presentando a nivel global, razón que ha motivado una serie de iniciativas para contrarrestar o mitigar los impactos que actualmente están sufriendo los recursos naturales en el mundo, y a nivel latinoamericano, en aquellos países donde todavía se capturan peces para uso ornamental del medio natural como Brasil y Perú.

Entre estas iniciativas es relevante mencionar el Convenio de Diversidad Biológica firmado en 1992, donde se reafirma la responsabilidad de cada Estado de conservar su diversidad biológica y el uso sostenible de sus recursos biológicos

(ONU, 1992). La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, hace referencia a la importancia de trabajar conjuntamente el desarrollo económico con el bienestar social y ambiental de la humanidad y cuya meta es la protección y el manejo de los recursos naturales y la biodiversidad, reduciendo para 2015 la pérdida de especies (ONU, 1993). Recientemente, la celebración del decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad 2011 – 2020, mediante el Convenio sobre la Diversidad Biológica de Nagoya, Japón 2010, se estableció el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y se definieron las Metas de Aichi para la diversidad biológica (<https://www.cbd.int/sp/targets/>) para el aprovechamiento sostenible. La Meta 6 establece que “para el año 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros”.

La Meta 12 establece que “para el año 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive”. De igual forma en la Meta 19, se establece que “para el año 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados”.

A nivel nacional se resalta el reconocimiento el 8 de julio de 2014 de la estrella fluvial del Inírida como nuevo sitio Ramsar para Colombia (Trujillo et al., 2014), la cual busca la conservación y uso

sostenible de su biodiversidad, teniendo en cuenta que gran parte de los peces ornamentales exportados por el país provienen de este lugar, lo que implica para la actividad pesquera ornamental la implementación de esquemas de manejo participativos, con reglas claras tendientes a la conservación y manejo de estos ecosistemas.

Por otro lado, en el contexto de la comercialización mundial de peces ornamentales, las especies que se han exportado durante años hacia otros países como República Checa, Singapur y China, entre otros, han sido reproducidas fuera de su ambiente natural con el fin de mantener la oferta y buena calidad de los peces a nivel internacional. Esta situación ha ocasionado la disminución de la demanda y por ende la reducción de la presión por pesca sobre especies como el cardenal, las rayas, los rodostomos y varias especies de cuchas, entre otras. Para los pescadores, acopiadores y exportadores, esta situación ha direccionado la búsqueda de alternativas dentro de la actividad comercial, por medio de la sustitución de las especies tradicionales por especies nuevas en el comercio ornamental en cantidades reducidas y con altos precios, lo cual es llamativo para el mercado internacional como se puede evidenciar en la relación entre peces exportados y dinero recaudado (Figura 7.1). Entre estas especies se pueden mencionar: *Crenicichla zebrina* (bocón zebrina) *Crenicichla* sp. (bocón rojo) provenientes de Inírida, *Corydoras cf. evelynae* (corredora evelinae) y *Corydoras crypticus* (corredora panda) de Leticia (Figura 7.3) y distintas especies albinas, que alcanzan altos precios en el mercado como el caso de *Hypostomus niceforoi* (hipostomo de piedra) proveniente de Villavicencio y *Hoplias malabaricus* (dormilón) de Inírida (Figura 7.4). Sin embargo, esta estrategia presenta una debilidad marcada, que se evidencia en la competencia desleal de los precios, que son rebajados progresivamente para ganar los clientes, ocasionando que las especies que inicialmente se comercializaban con precios altos se devalúan aceleradamente, es el caso del *Asterophysus bratrachus* (tongolino), que alcanzó precios exorbitantes de \$250000 cuando se comercializaron los primeros ejemplares, llegando actualmente a un precio de \$8000 o menos.



Figura 7.3. Especies de peces ornamentales que han alcanzado altos precios de exportación desde Colombia. Línea superior, Izquierda: *Crenicichla zebrina*. Derecha: *Crenicichla* sp.. Línea inferior, Izquierda. *Corydoras crypticus*. Derecha: *Corydoras* cf. *evelynae*. Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.



Figura 7.4. Especies de peces albinos comercializados como peces ornamentales desde Colombia. Izquierda: *Hypostomus niceforoi* proveniente de Villavicencio. Derecha: *Hoplias* sp. proveniente de Inírida. William Sáenz © - FUNINDES.

Por otro lado, la tendencia del comercio ornamental en Colombia es a no solo depender de la extracción de individuos del medio natural, sino al desarrollo de tecnologías de cultivo a nivel industrial. Sin embargo, el cultivo a nivel industrial para especies nativas ha sido muy lento, por lo que el desarrollo de la acuicultura ornamental en Colombia se soporta en la producción de especies exóticas con resultados óptimos. En Colombia se cultivan desde hace 20 años bailarinas, goldfish, espadas, guramis y betas entre otras, actividad que se realiza principalmente en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Meta, con los respectivos permisos de acuicultura de peces ornamentales otorgados por la Autoridad Pesquera. La producción nacional atiende la demanda del mercado interno de las tiendas de mascotas que se encuentran distribuidas en todo el país.

Entre las pocas experiencias de cultivo con especies nativas se pueden mencionar los ensayos realizados por la facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia en convenio con el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER en el 2007, que presentan la estandarización de las técnicas de manejo con el fin de generar una herramienta para el aprovechamiento en cautiverio, identificando los principales aspectos de la alimentación, comportamiento y manejo reproductivo de las siguientes especies: *Osteoglossum bicirrhosum*, Loricaridos como *Glyptoperichthys gibbiceps* (nombre valido *Pterygoplichthys gibbiceps*), *Hypostomus plecostomus*, *Rineloricaria microlepidogaster* (probablemente *R. eigenmanni*), *Peckoltia sp.* (probablemente *Panaqolus maccus*), *Ancistrus dolichopterus* (probablemente *A. triradiatus*) y *Farlowella acus* (probablemente *F. vittata*), entre los Tetras *Paracheirodon axelrodi*, *Copella metae*

(nombre valido *C. eigenmanni*), *Hyphessobrycon sweglesi* y *Nematobrycon palmeri*, ciclidos como *Mesonauta festivus*, *Pterophyllum scalare*, *Heros severus*, *Satanoperca jurupari*, *Astronotus ocellatus*, *Aequidens pulcher* (probablemente *Bujurquina mariae*) y *Symphysodon aequifasciatus*, y dentro de los ciclidos enanos *Apistogramma macmasteri*, *Apistogramma cacatuoides*, *Apistogramma iniridae* y *Mikrogeophagus ramirezi* (Landines-Parra *et al.*, 2007). No obstante la importancia de los resultados, estos aún no han alcanzado el nivel de desarrollo tal que se pueda brindar una alternativa productiva que compita con la captura del medio natural.

La Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*) es una de las especies que más ha sido estudiada en lo que refiere a sus aspectos biológicos, ecológicos y reproductivos, así como al manejo en cautiverio (Castro y Santamaria, 1993a; 1993b; Rodríguez-Sierra *et al.*, 2005; Argumedo, 2005; 2013; Landines-Parra *et al.*, 2007), en este contexto se pueden citar las investigaciones realizadas por el Instituto de pesca y acuicultura - INPA (Sánchez *et al.*, 1996), el Instituto SINCHI (Sánchez y Alonso, 2003) y la Universidad Nacional (Landines-Parra *et al.*, 2007). Las investigaciones con esta especie que han dado resultados en lo referente al manejo, producción en cautiverio y transferencia de la tecnología a la comunidad, son las realizadas por y la empresa privada The Amazon International Trade Zone – AITZ y la Asociación de Acuicultores del Caquetá - ACUICA (Figura 7.5), quienes validaron la técnica de cultivo, lo que les permitió diseñar un programa donde actualmente familias campesinas del Departamento producen y comercializan esta especie generando una alternativa económica rentable y sostenible.





Figura 7.5. Granja Experimental de la Asociación de Acuicultores del Caquetá – ACUICA. Claudia Lilibiana Sanchez© - FUNINDES.

En este contexto los comerciantes de peces ornamentales integrantes de la Asociación de Exportadores de Peces Ornamentales – ACOLPECES y algunos acopiadores de la región de Inírida, ven como una estrategia para mantener la actividad el avanzar con las iniciativas de producción en cautiverio de especies nativas con alto valor comercial, lo cual actualmente vienen desarrollando con el apoyo de la AUNAP (OGCI). De otra parte una tendencia que para algunos de los exportadores de peces ornamentales es viable para mantener la actividad es la importación de especies ornamentales exóticas para una posterior reexportación de las mismas, teniendo como referencia el mercado que estas tienen en los países vecinos; sin embargo, es importante revisar las disposiciones del sector ambiental, ya que esta línea de comercialización supone una introducción de especies al país, la cual está condicionada por la normativa ambiental vigente.

Mensajes Clave

Los resultados muestran que no hay correlación entre la variación de los ingresos monetarios con las unidades vivas exportadas, ni con las cuotas de exportación asignadas en los últimos años. La variación de las exportaciones puede estar influenciada por la demanda del comercio exterior y épocas donde unas especies son más accesibles que otras. Algunos países reproducen nuestras especies en cautiverio y a nivel industrial (Ej. República Checa, Taiwán y Singapur) influyendo negativamente en las exportaciones desde Colombia. Esto conyeva a la búsqueda de alternativas, sustituyendo especies tradicionales por especies nuevas en cantidades reducidas con altos precios. La acuiculutra es una alternativa plausible para el desarrollo del comercio ornamental.

CAPITULO VIII

HACIA UN NUEVO ORDENAMIENTO DE LA
ACTIVIDAD PESQUERA ORNAMENTAL
CONTINENTAL EN COLOMBIA



Eigenmannia virescens - cuchillo transparente / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.

Armando Ortega-Lara¹
Vladimir Puentes Granada²

¹ Grupo de Investigación en peces Neotropicales – Fundación para
la Investigación y el Desarrollo Sostenible - FUNINDES

² Aquabiosfera



Introducción

La pesca y comercialización de peces ornamentales es una actividad que ha tenido innumerables cambios en los últimos 10 años. La migración de la Autoridad Pesquera de una institución a otra (INPA, INCODER, ICA, otra vez INCODER, AUNAP) ha originado discontinuidad en la toma de información estadística, en la aplicación de las medidas de manejo, poca coordinación con autoridades de inspección y vigilancia (Fuerzas Militares y de Policía) para el cumplimiento de la reglamentación pesquera, en todos sus niveles, además del obvio debilitamiento institucional, poco presupuesto asignado, y diferente conceptualización de su funcionamiento (un “volver a comenzar”), producto del proceso de transición de una institución a otra.

Sin embargo, a pesar de esta situación, algunas medidas de manejo como las cuotas globales de pesca lograron evolucionar un poco para peces ornamentales. Al principio las cuotas correspondían a un valor promedio global de unidades vivas que eran susceptibles de exportación, calculado a partir de las exportaciones de los años precedentes; luego se cambió a cuotas por familias consideradas sensibles calculadas por medio de modelos económicos (Barreto y Borda, 2008) y últimamente las cuotas se han definido para algunas familias y especies sensibles, mediante la aplicación de criterios bioecológicos que involucran aspectos comerciales, áreas de distribución, vulnerabilidad, resiliencia y condición de endemismo (Barreto *et al.*, 2011). Incluso, se llegó hasta el cierre de una pesquería dirigida como el caso de la arawana azul (*Osteoglossum ferrerae*), medida tomada como precaución para la preservación de la especie.

En el diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), se plantearon varios puntos sobre los cuales es necesario avanzar con el fin de ordenar la actividad de comercialización de peces ornamentales de Colombia. El primer punto que se constituye como la base de las acciones es contar con un listado actualizado de especies, establecer un sistema más eficiente para el registro de las estadísticas de la actividad pesquera y comercial, avanzar en el conocimiento biológico y poblacional de las especies, que sirva de insumo para el cálculo de cuotas globales anuales de aprovechamiento pesquero, basadas en la

información poblacional de las especies aprovechadas y no en la información de exportación (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012).

Con el proyecto “Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia” realizado entre FUNINDES y la Autoridad Pesquera Nacional, se logró recopilar información taxonómica, biológica y pesquera de las principales especies en esta pesquería, lo que permitió avanzar significativamente en el análisis y diseño de alternativas de medidas de manejo encaminadas a cubrir las necesidades del subsector pesquero ornamental continental.

Este capítulo analiza elementos que se pueden constituir de vital importancia para el establecimiento de medidas de ordenación y administración para la pesca ornamental continental en Colombia, a partir de la información que se ha recopilado de estas pesquerías y especies en capítulos precedentes de este documento. Se hacen además recomendaciones pertinentes para dar continuidad al proceso.

Elementos para el Ordenamiento y Administración de peces ornamentales continentales

Actualización de la lista de especies susceptibles de ser comercializadas como peces ornamentales en Colombia.

El capítulo II de este libro permite ver el alto número de especies ornamentales continentales comercializadas y la variedad de lugares donde la actividad pesquera se realiza. En el capítulo V de este libro se describen los resultados de la revisión taxonómica de las especies obtenidas directamente en los sitios de acopio en región y en las bodegas de exportación de Bogotá (Anexo 2). En esta lista se registran 522 especies ornamentales continentales, correspondientes al 36.37% de la riqueza íctica continental del país, que hasta el momento asciende a 1435 especies (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008). Esto muestra como la dinámica de la pesquería y el comercio de peces ornamentales continentales en los últimos siete años, tiene una tendencia a la entrada de especies nuevas para la actividad, con un incremento en la composición de especies de un

30% (118 de 402 especies), el cual es un porcentaje elevado para un período de tiempo tan corto. Esta situación hace pensar que la dinámica de la comercialización que mueve la pesquería todavía no se estabiliza, teniendo un flujo de especies que pueden convertirse en ornamentales de acuerdo con la demanda, y por lo tanto, los mecanismos de regulación, vigilancia y monitoreo también tendrán que ser flexibles para ajustarse al ritmo y complejidad de la actividad pesquera, y así llevar un mejor control de la actividad y un mejor seguimiento estadístico del aprovechamiento de estos recursos.

En este sentido, se considera que uno de los pasos a seguir en el corto plazo, es realizar la actualización de la Resolución 3532 de 2007 (INCODER), que se inició con la depuración del listado (ver Capítulo V), seguido del establecimiento de criterios de selección de las especies y en seguida, elaborar un listado de las especies de consumo que pueden ser comercializadas por provenir de cultivos legales y las que deben ser prohibidas por el potencial riesgo ecológico. Esto permitirá que la Autoridad Pesquera Nacional (AUNAP), tanto a nivel central, como regional y Local, sea más eficiente en su gestión, dada sus limitaciones de personal, sin detrimento de las gestiones que se puedan articular con las autoridades de vigilancia y control del país.

➤ **Criterios de selección de especies ornamentales**

Con el fin de establecer los parámetros de definición de las especies provenientes del medio natural que son susceptibles de ser comercializadas como peces ornamentales desde Colombia, se definieron los siguientes criterios de selección:

- *Distribución geográfica*: El principal criterio para la selección de las especies es la distribución geográfica natural, la cual debe corresponder al territorio nacional en alguna de las zonas hidrográficas delimitadas por el IDEAM (2004), Caribe, Magdalena-Cauca, Pacífico, Orinoquía y Amazonía. Esta información tiene como base la lista de chequeo elaborada para Colombia (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008) y las publicaciones complementarias sobre inventarios recientes y descripción de especies nuevas con distribución en Colombia (Armbruster *et al.*, 2007;

Lujan *et al.*, 2009; Lasso *et al.*, 2009; Lujan *et al.*, 2010; Machado-Allison *et al.*, 2010; Ballen, 2011; Mesa y Lasso, 2011).

- *Especies Doble Propósito*: Si se trata de especies de consumo, deben estar clasificadas dentro de la categoría 3 de doble propósito (consumo y ornamental) del catálogo de recursos pesqueros continentales de Colombia (Lasso *et al.*, 2011).

- *Especies Comercializadas*: Deben ser especies que tradicionalmente han sido comercializadas como peces ornamentales desde Colombia. Estas corresponden a las recopiladas durante el proyecto “Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia”, que hacen parte activa del comercio en los últimos cuatro años, sumadas a las especies que desde los inicios han sido comercializadas, las cuales no deben ser excluidas a pesar de no haberse comercializado recientemente ya que pueden ser reactivadas en cualquier momento.

- *Especies Potenciales*: Son especies adicionales a la lista tradicional, que los acopiadores y exportadores han comercializado en alguna oportunidad o consideran con potencial para ser utilizadas como peces ornamentales.

Otros criterios que deben tenerse en cuenta para manejarse como ornamentales continentales son:

➤ **Especies de Consumo Producidas en Cautiverio**

Los alevinos y juveniles de las especies registradas en el catálogo de especies pesqueras continentales de consumo (Lasso *et al.*, 2011), no pueden ser extraídos del medio natural para ser comercializados como peces ornamentales según la Resolución 0190 de 1995 y Acuerdo 023 de noviembre de 1996 del INPA, a excepción de las especies clasificadas en la categoría 3 que implica el doble propósito y las especies de consumo que provienen de cultivos o de laboratorios de reproducción en cautiverio. Esta opción de mercado de especies ornamentales está condicionada a que estos sitios cuenten con licencias para producir alevinos y juveniles, que deben ser otorgadas por la autoridad pesquera nacional.

Algunas especies de consumo que pueden ser comercializadas como especies ornamentales ya están siendo reproducidas en cautiverio en Colombia (Tabla 8.1), sin embargo, para la mayoría de estas aún no se tienen los paquetes tecnológicos ajustados, por lo que las producciones son bajas y no cubren la demanda del mercado. Es así que se crea la necesidad de complementar las investigaciones en procura de llegar a un estándar que permita obtener un número constante y significativo de alevinos y juveniles para ser dedicados al comercio ornamental.

➤ **Especies prohibidas para el comercio ornamental**

En el artículo 5º de la Resolución 3532 de 2007, se listan cinco especies pertenecientes a los géneros *Pygocentrus*, *Serrasalmus* comúnmente conocidas como caribes o pirañas y la especie *Electrophorus electricus* conocido como anguila eléctrica o temblador. Estas especies son prohibidas dentro del comercio ornamental, debido a que presentan potencial riesgo de modificar el equilibrio poblacional en ecosistemas diferentes al nativo. Teniendo en cuenta este criterio de prohibición, es necesario actualizar la lista ya que para Colombia se han registrado 23 especies de pirañas (Tabla 8.2).

Tabla 8.1. Especies de peces de consumo reproducidas en cautiverio hasta el momento en Colombia que pueden ser comercializadas como peces ornamentales.

No.	Especie	Nombre común
1	<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucú
2	<i>Brycon amazonicus</i>	Yamú
3	<i>Brycon henni</i>	Sabaleta
4	<i>Brycon moorei</i>	Sardinata, dorada
5	<i>Caquetaia kraussii</i>	Mojarra amarilla
6	<i>Caquetaia umbrifera</i>	Mojarra negra, Mojarra azul
7	<i>Cichlasoma atromaculatum</i>	Mojarra pemá
8	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama negra, gamitana, cherna, tambaqui
9	<i>Leiarius marmoratus</i>	Yaque
10	<i>Piaractus brachypomus</i>	Cachama blanca, pacú, morocoto, paco
11	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Cajaro
12	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico
13	<i>Prochilodus mariae</i>	Coporo
14	<i>Pseudopimelodus schultzi</i>	Bagre sapo
15	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Bagre rayado
16	<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>	Cucha
17	<i>Rhamdia quelen</i>	Capitanejo, barbilla, guabina

Especies prohibidas para el comercio ornamental

Tabla 8.2. Especies que implican riesgo ambiental si son introducidas a ecosistemas acuáticos distintos a su distribución natural.

No.	Especie	Nombre común
1	<i>Catoprion mento</i> (Cuvier 1819)	Caribe jetudo
2	<i>Pristobrycon aureus</i> (Spix & Agassiz 1829)	Piraña
3	<i>Pristobrycon calmoni</i> (Steindachner 1908)	Piraña
4	<i>Pristobrycon careospinus</i> Fink & Machado-Allison 1992	Piraña
5	<i>Pristobrycon maculipinnis</i> Fink & Machado-Allison 1992	Piraña
6	<i>Pristobrycon striolatus</i> Steindachner 1908	Piraña, caribe
7	<i>Pygocentrus cariba</i> (Humboldt & Valenciennes 1821)	Caribe
8	<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner 1858	Caribe
9	<i>Pygopristis denticulata</i> (Cuvier 1819)	Caribe morichalero
10	<i>Serrasalmus altuvei</i> Ramírez 1965	Piraña, caribe
11	<i>Serrasalmus compressus</i> Jégu, Leão & Santos, 1991	Piraña, caribe
12	<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner 1858	Piraña, caribe
13	<i>Serrasalmus gouldingi</i> (Fink & Machado-Alison 1992)	Piraña, caribe
14	<i>Serrasalmus hollandi</i> Eigenmann 1915	Piraña, caribe
15	<i>Serrasalmus humeralis</i> Valenciennes 1850	Piraña, caribe
16	<i>Serrasalmus irritans</i> Peters 1877	Piraña, caribe
17	<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner 1858	Piraña, caribe
18	<i>Serrasalmus manuelyi</i> (Fernández-Yépez & Ramírez 1967)	Piraña, caribe
19	<i>Serrasalmus medinai</i> Ramírez 1965	Piraña, caribe
20	<i>Serrasalmus cf. nalseni</i> Fernández-Yépez 1969	Piraña, caribe
21	<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus 1766)	Piraña, caribe
22	<i>Serrasalmus sanchezi</i> Géry 1964	Piraña, caribe
23	<i>Serrasalmus spiropleura</i> Kner 1858	Piraña, caribe
24	<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus 1766)	Temblador, temblón



Figura 8.1. Especies de peces recientemente incluidas dentro del comercio de peces ornamentales. Parte superior izquierda: *Boulengerella xyrekes*. Parte superior derecha: *Geophagus dicrozoster*. Parte inferior izquierda: *Copella meinkeni* (nuevo registro para Colombia proveniente de Inírida). Parte inferior derecha: *Panaque titan* (nuevo registro para Colombia proveniente del alto río Caquetá).

Teniendo en cuenta la estructura administrativa y logística de la Autoridad Nacional Pesquera, tanto a nivel central como regional, donde el personal es escaso para realizar el control de una actividad pesquera distribuida ampliamente en un gran territorio, como alternativa se sugiere que en la actualización de la Resolución 3532 de 2007, se incluyan las especies que son prohibidas y no solo las permitidas, sin detrimento de la actualización que sea necesaria en la codificación de la Ventanilla Única de Comercio Exterior – VUCE- (Mincomercio).

Dentro de la nueva resolución se sugiere incluir la lista de 141 especies que son estrictamente de consumo (Lasso *et al.*, 2011), ya que las 30 de las 32 especies consideradas de doble propósito ya están en la lista de ornamentales (Anexo 2). Adicionalmente, deberá aclararse que todos los alevinos o individuos de estas especies que sean producidos en cautiverio, previo permiso de cultivo de la autoridad pesquera pueden ser objeto de comercialización como peces ornamentales. De esta misma forma, incluir el listado actualizado de las 24 especies que son prohibidas por presentar alto riesgo ambiental (Tabla 8.2), que no deberán ser permitidas como peces ornamentales.

Adicionalmente, es necesario actualizar la lista de especies codificadas en la Ventanilla Única de Comercio Exterior - VUCE, con aquellas nuevas especies que entran al comercio de peces ornamentales continentales, lo que implica una buena articulación entre la AUNAP y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en donde se maneja esta ventanilla. En este sentido, teniendo en cuenta el incremento en la diversidad de especies que son comercializadas (Figura 8.1), se sugiere implementar un mecanismo de actualización permanente, que consista en incluir las especies nuevas al final del listado, para conservar la codificación precedente y no provocar un colapso en el sistema.

Nombres científicos, comunes y guía visual

El trabajo de concatenar nombres científicos y comunes para la pesca ornamental continental ha mostrado resultados muy interesantes (Anexo 2). La idea es que los nombres científicos estén acompañados por un nombre común, emparejados uno a uno y sin repetirse. De esta forma se hace una propuesta para que cada nombre científico tenga un único nombre común o

comercial. Así, se pretende aportar al ajuste en la toma de información estadística a nivel de especie o nombre común equivalente. Se sabe sin embargo, que los nombres comunes de las especies son producto de la dinámica de la pesca, así como de la idiosincrasia y tradición de los pescadores que se dedican a la actividad, por lo que estos nombres deberán ser en su gran mayoría concertados con la comunidad pesquera, siendo este un proceso que toma tiempo, pero que ha dado hasta el momento buenos resultados.

Sin embargo, para que este sistema (nombre científico – nombre común) funcione de mejor manera, se debe apoyar en herramientas de identificación fáciles y sencillas que puedan manejar, desde el experto taxónomo hasta un pescador y todos los que están involucrados en la pesquería, comercialización y control. En el caso de los peces ornamentales continentales, se recomienda la elaboración de una guía visual a manera de catálogo, que pueda ser distribuida masivamente a pescadores, acopiadores, exportadores, distribuidores, funcionarios de la Autoridad Nacional Pesquera (AUNAP), autoridades ambientales, Autoridades Sanitarias (ICA) y Autoridades de control y Vigilancia (Policía Nacional, Ambiental, Ejército, Capitanías de Puerto, etc.), y toda institución pública o privada que en algún momento requiera hacer uso de la misma. Como referencia para esta guía, se puede tomar la que publicó el Gobierno del Perú, donde se muestran en imágenes los peces ornamentales de ese país en la región amazónica (Sánchez *et al.*, 2006; 2013), que es utilizada para llevar el control de la actividad pesquera ornamental. En el caso de Colombia, se sugiere que la guía incluya como mínimo una buena imagen de cada especie, nombre científico, un solo y exclusivo nombre común o comercial, el código relacionado en la nueva resolución que reemplace la 3532, que a la vez es el mismo del VUCE, información de tallas mínimas y máximas (si se tiene), diferenciando las cuencas hidrográficas definidas por el IDEAM (2004), definiendo la procedencia específica de comercialización.

Se sugiere que la guía sea resistente a las inclemencias del clima (agua, sol) y el trato fuerte, sea fácil la búsqueda e identificación de especies, y se pueda actualizar a relativo bajo costo. Esta guía se convertiría en la herramienta de trabajo para la comercialización, el registro de las estadísticas y el control del comercio en los diferentes eslabones de la cadena, que de

acuerdo con la dinámica de la pesquería podría estarse actualizando cada cuatro o cinco años, según los tiempos de recambio estimados en el capítulo II o dependiendo de los avances que se encuentren en el tema. Adicionalmente, tendría que tener un muy buen canal de distribución para que llegue a quienes realmente la utilizan, y no se quede en anaqueles para referencia. Una versión digital es importante generar para referencia nacional e internacional.

Propuesta metodológica para la toma de información estadística de peces ornamentales en región

El análisis realizado de los registros de captura y acopio durante los años 2012 y 2013 abordado en el capítulo III de este libro, se encontraron inconsistencias entre los valores, donde el número de peces acopiados es mayor que la captura registrada; esto es ilógico en un sistema eficiente de recopilación de información. Este trabajo evidenció que los esfuerzos por recopilar la información de captura han sido limitados debido a la gran dispersión en territorio de la actividad pesquera, mientras que los datos de acopio demostraron ser más confiables. Sobre la base de estos resultados, se propone un sistema de monitoreo que recopile información tanto de captura como de acopio que sirva para evitar en lo posible fugas de información e inconsistencias en los datos.

Primero que todo, para que un sistema de monitoreo que recopile información estadística sea óptimo y eficiente, la información debe ser recopilada por funcionarios de la Autoridad Pesquera en región o por quien esté autorizado y debidamente avalado por la Autoridad Pesquera (Ej. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia). El personal de recolección de información, debería ser una figura de autoridad que pueda tener mecanismos que apoyen su actividad, de manera que los usuarios observen que información que no sea verídica puede ir en detrimento de la legalidad en su actividad. En este sentido, negarse a otorgar información debería recaer en sanciones que ya se describen en la legislación pesquera, que pueden ir hasta la no renovación del permiso anual de acopio y comercialización de peces ornamentales.

Si de lo que se trata es de implementar un sistema de monitoreo que recopile información a nivel de especies con base en nombres científicos, es esencial e imperativo que el primer paso sea capacitar al personal de los lugares de acopio y pescadores en general, así como al personal que recopila la información, en el reconocimiento de las especies que son objeto de esta pesquería en cada región. Para esto será necesario tener lista y distribuida la guía visual que ya se mencionó anteriormente. Este proceso tardara un tiempo, pero finalmente se articulará comenzando a trabajar casi solo. Siendo que en las diferentes regiones hay diferencias en la dinámica de la actividad se proponen estrategias según el lugar:

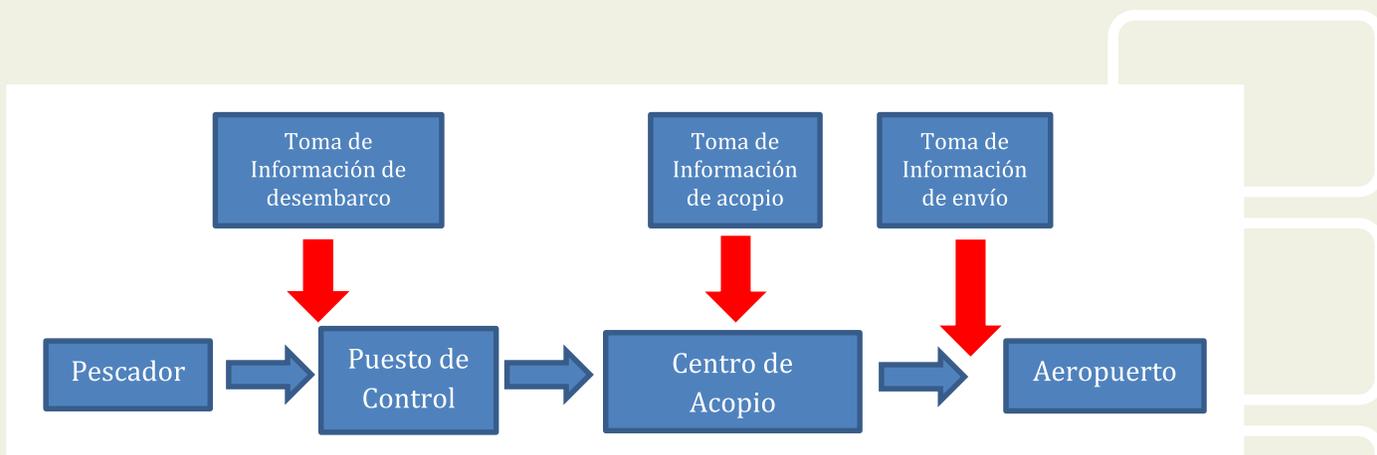


Figura 8.2. Esquema general del sistema de recopilación de información estadística de la pesquería de peces ornamentales en Inírida y Puerto Carreño. Flechas rojas: indican el momento de la toma de información.

➤ *Inírida y Puerto Carreño*

En el caso de Inírida y Puerto Carreño la dinámica de la pesca ornamental es parecida en los dos lugares, ya que existe un puerto de desembarco por donde llegan la mayoría de los productos pesqueros. Esta situación puede ser aprovechada para implementar un punto de control de desembarco, donde los pescadores o recolectores registren la captura, antes de entregar los peces a los acopiadores, sin importar la ruta de llegada al casco urbano (Figura 8.2). Esta actividad podría ser realizada por un funcionario de la Autoridad Pesquera, del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia – POPC- o del sistema de monitoreo pesquero oficial que haya implementado la Autoridad Pesquera Nacional. Este personal registrará la información en un formato prediseñado para cada región, del cual se sugiere uno en este trabajo (Anexo 1), el cual será diligenciado en el horario típico de llegada de los peces a puerto, que generalmente es entre las 5 y las 8:30 am y las 4:30 y las 6:30 pm. Estos rangos de horarios para la llegada de los peces deben ser obligatorios, pues los mismos pescadores o recolectores han encontrado que son los más adecuados para evitar deterioro o mortalidad por excesivo calor del sol, para lo cual ellos mismos deberían adecuarse en Inírida y Puerto Carreño.

Es importante que personal destinado al monitoreo recolecte información de acopio diariamente o periódicamente según la dinámica de la región, con la cual se validará la información de captura recolectada en puerto en el puesto de control. También es necesario hacer un control del tráfico de peces en el en el aeropuerto, recolectando información sobre el número de peces por especie que son enviadas por cada uno de los acopiadores, verificando el permiso de acopio vigente. Este mecanismo servirá para evitar envíos de personas que no tengan permiso de acopio regional vigente y para corroborar la coincidencia de la información desde la captura hasta la salida de los peces de la región con un mínimo de dificultad (Figura 8.2), debido a que en Inírida solamente se registran seis permisionarios y en Puerto Carreño cinco y un puerto de desembarco, por lo que el tiempo invertido para esta actividad es mínimo. Adicionalmente, se sugiere que el cumplimiento de los horarios por

parte de la Autoridad Pesquera o quien tenga la responsabilidad de tomar la información oficial, sea cumplido siguiendo el mecanismo de los funcionarios del DANE, quienes adaptan sus horas de trabajo a la dinámica de la actividad sin importar la hora y el día de la semana, y se coordina con las autoridades policivas el control de llegada por fuera de estos horarios.

➤ *Arauca*

En el caso de Arauca el proceso es más simplificado, ya que sólo son dos permisionarios y ellos mismos son los pescadores. En este caso la información puede ser tomada por el funcionario de la Autoridad Pesquera, el POPC, o el sistema de monitoreo oficial que se tenga, de manera directa en los dos centros de acopio de la región y en el aeropuerto en el momento del envío a los exportadores o comercializadores nacionales.

➤ *Leticia*

En Leticia la situación es más compleja, debido a que la mayoría de pescadores son de nacionalidad brasilera o peruana, por lo tanto como se mencionó en el capítulo III de este libro, la colaboración para aportar la información de captura es casi nula. Sin embargo, para tener una estadística aproximada, se sugiere que el funcionario de la Autoridad Pesquera en la región, del POPC o del sistema de monitoreo oficial que se tenga, recopile de manera exhaustiva la información de acopio de los permisionarios vigentes, siguiendo el mismo esquema definido para Arauca.

➤ *Villavicencio*

En Villavicencio la situación es diferente, debido a que no hay un sitio de llegada común de los pescadores y la ubicación de los siete acopiadores con permisos vigentes es dispersa en la ciudad. Adicionalmente, el transporte de los peces es terrestre, tanto de las zonas de pesca hasta los centros de acopio como del acopio hacia Bogotá, lo que hace muy difícil controlar los desembarcos y los envíos. Por lo tanto el registro de la información estadística en Villavicencio deberá enfocarse casi que exclusivamente en los centros de acopio, para lo cual se sugiere que los funcionarios de la

Autoridad Pesquera Nacional en región, el POPC o del sistema de monitoreo oficial que se tenga, realicen el registro diario exhaustivo del número de individuos por especie que son acopiados por cada permisionario, con la respectiva verificación visual para definir de manera estricta el nombre científico. Esta tarea se facilita debido a que los pescadores solo llegan en horas de la tarde a los centros de acopio, por lo que en las mañanas se podrá recopilar la información. Desafortunadamente, con este mecanismo no se cuenta con un sistema de verificación, por lo que el proceso de confirmación de las especies recae sobre el tomador de la información. Este proceso puede ser apoyado por un formato de recepción de los peces entregados por los pescadores que debe diligenciar el acopiador, el cual debe coincidir con la factura o el registro de compra del acopiador. Para el caso de Puerto Gaitán, se sugiere que la Autoridad Nacional de Pesca (o quien tenga a cargo el sistema de monitoreo) contrate una persona que se encargue del registro de los peces ornamentales, a la par con los peces de consumo para optimizar el esfuerzo de recopilación de información estadística.

Si se cumple con la recopilación la información en las seis principales zonas de pesca mencionadas anteriormente, se cubriría la estadística de aproximadamente el 95% de la actividad pesquera ornamental continental de Colombia. Solamente quedaría por registrar la información de Buenaventura, Tumaco, Magdalena, Barranquilla, Catatumbo, San José de Guaviare, Caquetá, Puerto Leguísimo, La Pedrera y Cumaribo. Dicha información puede ser recopilada con los informes de actividades de los exportadores de Bogotá, debido a que las especies que son comercializadas desde estas regiones son fácilmente determinadas taxonómicamente. Sin embargo, se considera necesario que la Autoridad Nacional Pesquera, el POPC o el sistema de monitoreo oficial del país, estas zonas de pesca busquen los mecanismos de recopilación de la información, previa capacitación del personal en el reconocimiento de las especies ornamentales.

Propuesta de actualización de la Veda de pesca de peces ornamentales en Colombia

El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA (Autoridad Pesquera del momento), como medida de manejo de los recursos pesqueros continentales, mediante la Resolución 0190 del 10

de mayo de 1995, estableció la veda a la comercialización, acopio y transporte de recursos pesqueros en el sector de influencia de Puerto Carreño y Puerto Inírida, entre el 1 de mayo y el 30 de junio de cada año, y se permite el aprovechamiento de la sapuara (*Semaprochilodus* spp) como pez ornamental. Un año después, se expidió el Acuerdo 023 de noviembre de 1996, donde se “*Establece la veda de recursos pesqueros en el río Arauca*”, desde el 1 de mayo a 30 de junio de cada año. La veda incluye los peces ornamentales, quienes fueron cobijados por las dos normas como recursos pesqueros.

La fecha de la veda se estableció principalmente con el objetivo de proteger los procesos migratorios y reproductivos de las principales especies de peces de consumo, en especial de los grandes bagres, que por lo general se realizan entre los meses de marzo y julio (Lasso *et al.*, 2011). En el capítulo IV de este libro, se presenta el análisis de los resultados del seguimiento de los estadios de madurez gonadal de 82 especies de peces ornamentales en la Orinoquía colombiana, en donde se muestra el comportamiento reproductivo entre los años 2012 y 2013. Con base en esta información se determinó que la veda vigente establecida entre los meses de mayo y junio, no coincide con los períodos reproductivos de la mayoría de las especies ornamentales en las diferentes regiones.

Analizando la información reproductiva por región, en el caso de Inírida se observa que el pico reproductivo correspondiente a la mayoría de las especies analizadas (21 de 27 sp.; Figuras 4.1 a 4.6), se presenta entre los meses de diciembre a febrero, coincidiendo con el período de aguas bajas e inicio del período de aguas ascendentes, por lo tanto la veda protegería a un mayor número de especies si se implementara en estos tres meses. Sin embargo, es necesario tener en cuenta las implicaciones socio económicas de implementar la veda en este período, ya que corresponde al período de captura de las especies de mayor valor económico que por lo general pertenecen a la Familia Loricariidae (cuchas) y se capturan en bajos números y durante un corto período que va entre los meses noviembre y abril (Tabla 3.6, Capítulo III).

En el caso de Puerto Carreño, las especies evaluadas de las Familias Characidae y Cichlidae tienen picos reproductivos en el mes de junio (Figuras 4.15 y 4.16, Capítulo IV), pero las

especies de Loricariidae se reproducen durante todo el año con los mayores picos entre los meses de noviembre a febrero (Figura 4.17, Capítulo IV). En esta región, los regímenes hidrológicos influyen la dinámica de las pesquerías, restringiendo las capturas en las temporadas de aguas ascendentes, altas y descendentes y favoreciéndolas en aguas bajas, de manera similar que sucede en Inírida. Adicionalmente los volúmenes de captura en Puerto Carreño son bajos y no se tiene evidencia de disminución poblacional de las especies (Tabla 3.1, capítulo III).

En el caso de Arauca los picos reproductivos de las especies evaluadas se dan principalmente entre los meses de mayo, junio y julio (Figura 4.22, Capítulo IV); aunque las capturas se desarrollan generalmente entre los meses de septiembre a abril (Tabla 3.3, capítulo III), debido a la dificultad que producen las aguas altas, que coincide con las fechas definidas en la resolución de veda.

En Villavicencio se observó reproducción durante todo el año en todos los grupos, pero con incremento evidente de la reproducción en los meses de abril y mayo (Figura 4.14, Capítulo IV), fecha que sería adecuada para la implementación de una veda reproductiva en esta región. Sin

embargo, los regímenes hidrológicos coinciden en este período con el inicio de las lluvias, lo que ocasiona aumento de caudales e incremento en la turbidez del agua, disminuyendo la visibilidad de los pescadores con careta y por ende dificultando la captura.

En cuanto a las especies registradas con gónadas en estadios 3 y 4 de madurez sexual en Arauca, Puerto Carreño e Inírida, se observa que el mayor número se registró en los meses de diciembre, enero, febrero en aguas bajas y abril y junio en aguas ascendentes (Figura 8.3), resultado sorpresivo ya que los registros anteriores indicaban un mayor número de especies en reproducción en los meses de abril, mayo y junio en aguas ascendentes, con muy pocas especies reproduciéndose en los meses de enero y febrero en aguas bajas (Prada-Pedrerros, 2009). Al analizar la información de los tres Órdenes principales en las mismas localidades, se observa que las especies del orden Siluriformes tienen sus picos reproductivos hacia finales y principios del año (Diciembre a febrero), mientras que las especies de los órdenes Characiformes y Perciformes tienen sus picos reproductivos entre mayo y junio (Figura 8.4).

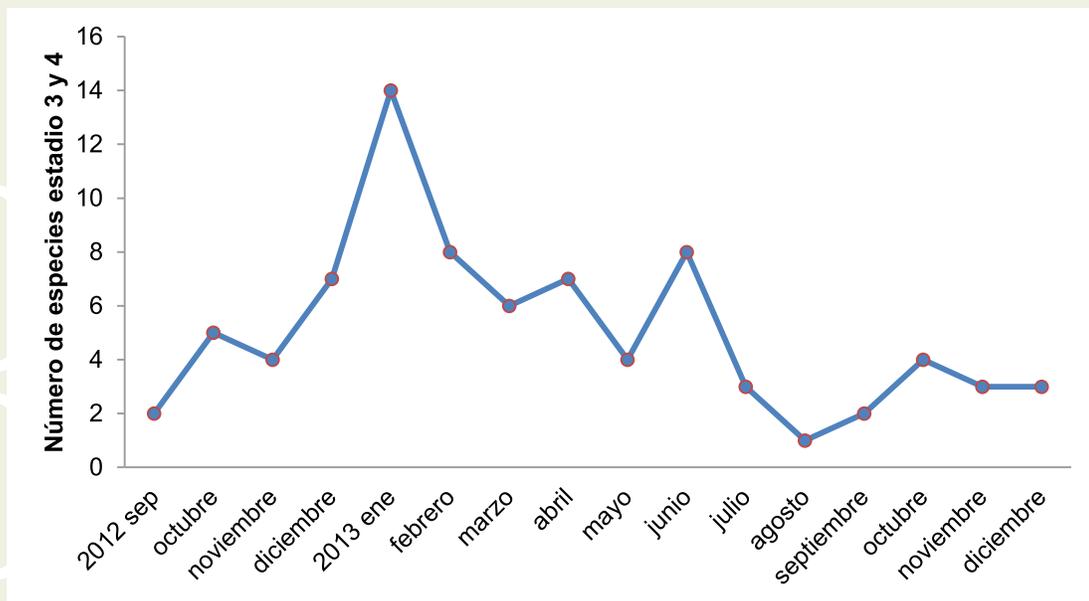


Figura 8.3. Número de especies con estadios de madures gonadal 3 y 4 en Arauca, Puerto Carreño e Inírida registradas mensualmente durante los años 2012 y 2013. n = 528 individuos de 34 especies.

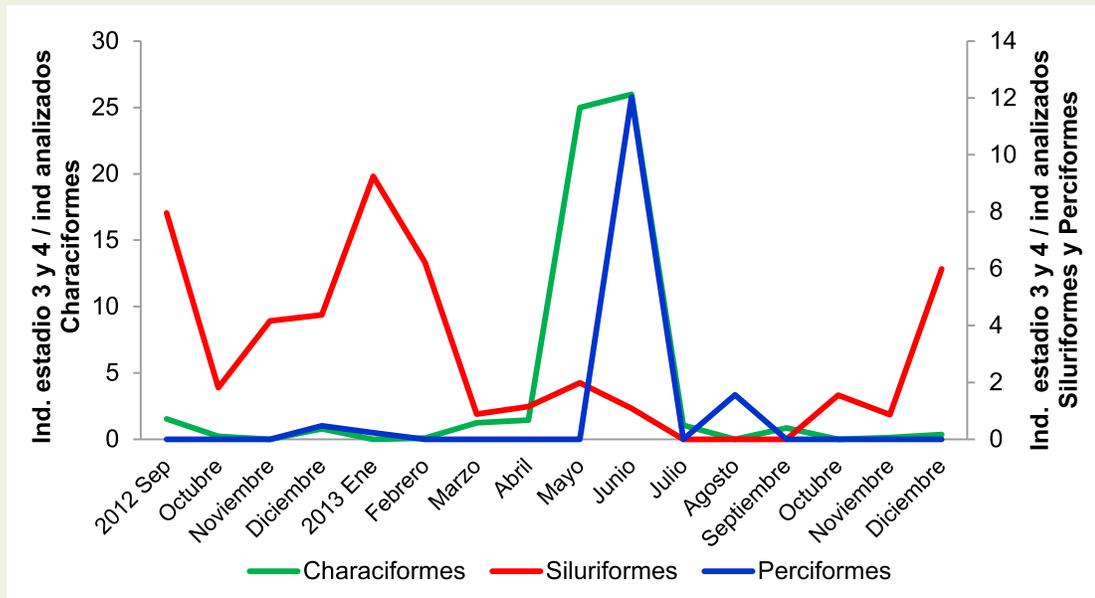


Figura 8.4. Número de individuos por Orden con estadio de madurez gonadal 3 y 4 en Arauca, Puerto Carreño e Inírida registrados mensualmente durante los años 2012 y 2013. n = 528 individuos de 34 especies.

Sobre la base de esta información se presentan las siguientes alternativas para la actualización de la veda de peces ornamentales continentales en las regiones de Arauca, Puerto Carreño e Inírida:

➤ **Mantener la veda actual sin modificación entre mayo y junio en las tres localidades.**

Esta opción se justifica en el hecho de que hay un pico de reproducción de las especies durante esta época y para las especies de Siluriformes que se reproducen principalmente en los meses de aguas bajas diciembre a febrero, servirá como veda de crecimiento de los juveniles. Sin embargo, para continuar con la medida tal como está, se debe minimizar el efecto de las pesquerías sobre las especies de Siluriformes especialmente las cucas (Familia Loricariidae) en época de aguas bajas, para esto se recomienda generar procesos de educación y concientización a pescadores y acopiadores para que eviten capturar y comercializar peces con las gónadas maduras y de tallas grandes que son los mayores reproductores, ya que son más susceptibles a morir en el proceso de transporte entre eslabones de la cadena comercial, lo que conlleva a pérdidas económicas y menor número de reclutas para renovar la población.

➤ **Mantener la veda actual entre mayo y junio y además establecer una veda para los**

Siluriformes (especialmente familia Loricariidae) en las tres localidades, en un periodo estratégico durante el ciclo hidrológico de aguas bajas, que permita mantener la biomasa desovante.

Teniendo en cuenta que la temporada de aguas bajas es la de mayor comercialización de especies de cucas en Colombia, se sugiere que la duración sea de un mes, comprendido entre el 15 de diciembre y el 15 de enero, ya que la comercialización de peces ornamentales se reduce significativamente durante estas fechas. Este tipo de veda permite mantener una regulación del esfuerzo de captura y comercialización de especies ornamentales en periodos críticos de la reproducción de una buena parte de las especies. La veda debe estar acompañada, adicionalmente, de una veda a la comercialización de individuos.

➤ **Abolir la veda actual de mayo y junio y establecer en las tres localidades una veda en aguas bajas para los Siluriformes como se describió en la anterior alternativa.**

Esta opción se justifica en la veda natural que ejercen los regímenes hidrológicos, que restringen las capturas en las temporadas de aguas ascendentes, altas y descendentes que incluyen los meses de mayo y junio.

➤ **Abolir la veda actual de mayo y junio, establecer una veda en aguas bajas para los Siluriformes y establecer vedas**

específicas para el escalor altum y el cardenal en la región de Inírida (justificación más adelante).

- **Mantener la veda actual entre mayo y junio, establecer una veda en aguas bajas para los Siluriformes en las tres localidades, y adicionalmente implementar una veda para el escalor altum en la región de Inírida (justificación más adelante).**
- **Abolir la veda actual entre mayo y junio y establecer vedas específicas para el cardenal y el escalor altum en la región de Inírida.** Las tres últimas alternativas se justifican en el hecho de que los regímenes hidrológicos de aguas en ascenso, altas y descenso sirven de temporada de crecimiento de los juveniles de las especies que se reproducen en cualquier época del año. Sin embargo, esta medida debe estar acompañada de programas de educación y concientización a pescadores y acopiadores para minimizar el efecto de las pesquerías sobre las especies de peces con gónadas maduras. Adicionalmente, la mayoría de las especies son extraídas en etapas tempranas del desarrollo (jóvenes), lo que garantiza que los reproductores permanezcan en el medio como garantía de la renovación poblacional.

Todas las alternativas buscan un equilibrio entre la protección del recurso y el desarrollo normal de la actividad económica, ya que se tiene en cuenta aspectos de la biología reproductiva de las especies (Capítulo IV de este libro), así como aspectos socioeconómicos, climáticos, y logísticos. Lo que se busca es que esta medida de regulación sea eficiente para el recurso, pero también que pueda ser cumplida por los usuarios y a la vez que sea eficiente y efectivamente controlada por las instancias responsables. De esta manera la Autoridad Pesquera cuenta con varias alternativas para la actualización de la veda, cada una basada en información que permite la conservación del recurso pesquero ornamental. Es posible que un análisis más detallado de aspectos de comercialización y de impacto social por regiones, arroje nueva información que permita ajustar las alternativas que aquí se proponen. Es importante, tener en cuenta por ejemplo las tendencias del mercado nacional e internacional, donde la disminución de la demanda de las especies que se exportan en altos

volúmenes, ha llevado a los comerciantes a explorar el comercio de nuevas especies, que por lo general son consideradas raras, tendencia que involucra altas ganancias en términos económicos, pero también es una forma de disminuir la presión pesquera sobre las especies altamente explotadas (ver Capítulo VII de este libro).

Medidas de manejo para el Escalar “Altum” y el Cardenal

Dos de las especies más aprovechadas de la región de Inírida son el escalor altum (*Pterophyllum altum*) y el cardenal (*Paracheirodon axelrodi*), los cuales merecen una atención especial y diferenciada. El escalor altum corresponde a una especie que es considerada Vulnerable VU (A2d), con distribución restringida a la región de la estrella fluvial de Inírida y alto río Negro (Mojica *et al.*, 2012), es monógama y tiene cuidado parental; a diferencia de la mayoría de las especies ornamentales, madura luego de un año de vida, no realiza grandes desplazamientos y tiene comportamiento territorial.

En años anteriores no se capturaban los alevinos cuando aún estaban bajo el cuidado de los padres; los pescadores del Resguardo de Caranacoa, Yuri y Laguna Morocoto, indican que hasta hace 15 años un pescador capturaba alrededor de 200 a 300 individuos mayores de 2.5 cm por noche, sin embargo actualmente solo capturan entre 5 y 20 en el mismo período y en el mejor de los casos (Com.Pers.). Actualmente, los pescadores luego de la época reproductiva cuando los alevinos todavía están bajo el cuidado de los padres, capturan toda la camada sin importar la talla, por la facilidad que representa la agregación de los alevinos. Esta práctica ha generado que la población haya disminuido significativamente, debido a la baja renovación poblacional.

Por las anteriores razones, se propone una veda reproductiva para el escalor altum (*Pterophyllum altum*), que cubra el período de maduración, desove y cría de los alevinos, por lo que debe abarcar los meses de abril, mayo, junio y julio en la región de Inírida (Figura 8.5). Adicionalmente, teniendo en cuenta la talla donde se inicia la madurez sexual y una talla a la cual ya no están bajo el cuidado de los padres, se propone establecer una talla mínima de captura de 25 mm, y para evitar la captura de reproductores una talla máxima de captura de 90 mm (Figura 8.6).

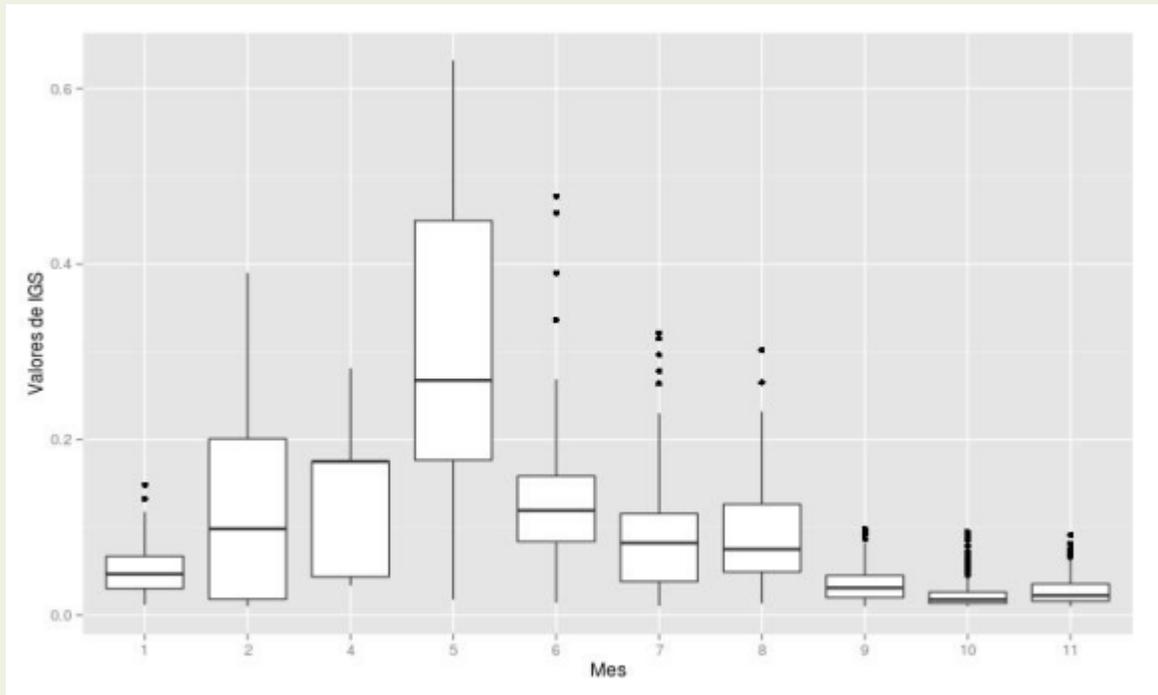


Figura 8.5. Variación del Índice Gonadosomático (IGS) mensual para la especie *Pterophyllum altum*. Los números en el eje X indican los meses del año de enero (1) a diciembre (12).

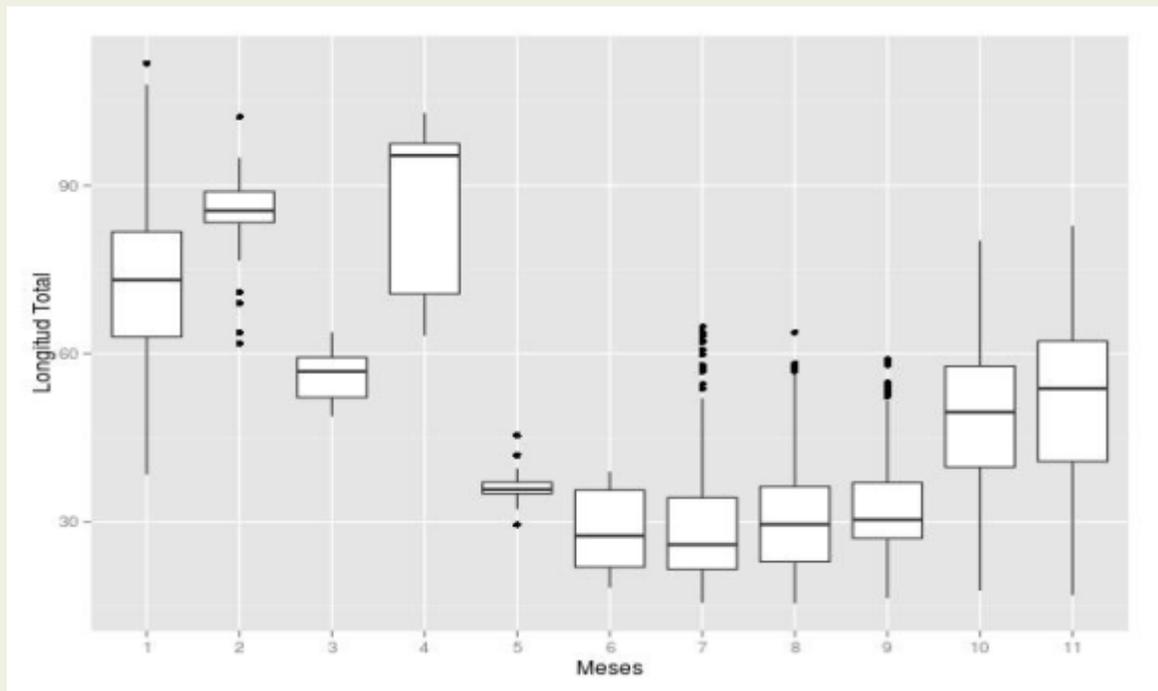


Figura 8.6. Variación de la talla media mensual registrada durante el periodo de estudio. Los números en el eje X indican los meses del año de enero (1) a noviembre (11).

De otro lado, el cardenal es la especie más importante en las pesquerías de peces ornamentales de Colombia y de la región de Inírida (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012). Anualmente se exportan entre 3.570.845 y 8.788.001 unidades vivas (Figura 8.7). Aunque no se sabe a ciencia cierta porque en el 2003 no se tiene información para la especie, se sabe que ese año fue un año coyuntural para la Autoridad Pesquera en su transición del INPA al INCODER, que pudo haber afectado el reporte de estadísticas en ese año.

Por esta razón, y siguiendo el criterio de precaución del código de conducta para la pesca responsable (FAO, 1995), se considera necesario establecer una veda reproductiva buscando la renovación poblacional. La veda debe cubrir los meses de junio y julio para proteger el pico de mayor reproducción de la especie en la región de Inírida (Figura 8.8).

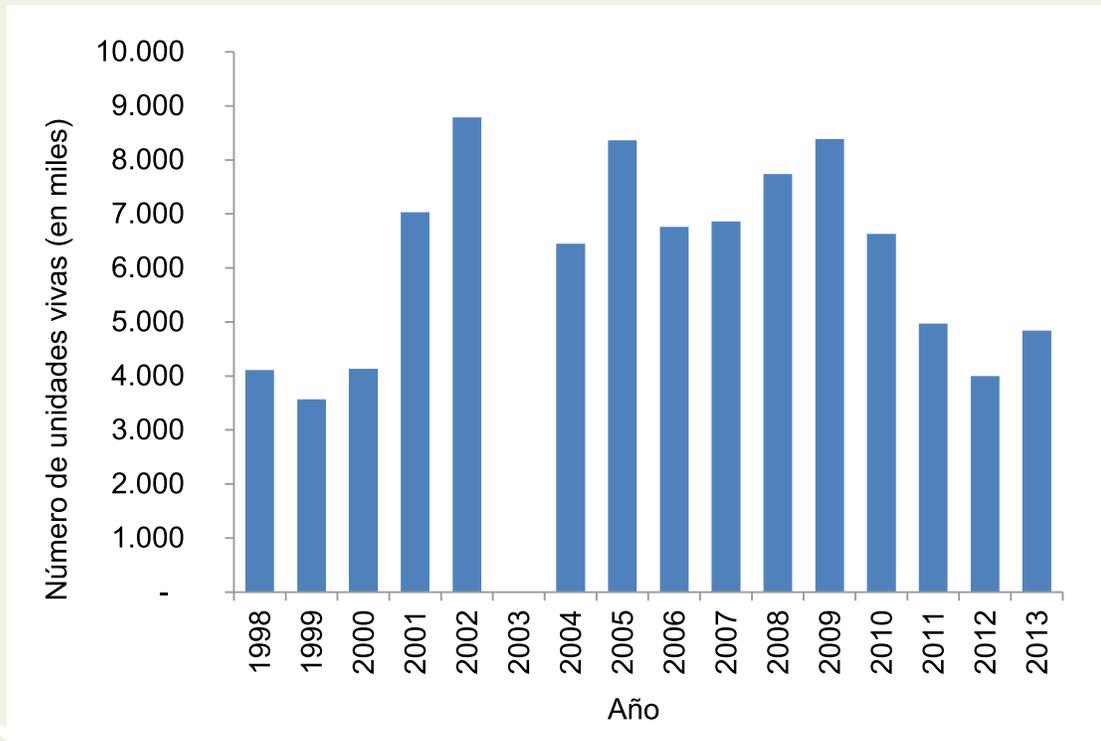


Figura 8.7. Exportaciones de cardenal *Paracheiroidon axelrodi* desde Colombia entre los años 1998 y 2013.



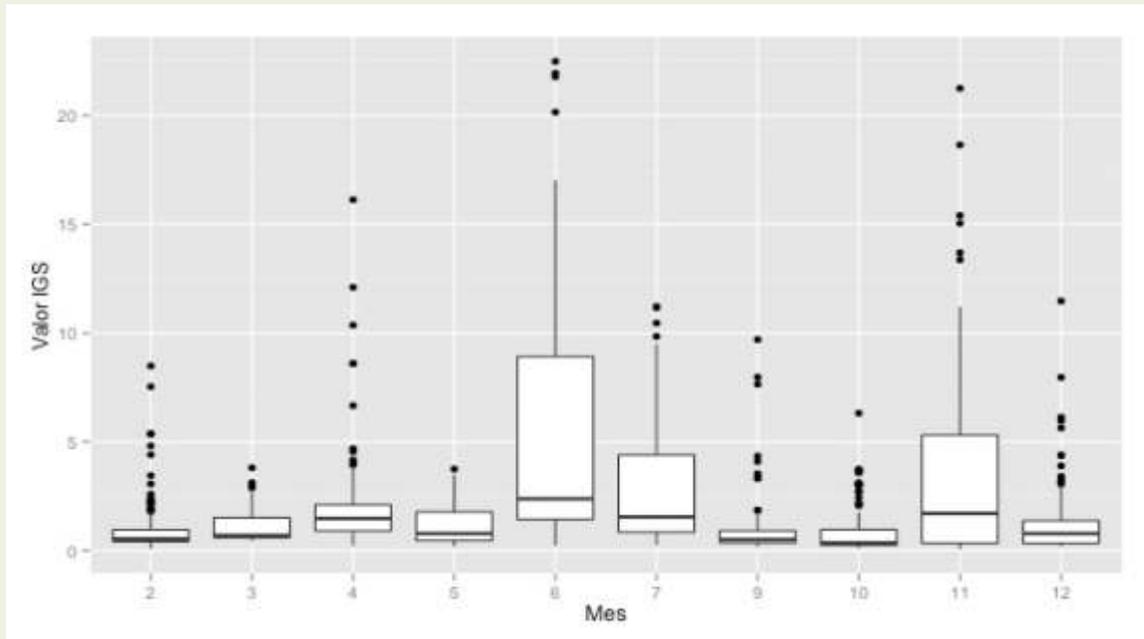


Figura 8.8. Variación del Índice Gonadosomático mensual para la especie *Paracheirodon axelrodi*. Los números indican los meses del año desde febrero (2) hasta diciembre (12).

Análisis del Sistema de Cuotas Globales

Una de las medidas de regulación del esfuerzo pesquero es el establecimiento de cuotas globales de pesca, y de acuerdo con la legislación pesquera colombiana, el país ha sido dirigido hacia la estimación de estas cuotas. El comportamiento de las pesquerías a lo largo de los años, indica que este sistema no es un sistema que funcione bien en pesquerías de pequeña escala, tal y como son las pesquerías de las cuencas hidrográficas del país. El análisis más reciente fue realizado en el marco de un Convenio entre la AUNAP y la Fundación Humedales (2014). Por esta razón desde hace varios años se ha decidido en el marco del Comité Ejecutivo para la Pesca (Decreto 2256 de 1991; artículo 5), no establecer una cuota global de pesca a pesquerías o especies continentales de consumo.

En el caso de los peces ornamentales continentales, las cuotas se han dado siempre en número de unidades vivas, y la base de esta estimación ha sido la dinámica de exportación de los peces desde Bogotá. En el 2011 se incluyeron los criterios bioecológicos para priorizar algunas Familias sensibles así como especies emblemáticas (Ej. Arawana plateada) a las cuales se les asignó la cuota, pero la estimación siempre se realizó sobre la base de lo que se exporta (Barreto *et al.*, 2011).

Debido a que las cuotas no están siendo aplicadas en la región por las dificultades mencionadas, es posible que la medida no sea efectiva como se quisiera. Se ha registrado por ejemplo que al cumplirse la cuota de una especie o familia en especial, la autoridad pesquera ha tenido que revisar y en algunos casos ajustar nuevamente la cuota, para dar cabida a unas cuantas exportaciones de peces ya acopiados. Para el caso de pesquerías en las fronteras, lo que se ha hecho es mantener la pesca pero los peces no salen por Colombia donde la cuota ya se aprovechó en su totalidad, sino que son enviados a uno de los países vecinos para continuar la cadena de comercio. Esto desvirtúa y anula una medida de manejo como la cuota global de pesca.

De otro lado, en el capítulo VII, la figura 7.1 muestra como la cuota de exportación, pudo haber funcionado como una medida de regulación entre los años 2003 y 2005, pero desde el 2006 en adelante, dicha cuota no llegó a estar siquiera cerca de cumplirse. Independientemente de la metodología para la estimación de la cuota, que pudo estar acertada sobre la base de la información disponible, este comportamiento pudo deberse al cambio de dinámica de la actividad comercial, direccionada a la disminución de los altos volúmenes peces ornamentales comercializados. Sin embargo, también pudo deberse a que la información utilizada pudiera

haber ocasionado una sobrestimación de la cuota, anulando la función reguladora de esta medida de manejo. Cualquiera que haya sido la razón, el establecimiento de una cuota global en las actuales condiciones (al producto para ser exportado) parece tener ciertos limitantes para que sea efectiva como una medida de manejo que regule la actividad pesquera o comercial para los peces ornamentales continentales de Colombia. En su lugar se sugiere continuar con los estudios biológico pesqueros de las especies mayormente extraídas o sensibles, con el fin de establecer una cuota a las especies que así lo ameriten, basada en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y los modelos de producción excedente.

Análisis para el Ordenamiento y Administración Pesquera

Las cuencas hidrográficas de ríos tropicales y zonas templadas ofrecen un espectro de bienes y servicios a la sociedad, que van desde oportunidades convencionales y no convencionales de extracción de recursos de la biodiversidad (incluyendo la pesca), así como actividades no extractivas como el ecoturismo, la investigación científica, entre otras (Bennett y Thorpe, 2008). Desde la perspectiva pesquera, el manejo de la actividad en general se ha planteado sobre la base del establecimiento de puntos de referencia; estos pueden ser puntos de referencia objetivo (PRO) y/o puntos de referencia límite (PRL) (Caddy y Mahon, 1995; Cadima, 2003). Chaput y Prevost (2001) indicaron sin embargo que a veces no es posible esperar al establecimiento de puntos de referencia, y que en aras de un manejo con principio de precaución, se puede considerar el establecimiento de puntos de referencia preliminares, esperando a confirmarlos o establecer los definitivos.

En el caso de la pesca de peces ornamentales continentales en Colombia, se ha podido ofrecer en este capítulo diferentes elementos que pueden servir como puntos de referencia o bien como herramientas para un adecuado manejo y administración de la actividad pesquera ornamental continental del país. Entre las herramientas que se consideran necesarias para el manejo de la pesca de peces ornamentales están la lista actualizada de especies susceptibles de ser comercializadas, el establecimiento de un solo nombre común a un respectivo nombre científico y la elaboración de una guía visual con la cual se identifiquen rápidamente las especies.

Sobre la base de la experiencia se proponen además procedimientos que podrían mejorar significativamente la recolección de información confiable para la estadística y medidas de manejo pesquero que regulen el esfuerzo, como alternativas innovadoras de veda, así como tallas mínimas y máximas de captura para especies particulares. Cubillos y Granados (2014) identificaron a través de la evaluación ambiental integral que la mayor problemática en la pesca de peces ornamentales de Inírida residían en aspectos socioeconómicos y estructurales (contrabando de peces, escasa asociatividad, baja conciencia ambiental de la población, carencia de vías de acceso y transporte, así como y relaciones comerciales inequitativas); consideran además que el análisis de los procesos históricos, las decisiones políticas y económicas pueden ayudar a explicar la tendencia en el uso de los recursos, por lo que la biología de la especie no es suficiente para la toma de decisiones en búsqueda del manejo sostenible de los mismos.

Sobre la base de este conocimiento y de que esta pesquería tiene hasta el momento 522 especies que pueden comercializarse como peces ornamentales, que las características y dinámica de la pesca pueden variar significativamente en los principales lugares, y que hay características de la historia de vida claramente diferentes entre la especie, se hace complejo recomendar puntos de referencia generales para toda la pesquería de peces ornamentales continentales del país, pero si se pueden mencionar algunos puntos que pueden aplicar para una gran mayoría de especies, en determinados casos o lugares.

Uno de los PRO que resulta relevante por la información incluida en este libro, es la dinámica reproductiva de las especies; esta es a su vez es un Punto de Referencia Biológico, que combinada con el ciclo hidrológico de los ríos, que condiciona en varios lugares la dinámica pesquera, se establece como uno de los PRO que no se puede obviar para el manejo sostenible de estas pesquerías. Para algunas especies, otro PRO es la talla de captura, que para el escalor altum ya se mencionó antes, pero que podría funcionar para otras especies como las rayas u otras en las que la talla de captura sea esencial en el manejo sostenible de la especie. Otro PRO sería poder llegar en algunos lugares y pesquerías, a estimar la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), que permita utilizarla como un índice de abundancia relativa de los recursos en cada cuenca o

subcuenca, aunque esto requiere de un gran conocimiento de la dinámica y logística pesquera, sin contar con lo costoso que puede llegar a ser, para llegar a valores de referencia confiables que den una idea sobre la abundancia de los recursos.

El gran número de especies que incluye la pesca de peces ornamentales continentales permite inferir que a pesar de algunos esfuerzos que se hacen actualmente, la información sobre la evaluación de las poblaciones de estas especies, es escasa y casi que apenas comienza. Sin embargo, el conocimiento integral de las poblaciones es esencial para estimar puntos de referencia que pueden ser muy útiles en el manejo de las pesquerías. Entre estos se encuentra el Rendimiento Máximo Sostenible – RMS-, el cual de hecho se recomienda que se maneje como un PRL y no como un PRO (Caddy y Mahon, 1995). De hecho dada la dinámica pesquera en varios lugares donde la demanda es la que genera el esfuerzo pesquero (una vez el comprador de otro país solicita los peces que requiere, la cadena se activa para poder extraerlos del medio), dependiendo de la especie y la cantidad, el Rendimiento Máximo Económico -RME-, podría funcionar como un PRO e inclusive como PRL, dependiendo de la vulnerabilidad de la especie frente a la presión por pesca que se cuantifique. El RME tiene que ver con el ambiente económico que puede afectar el valor del producto y el costo de la pesca, donde también juega la abundancia del recurso en el medio natural (Caddy y Mahon, 1995), tal como fluctúan en general los mercados comerciales.

Sin embargo para obtener este tipo de PRO (o PRL), es necesario dirigir la investigación hacia la evaluación de las poblaciones de las especies más representativas y mantener una continuidad en ello para que la información que se obtenga sea confiable. Si esto es posible, sería una muy buena oportunidad para que en el marco de estas evaluaciones se aplique un enfoque ecosistémico, y se aborden aspectos ambientales inherentes a estas pesquerías que podrían estar afectando significativamente las poblaciones de peces ornamentales. Quiros (2003) identificó dos grupos de problemas en las pesquerías de ríos de América Latina. El primero son los problemas externos a la pesca, que en el caso particular de los peces ornamentales continentales de Colombia, son: i) la ampliación de la frontera agrícola, ii) la deforestación, iii) la sedimentación

de los ríos, iv) la contaminación de los ríos por malas prácticas de la minería legal o ilegal (oro, hidrocarburos, v) la lixiviación de pesticidas a cuerpos de agua utilizados en grandes monocultivos, entre otros (algunos de estos problemas fueron mencionados en el Capítulo VII); estos factores pueden llegar a fragmentar y degradar los ecosistemas donde estos peces viven, y afectarlos de manera importante. El segundo grupo de problemas que menciona Quiros (2003) son los internos a la pesquería, donde hay que entender que las características de las pesquerías en los ríos Latinoamericanos (incluyendo los de Colombia) son diferentes a las de pesquerías convencionales, en donde hay fluctuaciones estacionales, diversidad de hábitats, especies, comportamientos diferentes de las especies, diversos artes de pesca, pesca de pequeña escala, diferentes tipos de comunidades (mestizos, indígenas, afrodescendientes) que acceden a los recursos, entre otros. Esto evidencia que no solamente los efectos que por la pesca se puedan estar dando para los peces ornamentales, y que hay competencias y responsabilidades del sector ambiental y del sector pesquero los cuales deben ser tomados en cuenta. Asimismo, los procesos de investigación deberían darse de manera más integral y holística, cubriendo aspectos ambientales, pesqueros, sociales, económicos, etnoculturales e institucionales. Esto es sin embargo un reto en Colombia, pues las competencias ambientales y pesqueras están divididas desde la perspectiva del Estado: La primera es competencia del sector ambiental, y la segunda del sector agropecuario.

Sobre la base del conocimiento de la historia de vida de especies, se podrían tipificar grupos de especies o poblaciones y aplicar PRO que pueden ser el inicio de una exploración de varios modelos para caracterizar la dinámica particular de las pesquerías de peces ornamentales continentales. En este grupo, y de acuerdo con la calidad de la información obtenida, se podrían correr modelos tradicionales o innovadores, según la especie y las características de la pesquería. Aquí hay una gama de posibilidades por explorar en donde unos pueden tener buenos resultados y otros no. De otro lado, los PRL para los peces ornamentales continentales podrían ser varios de los PRO ya mencionados, pero el conocimiento de las especies que conforman las pesquerías todavía requiere de fortalecerse mucho más para poder establecer con confianza PRL, teniendo en cuenta las particularidades ya mencionadas de estas pesquerías.

Desde hace algunos años, como iniciativa del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-) se comenzaron a elaborar una serie de Planes de Acción Nacional (tiburones, caracol pala, mamíferos acuáticos); entre esas iniciativas estuvo también la de un Plan de Acción Nacional de Peces Ornamentales Continentales, del cual se elaboró un documento que hoy puede servir de base para continuar desarrollando una guía y herramienta de manejo que puede ser efectiva, desde el sector que tenga la iniciativa, pero teniendo siempre en cuenta que el uso (pesca) es preponderante en el desarrollo de dicho plan. Araujo y Álvarez (2007) elaboraron un Plan de Manejo Adaptativo para Peces Ornamentales en el Perú, donde establecieron directrices de manejo para las chochas y los bosques de tahuampas, lo que puede ser una base de referencia que permita explorar si esas medidas aplican o no a las condiciones de la pesca de ornamentales en Colombia.

Como parte de ese plan de acción, y siendo la pesca de peces ornamentales una pesca de pequeña escala distribuida en un amplio territorio, una de las estrategias para lograr un manejo sostenible de esta actividad, es el desarrollo de esquemas de manejo participativo para esta pesquería, pues tanto las comunidades (mestizas o indígenas) como los acopiadores, han demostrado tener alta injerencia en la actividad pesquera. La participación de estos y otros actores estratégicos que sean necesarios, es importante en la construcción de un modelo de manejo acorde para esta actividad. En Brasil, el IBAMA en la región amazónica ha propuesto esquemas de manejo participativo comunitario, para el manejo de pesquerías de los ríos, además de otras medidas (Carosfeld *et al.*, 2003); esto venía antecedido de propuestas de manejo para aquellas comunidades que viven de la pesca (Isaac *et al.*, 1998; Bennett y Thorpe, 2008). En Colombia, se han mencionado varias iniciativas de manejo participativo en regiones de pesca ornamental que han podido dar buenos resultados (Rosselli *et al.*, 2014).

El Plan de Acción debería incluir todo lo relacionado a la acuicultura de las especies más relevantes en el comercio de peces ornamentales. La AUNAP ya comenzó ese proceso de mano de la industria con

algunos resultados, otras instituciones han logrado avanzar en paquetes tecnológicos de cría en cautiverio, sin embargo, no se han diversificado y aun no copan las expectativas del comercio.

La realidad es que ya muchas de las especies nativas colombianas o de Suramérica se han exportado sin ningún control, y países europeos o del sur este asiático han desarrollado los paquetes tecnológicos para su reproducción en cautiverio y su masificación para cubrir las demandas del mercado (Ej. Rayas de agua dulce; capítulo VII de este libro). Colombia tiene entonces que abordar adecuadamente la protección del patrimonio genético de los peces ornamentales continentales, de manera que el comercio se mantenga, pero a su vez, este patrimonio también esté protegido. Es muy posible que la demanda de ciertas especies nativas no sea como en años anteriores, porque simplemente ya las consiguen en otros países (Europa, Sur Este Asiático) donde se cultivan y a veces hasta genéticamente modificadas, dándole nuevas tonalidades, lo que ciertamente no es conveniente para los comerciantes de peces ornamentales en Colombia. Otro tema que debería incluirse también en el Plan de Acción, es el de las especies introducidas (exóticas) de agua dulce para uso ornamental. En Colombia, esta es una actividad que tiene ya décadas y que ha demostrado en general que se puede hacer sin detrimento del ambiente, mientras que se cumplan condiciones de bioseguridad en cautiverio en el manejo de estas especies.

En conclusión, de acuerdo con los argumentos y elementos mencionados aquí, se tiene un buen camino para establecer nuevas directrices en el manejo de los peces ornamentales continentales en el país. Por otro lado, con la generación de nuevo conocimiento a partir de metodologías alternativas, se redirecciona el manejo de la actividad de comercialización de estos peces en Colombia, que debe continuar basándose en la información directa de los peces en región (no de las bodegas en Bogota para la exportación) a favor de cumplir con el objetivo de mantener las pesquerías sostenibles y un aprovechamiento responsable.

Menajes Clave

Para un nuevo ordenamiento pesquero de los peces ornamentales continentales se sugiere incluir:

- Una actualización del listado oficial de peces ornamentales continentales, haciendo un ajuste a la Resolución 3532 de 2007. Este libro aporta información relevante para poder hacer esto.
- Ajustar nombres científicos a los nombres comunes o comerciales de manera que haya un nombre comercial por un nombre científico.
- Actualizar los nombres con los cuales son exportados los peces ornamentales a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE).
- Ajustar la toma de información estadística acorde con la dinámica de captura y acopio en cada una de las regiones.
- Acoger una de las alternativas de modificación de la veda actual para peces ornamentales continentales, incluyendo aquellas propuestas para el Cardenal y el Escalar Altum.
- Revisar la asignación de cuotas globales para peces ornamentales continentales debido a las limitaciones que esta herramienta de manejo tiene para estas pesquerías.

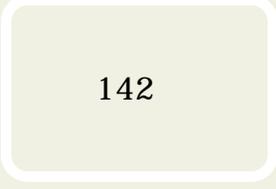
Para el establecimiento de medidas de manejo de peces ornamentales se sugiere establecer Puntos de Referencia Objetivo (PRO) y Puntos de Referencia Límite (PRL) como:

- Dinámica reproductiva de las especies (es también un Punto de Referencia Biológico).
- Tallas mínimas, medias y/o máximas de captura.
- Estimaciones confiables de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como índice de abundancia.
- Estimaciones del Rendimiento Máximo Sostenible como PRL cuando sea posible.
- Estimaciones del Rendimiento Máximo Económico en el contexto de los peces ornamentales continentales.

Se recomienda además:

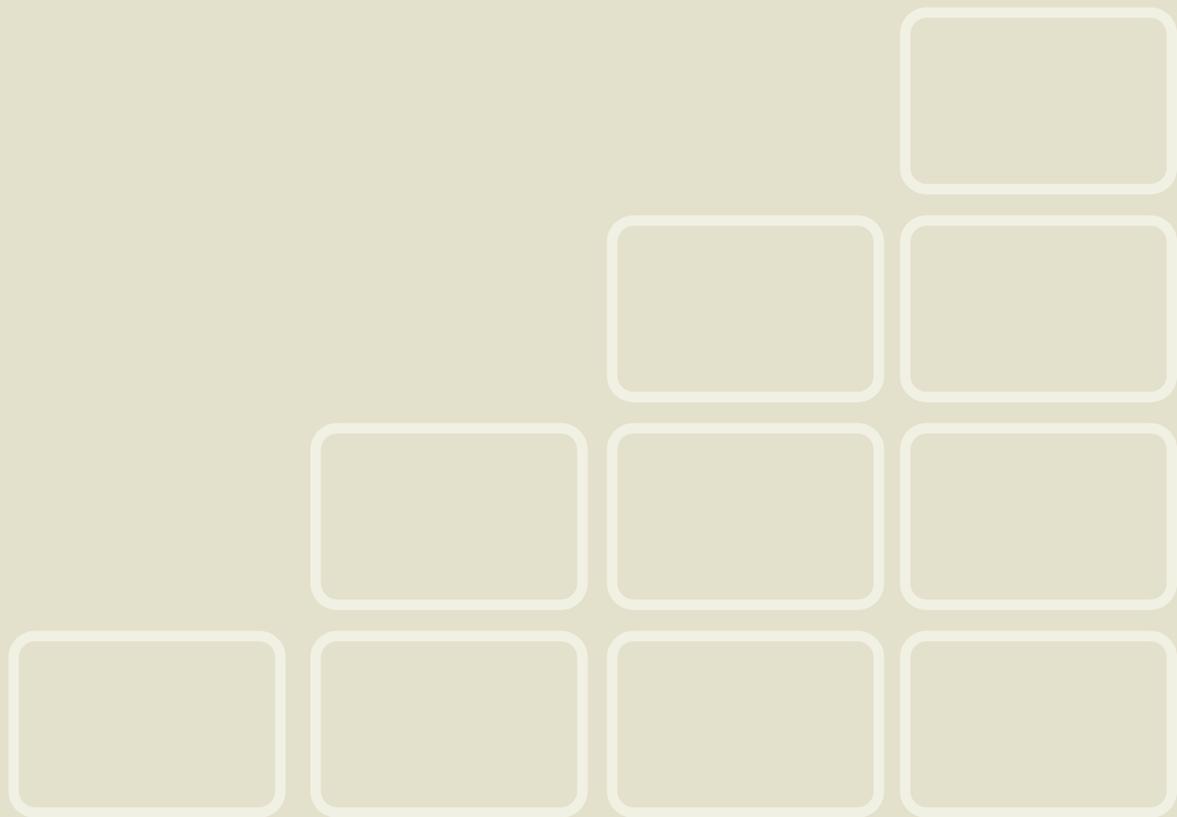
- Generar conocimiento sobre la historia de vida de las principales especies de peces ornamentales continentales, que permitan tener PRO sobre la base de esa información.
- Continuar el proceso de elaboración de un Plan de Acción Nacional de Peces Ornamentales Continentales de Colombia.
- Mantener procesos de generación de conocimiento multianuales (en diferentes etapas o fases) por parte de la Autoridad Nacional Pesquera; este proyecto demostró que a pesar de la transición de la autoridad pesquera de una institución a otra, se mantuvo el esfuerzo de investigación que finalmente pudo generar información vital e importante para las pesquerías de peces ornamentales continentales de Colombia.





MARCO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA ORNAMENTAL CONTINENTAL EN COLOMBIA

BIBLIOGRAFÍA



Agudelo E, R. E. Ajiaco, L. E. Álvarez, C. G. Barreto, C. A. Borda, C. C. Bustamante, J. P. Caldas, J. De la Hoz, M. C. Díaz Granados, G. Melo, E. Perucho, V. Puentes, A. Ramírez, M. Rueda, J. C. Salinas y L. A. Zapata. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socioeconómica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Dirección de Pesca y Acuicultura - Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER – Conservación Internacional. 80 pp.

Ajicaco-Martínez, R. E., H. Ramírez-Gil, P. Sánchez-Duarte, C. A. Lasso y F. Trujillo. 2012. IV. Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia, 152 pp.

Albert J. S., W. G. R. Crampton. 2003. Seven new species of the Neotropical electric fish *Gymnotus* (Teleostei, Gymnotiformes) with a redescription of *G. carapo* (Linnaeus). *Zootaxa*, 287:1-54.

Araujo, A., Álvarez, J. 2007. Plan de Manejo Adaptativo de Peces Ornamentales. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana- BIODAMAZ. Perú – Finlandia. 23 pp.

Argumedo, E. 2005. Arawanas manual para la cría comercial en cautiverio: Manejo de reproductores, procedimientos de extracción, incubación y levante de larvas. Asociación de Acuicultores del Caquetá-ACUICA y Fondo para la Acción Ambiental. Florencia (Caquetá).

Argumedo, E. 2013. Pirarucu y Arawana, manual de campo para la producción comercial. Cartilla ilustrada. Primera Edición, Florencia, Caquetá, Colombia. Asociación de acuicultores del Caquetá.

Armbruster J. W. 2003. The species of the *Hypostomus cochliodon* group (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa*, 249:1-60

Armbruster, J. W. 2005. The loricariid catfish genus *Lasiancistrus* (Siluriformes) with the descriptions of two new species. *Neotropical Ichthyology*, 3 (4): 549-569.

Armbruster, J. W., N. K. Lujan and D. C. Taphorn. 2007. Four New *Hypancistrus* (Siluriformes: Loricariidae) from Amazonas, Venezuela. *Copeia*, 2007(1): 62–79.

Armbruster J. W. 2008. The genus *Peckoltia* with the description of two new species and a reanalysis of the phylogeny of the genera of the Hypostominae (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa*, 1822:1-76

Ballen, G. A. 2011. A new species of *Chaetostoma* Tschudi (Siluriformes: Loricariidae) from Colombia with a definition of the *C. anale* species group. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 51(26), 383-398.

Barreto C. G. y C. A. Borda. 2008. Evaluación de recursos pesqueros colombianos. Subgerencia de Pesca y Acuicultura, Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. 131 pp.

Barreto C. G., C. A. Borda, L. Guillot, L. F. Maldonado, C. Bustamante, C. L. Sánchez, A. I. Sanabria y S. E. Muñoz. 2011. Documento Técnico de Cuotas Globales de Pesca para la vigencia 2012. Propuesta presentada al Comité Ejecutivo para la Pesca – CEP. Dirección Técnica de Investigación, Ordenamiento y Fomento. Subgerencia de Pesca y Acuicultura – INCODER. 331 pp.

Bennett, E., Thorpe, A. 2008. Review of River Fisheries Valuation in Central and South America. Chapter 1. Pp. 1 – 46. In: The WorldFish Center. 2008. Tropical river fisheries valuation: background papers to a global synthesis. *Studies and Reviews* 1836. 290 pp.

Blanco-Castañeda, M. C., O. Bernal-Solano, M. M. Nieto-Díaz, J. M. Perdomo-Núñez, L. E. Ruíz-Ruíz, I. Borrero-Marulanda. 1977. Catálogo de los peces ornamentales dulceacuícolas de Colombia. PROEXPO (Fondo de Promoción de Exportaciones) / INDERENA (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y el Ambiente) - Regional Central – Bogotá D. E. (Colombia). 47 pp.

Bockmann F. A., C. J. Ferraris Jr. 2005. Systematics of the neotropical catfish genera *Nemuroglanis* Eigenmann and Eigenmann 1889, *Imparales* Schultz 1944, and *Medemichthys* Dahl 1961 (Siluriformes: Heptapteridae). *Copeia* 2005:124-137

- Bogotá-Gregory J. D., J. A. Maldonado-Ocampo. 2006. Peces de la zona hidrogeográfica de la Amazonia. Colombia. Biota Colombiana, 7(1):55-94.
- Brown-Peterson N., D. Wyanski, F. Saborido-Rey, B. Macewicz y S. Lowerre-Barbieri. 2011. A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes, Marine and Coastal Fisheries. Dynamics, Management, and Ecosystem Science, 3(1): 52-70.
- Buckup P. A., N. A. Menezes, M. S. Ghazzi (Eds.). 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Série Livros 23, Rio de Janeiro. 195 pp.
- Caddy J.F., Mahon, R. 1995. Reference Points for Fisheries Management. FAO Fisheries Technical Paper 347. FAO, Rome. 83 pp.
- Cadima, E. L. 2003. Manual de Evaluación de Recursos Pesqueros. FAO Documento Técnico de Pesca 393. Roma, FAO. 162 pp.
- Cala, P. 1987. La ictiofauna dulceacuícola de Colombia: Una visión histórica y su estado actual. Revista de la Academia Colombiana de ciencias, 26(62): 69-84.
- Carosfeld, J., Harvey, B., Ross, C., Baer, A. 2003. Migratory Fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status. World fisheries Trust, The world Bank, International Development Research Center. 372 pp.
- Castro, D y Santamaria, C. 1993a. Notas preliminares sobre el desarrollo de la "Arawana" (*Osteoglossum bicirrhosum*) (Vandelli, 1829) en estanques de tierra. Colombia Amazónica, 6(2):47-59.
- Castro, D y Santamaria, C. 1993b. Estudio preliminar del desarrollo de la "Arawana" (*Osteoglossum bicirrhosum*) (Vandelli, 1829) a diferentes Densidades de siembra. Colombia Amazónica, 6(2):61-72.
- Colwell, R.K. 2000. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide), Versión 6.
- Colwell R. K . 2013 . EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. – User's Guide and application at < <http://purl.oclc.org/estimates> >.
- Cubillos, J.P., Granados, O. E. 2014. Lineamientos para el manejo sostenible de la pesca de ornamentales en el municipio de Puerto Inírida. Semillero de Investigación PECSA (Políticas públicas y prospectiva para el Cambio Social Ambiental). Tesis de Pregrado Universidad Distrital, Bogota.
- Chaput. E. y G. Prevost. 2001. Introduction: Reference Points to improve Atlantic Salmon Management. Pp. 17-23. In: Prevost, G., Chaput, E. (Eds.). 2001. Stock, Recruitment and Reference Points. Assessment and Management of Atlantic Salmon. INRA Editions. Fisheries and Oceans of Canada. 223 pp.
- Davenport K.E. 1996. Characteristics of the current international trade in ornamental fish, with special reference to the European Union. Scientific and Technical Review OIE, 15:435-443.
- Eschmeyer W. N. 2014. Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Recuperado el 29 de 07 de 2014, de <http://goo.gl/Cq7j5>.
- Ferraris C. J., Jr., R. P. Vari, S. J. Raredon. 2005. Catfishes of the genus *Auchenipterichthys* (Osteichthyes: Siluriformes: Auchenipteridae); a revisionary study. Neotropical Ichthyology 3(1):89-106.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1995. Código de Conducta para la Pesca responsable. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 46 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1996-2005. The numbers represent the average unit value of imports for 1994-2003. Rome, Italy: FAO Yearbooks 1996-2005, Fishery Statistics, Commodities Volumen 83-97.

Fowler H. W. 1941. Notes on Colombian fresh-water fishes with descriptions of four new species. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 73:1-10

Fowler H. W. 1943. A collection of fresh-water fishes from Colombia, obtained chiefly by Brother Nicéforo María. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 95:223-226

Fowler H. W. 1944. Fresh-water fishes from northwestern Colombia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 96:227-248

Fowler H. W. 1945a. Colombian zoological survey. Part. I.-The fresh-water fishes obtained in 1945. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 97:93-135

Fowler H. W. 1945b. Descriptions of two new freshwater fishes from Colombia. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 158:1-11

Fowler H. W. 1950. Colombian zoological survey. Part VI.-Fishes obtained at Totumo, Colombia, with descriptions of two new species. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 222:1-8

Friel J. P. 2008. *Pseudobucephallus*, a new genus of banjo catfish with the description of a new species from the Orinoco river system of Colombia and Venezuela (Siluriformes: Aspredinidae). *Neotropical Ichthyology* 6(3):293-300.

Galvis G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano, F. Arbeláez, E. Prieto, M. Leiva. 2006. *Peces del Medio Amazonas, Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de campo No. 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia, 548pp.*

Galvis G., J. I. Mojica, F. Provenzano, C. Lasso, D. Taphorn, R. Royero, C. Castellanos, A. Gutiérrez, M.A. Gutiérrez, Y. López, L. Mesa, P. Sánchez, C. Cipamocha. 2007a. *Peces de la Orinoquia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. Eds. A. I. Sanabria-Ochoa, P. Victoria-Daza, I. C. Beltrán. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER, Universidad Nacional de Colombia - Departamento de Biología*

- Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia, 425 pp.

Galvis G., P. Sánchez, L. Mesa, Y. López, M.A. Gutiérrez, A. Gutiérrez, M. Leyva, C. Castellanos. 2007b. *Peces de la Amazonia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. (Eds.). A. I. Sanabria-Ochoa, P. Victoria-Daza, I. C. Beltrán. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER, Universidad Nacional de Colombia - Departamento de Biología - Instituto de Ciencias Naturales, Instituto Sinchi. Bogotá, Colombia, 489 pp.*

Géry, J. 1977. *Characoids of the world. T. H. F. Publications, New Jersey. 672 pp.*

Hammer, O., Harper D. A. T. y Ryan 2001. *PAST: Palaeontological Statistics, software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica* 4(1):9 pp.

Hijmans, R.J., Cruz, M., Rojas, E. y Guarino, L. 2001. *DIVA- GIS, Version 1.4. A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data. Manual. International Potato Center, Lima, Perú.*

Humason G. L. 1979. *Animal tissue techniques. 4th Ed. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 661 pp.*

ICDE, 2014. *Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. [Online] Available at: www.icde.org.co/web/guest/mapas_geoservicios.*

IDEAM. 2004. *Guía técnico-científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT. Bogotá. 55 pp.*

Isaac, V. J., M. L. Ruffino y D. McGrath. 1998. 'The Experience of Community- Based Management of Middle Amazonian Fisheries', Presented at "Crossing Boundaries," the Seventh Annual Conference of the International Association for the Study of Common Property, Vancouver, British Columbia, Canada, June 10-14, 1998.

- Isbrücker, I. J. H., H. Nijssen, and L. G. Nico. 1992. Ein neuer Rüsselzahnwels aus oberen Orinoco-Zuflüssen in Venezuela und Kolumbien: *Leporacanthicus triactis* n. sp., (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). DATZ, 46(1): 30-34.
- Jiménez-Valverde, A., y Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología, 8: 15-161.
- Landines-Parra M. A., A. I. Sanabria-Ochoa y P. Victoria-Daza. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - INCODER / UNCFV y Z. Bogotá D. C. Colombia. 236 pp.
- Lasso, C., J. S. Usma, F. Villa-Navarro, M. T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L. M. Mesa, M. A. Patiño, O. Lasso-Alcalá, K. González-Oropesa, M. P. Quiceno, A. Ferrer y C. F. Suárez. 2009. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, Orinoquía colombiana. Biota Colombiana, 10 (1-2): 89 – 122.
- Lasso, C. A., E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 715 pp.
- Lasso, C. A., R. S. Rosa, P. Sánchez-Duarte, M. A. Morales-Betancourt y E. Agudelo-Córdoba (Eds.). 2013. IX. Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte I. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 368 pp.
- Lehner, B., Verdin, K., Jarvis, A. 2006. HydroSHEDS Technical Documentation. World Wildlife Fund US, Washington, DC. Available at <http://hydrosheds.cr.usgs.gov>.
- Livengood, E. J., & Chapman, F. A. 2007. The ornamental fish trade: An introduction with perspectives for responsible aquarium fish ownership. Series of Department of Fisheries and Aquatic Sciences, University of Florida., <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Lujan, N. K., M. Arce and J. W. Armbruster. 2009. A New Black *Baryancistrus* with Blue Sheen from the Upper Orinoco (Siluriformes: Loricariidae). Copeia (1), 50–56.
- Lujan, N. K., M. Hidalgo and D. J. Stewart. 2010. Revision of *Panaque* (*Panaque*), with Descriptions of Three New Species from the Amazon Basin (Siluriformes, Loricariidae). Copeia (4), 676–704.
- Machado-Allison, A., C. A. Lasso, J. S. Usma, P. Sánchez-Duarte y O. M. Lasso-Alcalá. 2010. Peces. Capítulo 7. Pp. 217 – 257. En: Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.). 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia. 609 pp.
- MADR-CCI. 2010. Informe Pesca y Acuicultura 2010. Informe Técnico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional CCI. 160 pp.
- Mago-Leccia, F. 1994. Peces eléctricos de las aguas continentales de América. Vol. XXIX, Fundación para el Desarrollo de las Ciencias físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI), Caracas, Venezuela. 226 pp.
- Maldonado-Ocampo, J. A., R. P. Vari y J. S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. Biota Colombiana, 9(2): 143-237.
- Mancera-Rodríguez, N. J. y R., Álvarez-León. 2008. Comercio de peces ornamentales en Colombia. The Trade Of Ornamental Fishes In Colombia. Acta Biológica Colombiana, 13(1): 23-52.

- Mees, G. F. 1974. The Auchenipteridae and Pimelodidae of Suriname (Pisces, Nematognathi). *Zoologische Verhandelingen*, 132:1-256.
- Mejía-Falla P. A., A. F. Navia, L. M. Mejía-Ladino, A. Acero, E. A. Rubio. 2007. Tiburones y rayas de Colombia (Pisces Elasmobranchii): lista actualizada, revisada y comentada. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 36:111-149.
- Mejía-Falla, P. A., L. A. Muñoz-Osorio, V. Ramírez-Luna y A. F. Navia. 2010. Caracterización biológica-pesquera y socio-económica de la pesca de rayas de agua dulce en Puerto Carreño, Orinoquía Colombiana. Fundación SQUALUS, Informe técnico. Cali, 25 pp.
- Mejía-Falla P. A., L. A. Muñoz-Osorio y M. A. Gutiérrez. 2011. Familia Potamotrygonidae. Pp. 261-277. En: Mejía-Falla P. A., A. F. Navia y V. Puentes (Eds.). Guía para la identificación de especies de tiburones, rayas y quimeras de Colombia. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – CORALINA; Gobernación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Fundación SQUALUS. 338 pp.
- Mesa S., L. M. y C. A. Lasso. 2011. III. Revisión del género *Apistogramma* Regan, 1913 (Perciformes, Cichlidae) en la cuenca del río Orinoco. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 192 pp.
- Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 301 pp.
- Muñoz-Osorio L. A., y P. A. Mejía-Falla. 2013. Primer registro de la raya manzana, *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841) (Batoideo: Potamotrygonidae) para el río Bitá, Orinoquía, Colombia. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41(1): 189 - 193
- Núñez, J. y F. Duponchelle. 2009. Towards a universal scale to assess sexual maturation and related life history traits in oviparous teleost fishes. *Fish Physiology and Biochemistry*, 35(1): 167-180.
- Oliveira, C., G. S. Avelino, K. T. Abe, T. C. Mariguela, R. C. Benine, G. Orti, R. P. Vari and R. M. Correa e Castro. 2011. Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysii: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. *BMC Evolutionary Biology*, 11(275): 1-25.
- Olivares, A.M., Hrbek, T., Escobar, M.D. y Caballero, S. 2013. Population structure of the black arowana (*Osteoglossum ferreirai*) in Brazil and Colombia: implications for its management. *Conservation Genetics*, 14(3):695-703.
- Oliver, K. 2001. The ornamental fish market. United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, 67: 1-92.
- ONU. 1992. Convenio sobre la diversidad biológica. Naciones Unidas. 30 pp.
- ONU. 1993. Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992, Volume I, Resolutions Adopted by the Conference. United Nations, New York. 486 pp.
- Ortega H., J. I. Mojica, J. C. Alonso, M. Hidalgo. 2006. Listado de los peces de la cuenca del río Putumayo en su sector colombo – peruano. *Biota Colombiana*, 7(1):95-112.
- Ortega-Lara, A., A. Acero P., C. E. Rincón-López, T. S. Rivas-Lara y G. C. Sánchez-Garcés. 2011. *Ariopsis seemanni* (Siluriformes, Ariidae). Capítulo 7. Pp. 334-335. En: Lasso, C.A., E. Agudelo Córdoba, L.F. Jiménez-Segura, H. Ramírez Gil, M. Morales-Betancourt, R.E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J.S. Usma, S.E. Muñoz Torres y A.I. Sanabria Ochoa (Eds.). I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia, 715 pp.

- Prada-Pedrerros, S. 2009. Establecer Técnicamente la continuidad, cambio o suspensión de la veda de peces ornamentales. Informe Técnico, OPS No. 124. Instituto Colombiano Agropecuario –ICA-. 126 pp.
- QGIS Development Team, 2015. QGIS Geographic System. Open Source Geospatial Foundation Project. [Online] Available at: <http://qgis.osgeo.org> [Accessed 10 January 2015].
- Quiros, R. 2003. Principios de Ordenación Pesquera Responsable en Grandes Ríos, con referencia a aquellos de América Latina. Seminario sobre la Ordenación de Pesquerías en Grandes Ríos y Embalses de América Latina. República de El Salvador, 29 de Enero de 2003. COPESCAL/ FishCode/ FAO. 16 pp.
- Ramos, R. T. C. 2003. Systematic review of *Apionichthys* (Pleuronectiformes: Achiridae), with description of four new species. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 14(2): 97-126.
- Ramírez-Gil, H., & Ajiaco-Martínez, R. E. 2001. La pesca en la baja Orinoquía colombiana: una visión integral. Bogotá: Eds. Ramírez-Gil, H; Ajiaco Martínez, R. E. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, INPA. Ed. Produmedios. Bogotá D. C. 255 pp.
- Reis R. E., S. O. Kullander, C. J. Ferraris Jr. (Eds.). 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil. 729pp.
- Rodríguez-Sierra, C. M., Landines-Parra, M. A., & Alonso-González, J. 2005. Aportes al manejo en cautiverio post-captura de alevines de arawana *Osteoglossum bicirrhosum* evaluando biomasa inicial de siembra. V Seminario Internacional de Acuicultura, Bogotá. 114 pp.
- Rosselli, A., M. C. Díazgranados, J.S. Usma, F. Trujillo, C. A. García, E. Valenzuela, P. Herrón, S. Espinosa, J. Botero, A.M Roldan, J. G. Ramírez y V. Puentes. (Eds.). 2014. Manejo participativo de recursos biológicos y pesqueros, herramienta para la conservación y uso sostenible del patrimonio natural de Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. Noviembre 5 a 7 de 2013. Conservación Internacional Colombia, Fondo Acción - Programa Conservación para el Desarrollo, AUNAP, Programa Bioredd+ USAID, Fundación Omacha, Agencia Presidencial de Cooperación Internacional – APC Colombia & WWF Colombia. 134 pp.
- Sabaj-Pérez M. y J. L. O. Birindelli. 2008. Taxonomic revision of extant *Doras* Lacepède, 1803 (Siluriformes: Doradidae) with descriptions of three new species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 157: 189-233.
- Sanabria-Ochoa, A. I. 2005. Catálogo de las principales especies de Peces Ornamentales de Colombia especies de interés comercial. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Bogotá, D.C., Colombia. 70 pp.
- Sánchez, C, Camargo, T, Beltrán, I y Valderrama, M. 1996. Esfuerzo y captura, aspectos bioecológicos, caracterización socio económica y comercialización de la arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*) en la Amazonia colombiana. Informe Técnico. INPA - CAP. 54 pp.
- Sánchez, C. y Alonso, JC. 2003. Evaluación ecológica y biología reproductiva de la arawana *Osteoglossum bicirrhosum* en el Parque Nacional Natural La Paya, Puerto Leguízamo (Putumayo), Colombia. Informe Técnico. 85 pp.
- Sánchez H., J. Vásquez, B. Vásquez, G. Huanqui y F. Alcántara. 2006. Peru's Ornamental Fish 2006 – 2007. IIAP – PROMPEX. 51 pp.
- Sánchez H., S. Tello y A. García. 2013. Peces ornamentales amazónicos, catálogo 2012 – 2013. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. 79 pp.
- Sabaj M. H. 2005. Taxonomic assessment of *Leptodoras* (Siluriformes: Doradidae) with descriptions of three new species. *Neotropical Ichthyology* 3(4):637-678.
- Sarmento-Soares L. M. y R. F. Martins-Pinheiro. 2008. A systematic revision of *Tatia* (Siluriformes: Auchenipteridae: Centromochlinae). *Neotropical Ichthyology* 6(3):495-542
- Schultz, L. P. 1944a. The fishes of the Characinidae from Venezuela with descriptions of seventeen new forms. *Proc. U. S. Nat. Mus. Smith Inst.* 95 (3181): 1:131.
- Schultz, L. P. 1944b. The Catfishes of Venezuela, with description of thirty-eight new forms. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 94 (3172): 338 pp.

Soberón, J., y J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Biological conservation*, 7: 480-488.

Sparre, P., y Venema, S. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. Roma: FAO Documento Técnico de Pesca No 306.1. Rev. 2. 120 pp.

StatSoft, Inc. 2007. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.

Taphorn, D. 2003. Manual de identificación y biología de los peces Characiformes de la cuenca del río Apure en Venezuela. BioCentro. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" UNELLEZ. Vice rectorado de Producción Agrícola. Guanare, Venezuela, p. 393.

Vari R. P. 1995. The Neotropical fish family Ctenoluciidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): supra and intrafamilial phylogenetic relationships, with a revisionary study. *Smithsonian Contributions to Zoology* 564:1-97

Vazzoler, A. E. 1996. Biología de la reproducción de peces Teleosteos: Teoría y práctica. Editorial de la Universidad Estatal de Maringá – EDUEM. 169 pp.

Villa-Navarro F., A. Urbano-Bonilla, A. Ortega-Lara, D. Taphorn y J. S. Usma-Oviedo. 2011. Peces del Casanare. Pp. 120-137. En: Usma, J.S. y F. Trujillo (Eds.). 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C. 286p.

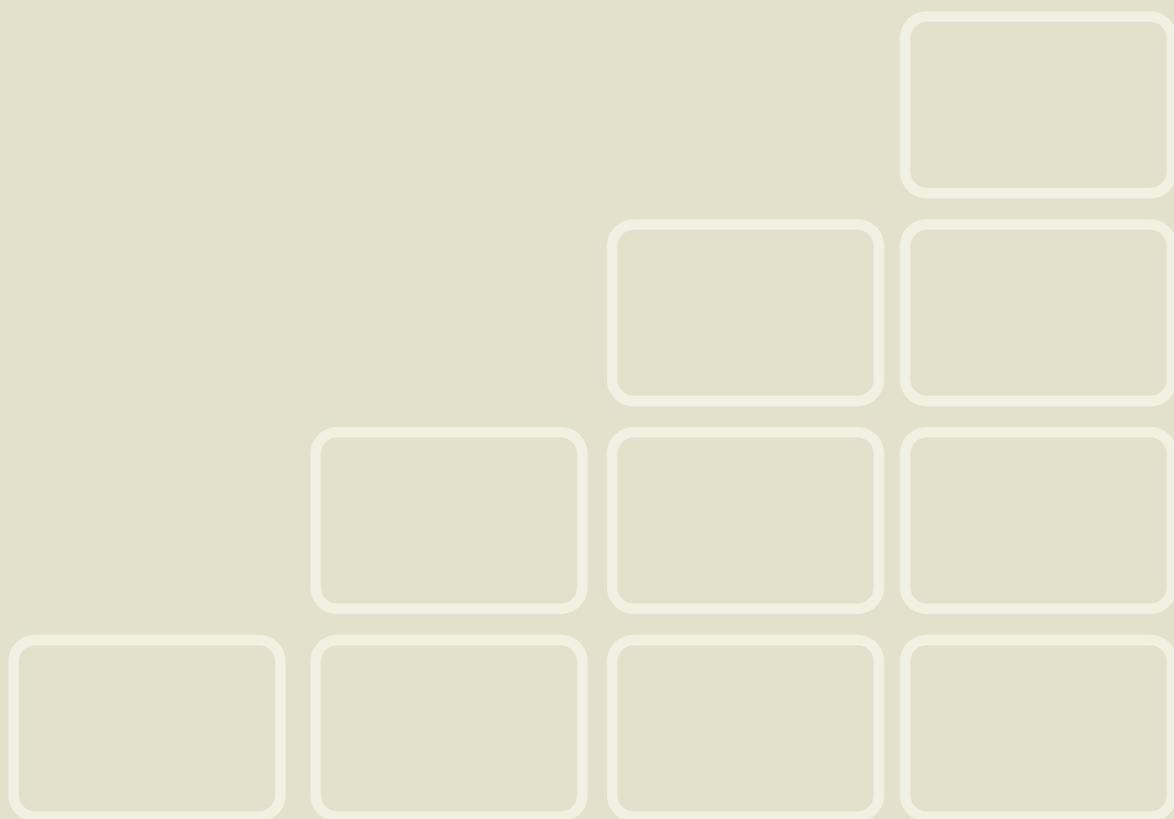
Winemiller, K. O. 1989. Patterns of variations in life history among south American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81:225-241.

Winemiller, K. O., y Rose K. A. 1992. Patterns of life history diversification in north American fishes: implications for population regulation. *Canadian Journal of Fish Aquatic Sciences*, 49: 2196-2218.

Zuñiga, P. T. 2010. Lineamientos de gestión ambiental para el control del tráfico ilícito de peces ornamentales dulceacuícolas de las cuencas Amazonas y Orinoco. Bogotá: Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 129 pp.



ANEXOS



Anexo 2: Listado actualizado de especies ornamentales que pueden ser objeto de extracción del medio natural con fines de comercialización como peces ornamentales. * Nuevos registros para Colombia. ** Especies nuevas para la ciencia.

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble	Propósito
Myliobatiformes											
Potamotrygonidae											
1	<i>Paratrygon atereba</i> (Walbaum, 1792)	Raya manzana	x	x	x						
2	<i>Paratrygon</i> sp. (Inirida) **	Raya manzana espinosa			x						
3	<i>Plesiotrygon iwamae</i> Rosa, Castello & Thorson, 1987	Raya látigo	x	x							
4	<i>Plesiotrygon nana</i> Carvalho y Ragno, 2011 *	Raya látigo reticulada		x							
5	<i>Potamotrygon constellata</i> (Vaillant, 1880)	Raya espinosa	x	x							
6	<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Duméril, 1865)	Raya Barranquilla	x		x			x			x
7	<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841)	Raya motoro	x	x	x						
8	<i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855)	Raya común	x	x	x						
9	<i>Potamotrygon schroederi</i> Fernández-Yépez, 1957	Raya guacamaya	x	x	x						
10	<i>Potamotrygon scobina</i> Garman, 1913	Raya Ilovisna			x						
Osteoglossiformes											
Osteoglossidae											
11	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	Arawana plateada	x	x							x
12	<i>Osteoglossum ferreirai</i> Kanazawa, 1966	Arawana azul	x		x						
Characiformes											
Acestrorhynchidae											
13	<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	Dienton		x	x						
Anostomidae											
14	<i>Abramites eques</i> (Steindachner, 1878)	Abramites del Magdalena	x			x					
15	<i>Abramites hypselonotus</i> (Günther, 1868)	Abramites	x	x	x						
16	<i>Anostomus anostomus</i> (Linnaeus, 1758)	Anostomo rayado	x	x	x						
17	<i>Anostomus ternetzi</i> Fernández-Yépez, 1949	Anostomo común	x	x	x						
18	<i>Laemolyta fernandezii</i> Myers, 1950	Chilodo mije	x								
19	<i>Laemolyta garmani</i> (Borodin, 1931)	Lisa sardina	x	x							
20	<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1858)	Lisa común	x	x	x						
21	<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	Leporino colirayado			x						x

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito	
22	<i>Leporinus affinis</i> Günthe, 1864	Leporino de banda	x	x							
23	<i>Leporinus agassizi</i> Steindachner, 1876	Leporino agassizi	x	x	x					x	
24	<i>Leporinus aripuanensis</i> Garavello & Santos, 1992	Leporino colirojo	x	x							
25	<i>Leporinus boehlkei</i> Garavello, 1988	Leporino manchado			x						
26	<i>Leporinus bimaculatus</i> Castelnau, 1855	Leporino dos puntos	x	x							
27	<i>Leporinus desmotes</i> Fowler, 1914	Leporino bilineado		x	x						
28	<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	Leporino rayado	x	x	x					x	
29	<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Leporino friderici	x	x	x					x	
30	<i>Leporinus maculatus</i> Müller & Troschel, 1844	Leporino manchado	x	x	x						
31	<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858	Leporino torpedo	x	x	x	x	x	x		x	
32	<i>Leporinus trifasciatus</i> Steindachner, 1876	Leporino trifasciatus		x							
33	<i>Leporinus y-ophorus</i> Eigenman, 1922	Leporino yoforo	x		x						
34	<i>Pseudanos gracilis</i> (Kner, 1858)	Anostomo de línea	x	x	x						
35	<i>Pseudanos trimaculatus</i> (Kner, 1858)	Anostomo de puntos	x	x							
36	<i>Pseudanos winterbottomi</i> (Sidlauskas & Santo, 2005)	Anostomo winterbottomi	x		x						
37	<i>Rhytidodus argenteofuscus</i> Kner, 1858	Anostomo negro		x							
38	<i>Rhytidodus microlepis</i> Kner, 1858	Anostomo microlepis	x	x							
39	<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	Platanote	x	x						x	
Bryconidae											
40	<i>Brycon pesu</i> Müller & Troschel, 1845	Bocon	x	x	x						
Chalceidae											
41	<i>Chalceus epakros</i> Zanata & Toledo-Piza, 2004	Arari de línea, Coli rojo de línea		x	x						
42	<i>Chalceus erythrurus</i> (Cope, 1870)	Arari de punto, Coli rojo de punto	x	x							
43	<i>Chalceus macrolepidotus</i> Cuvier, 1818	Arari plateado, Arari colimorado	x	x	x						
Characidae											
44	<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther, 1869)	Guarupaya coliroja	x	x	x						
45	<i>Aphyocharax erythrurus</i> Eigenmann, 1912	Cola de fuego	x	x	x						
46	<i>Aphyocharax pusillus</i> Günther, 1868	Colirojo Amazonas	x	x							
47	<i>Astyanax daguae</i> Eigenmann, 1913	Sardina roja				x				x	
48	<i>Astyanax microlepis</i> Eigenmann, 1913	Sardina común			x					x	
49	<i>Astyanax orthodus</i> Eigenmann, 1907	Sardina del Pacífico				x				x	

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble	Propósito
50	<i>Axelrodia rieseii</i> Géry, 1966	Tetra rubi	x	x	x						
51	<i>Boehlkea fredcochui</i> Géry, 1966	Tetra azul	x	x							
52	<i>Charax condei</i> (Géry & Knöppel, 1876)	Tetra vidrio		x	x						
53	<i>Charax metae</i> Eigenmann, 1922	Giboso colirrojo	x		x						
54	<i>Corynopoma riisei</i> Gill, 1858	Cola de espada	x	x	x						
55	<i>Creagrutus phasma</i> Myers, 1927	Guarupaya luna	x		x						
56	<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> (Cope, 1870)	Rosita	x	x	x						
57	<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes, 1850)	Guarupaya moneda		x	x						
58	<i>Exodon paradoxus</i> Müller & Troschel, 1844	Dos puntos	x		x						
59	<i>Gnathocharax steindachneri</i> Fowler, 1913	Payara enana	x		x						
60	<i>Gymnocorymbus bondi</i> (Fowler, 1911)	Monjita	x		x						
61	<i>Gymnocorymbus thayeri</i> Eigenmann, 1908	Monjita	x	x	x						
62	<i>Hemigrammus barrigonae</i> Eigenmann & Henn, 1914	Barrigona	x		x						
63	<i>Hemigrammus bleheri</i> Géry & Mahnert, 1986	Nariz de borracho	x		x						
64	<i>Hemigrammus elegans</i> (Steindachner, 1882)	Hemigrammus elegans	x		x						
65	<i>Hemigrammus erythrozonus</i> Durbin, 1909	Tetra colirrojo	x	x	x						
66	<i>Hemigrammus hyanuary</i> Durbin, 1909	Hemigrammus hyanuary	x	x	x						
67	<i>Hemigrammus luelingi</i> Géry, 1964	Hemigrammus luelingi	x		x						
68	<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	Hemigrammus marginatus	x	x	x						
69	<i>Hemigrammus micropterus</i> Meek, 1907	Colinegro	x		x						
70	<i>Hemigrammus ocellifer</i> (Steindachner, 1882)	Tetra	x	x							
71	<i>Hemigrammus pulcher</i> Ladiges, 1938	Tetra pulcher	x	x							
72	<i>Hemigrammus rhodostomus</i> Ahl, 1924	Rodostomo	x	x	x						
73	<i>Hemigrammus stictus</i> (Durbin, 1909)	Guarupaya colirroja	x	x	x						
74	<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill, 1858)	Hilo negro	x	x	x						
75	<i>Hyphessobrycon bentosi</i> Durbin, 1908	Rojito falso	x	x	x						
76	<i>Hyphessobrycon copelandi</i> Durbin, 1908	Rojito pristella	x	x							
77	<i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner, 1882)	Mojarrita	x	x							
78	<i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> (Fowler, 1943)	Corazón sangrante	x	x							
79	<i>Hyphessobrycon metae</i> Eigenmann & Henn, 1914	Morichalera negra	x		x						
80	<i>Hyphessobrycon peruvianus</i> Ladiges, 1938	Tetra Loreto	x	x							

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
81	<i>Hypessobrycon saizi</i> Géry, 1964	Brillante			x					
82	<i>Hypessobrycon sweglesi</i> (Géry, 1961)	Rojito fino	x	x	x					
83	<i>Markiana geayi</i> (Pellegrin, 1908)	Tetra geayi	x	x	x					
84	<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	Barrigona coliroja	x	x	x					
85	<i>Moenkhausia comma</i> Eigenmann, 1908	Mojarrita	x	x						
86	<i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner, 1858)	Guarupaya coliblanca	x	x	x					
87	<i>Moenkhausia lepiclura</i> (Kner, 1858)	Guarupaya colinegro	x	x	x					
88	<i>Moenkhausia oligolepis</i> (Günther, 1864)	Guarupaya coliamarilla	x	x	x					
89	<i>Nematobrycon lacortei</i> Weitzman & Fink, 1971	Emperador arcoiris	x				x	x		
90	<i>Nematobrycon palmeri</i> Eigenmann, 1911	Emperador azul	x				x	x		
91	<i>Paracheirodon axelrodi</i> (Schultz, 1956)	Cardenal	x		x					
92	<i>Paracheirodon innesi</i> (Myers, 1936)	Neón	x	x	x					
93	<i>Paracheirodon simulans</i> (Géry, 1963)	Falso neón, neón verde	x	x						
94	<i>Paragoniates alburnus</i> Steindachner, 1876	Guarupaya azul	x	x	x					
95	<i>Petitella georgiae</i> Géry & Boutière, 1964	Falso rodostomo	x	x						
96	<i>Phenagoniates macrolepis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	Tetra arcoiris						x	x	
97	<i>Phenacogaster maculoblongus</i> de Lucena y Malabarba, 2010	Phenacogaster megalostictus	x	x						
98	<i>Pseudochalceus kyburzi</i> Schultz, 1966	Tetra kyburzi					x			
99	<i>Pseudochalceus longianalis</i> Géry, 1972	Tetra leopardo					x			
100	<i>Prionobrama filigera</i> (Cope, 1870)	Sardina coliroja	x	x						
101	<i>Pristella maxillaris</i> (Ulrey, 1894)	Tetra prístella	x		x					
102	<i>Roeboides affinis</i> (Günther, 1868)	Giboso gigante		x	x					
103	<i>Roeboides dayi</i> (Steindachner, 1878)	Giboso Magdalena					x			
104	<i>Roeboides dientonito</i> Schultz, 1944	Giboso de mancha		x						
105	<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816	Rosita ojona	x	x	x					
106	<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829	Rosita ojona	x	x	x					
107	<i>Thayeria boehlkei</i> Weitzman, 1957	Guarupaya oblicua	x	x						
108	<i>Thayeria obliqua</i> Eigenmann, 1908	Guarupaya oblicua	x	x	x					
109	<i>Xenagoniates bondi</i> Myers, 1942	Tetra vidrio	x	x	x					
Chilodontidae										
110	<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)	Chilodo real	x	x	x					

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble	Propósito
111	<i>Chilodus gracilis</i> Isbrücker & Nijssen, 1988	Chilodo	x	x							
112	<i>Chilodus punctatus</i> Müller & Troschel, 1844	Chilodo de laguna	x	x	x						
Crenuchidae											
113	<i>Ammocryptocharax elegans</i> Weitzman & Kanazawa, 1976	Chilocidio verde			x						
114	<i>Characidium fasciatum</i> Reinhardt, 1867	Chilocidio enano	x	x	x	x					
115	<i>Characidium pellucidum</i> Eigenmann, 1909	Chilocidio mojarrita	x	x	x						
116	<i>Characidium pteroides</i> Eigenmann, 1909	Chilocidio manchado	x	x	x						
117	<i>Characidium steindachneri</i> Cope, 1878	Chilocidio de bandas	x	x	x						
118	<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909	Chilocidio común	x	x	x						
119	<i>Crenuchus spilurus</i> Günther, 1863	Neón negro, Avioncito	x	x	x						
120	<i>Elachocharax pulcher</i> Myers, 1927	Chilocidio negro	x	x	x						
121	<i>Melanocharacidium dispilomma</i> Backup, 1993	Dispilomma		x	x						
122	<i>Poecilocharax weitzmani</i> Gery, 1965	Tetra morfo negro			x						
Ctenoluciidae											
123	<i>Boulengerella lateristriga</i> (Boulenger, 1895)	Agujón común	x	x	x						
124	<i>Boulengerella maculata</i> (Valenciennes, 1850)	Agujón fino	x	x	x						
125	<i>Boulengerella xyrekes</i> Vari, 1995	Agujón palo, Agujón marmol		x	x						
126	<i>Ctenolucius beani</i> (Fowler, 1907)	Agujeto beani				x	x		x		
127	<i>Ctenolucius hujeta</i> (Valenciennes, 1850)	Agujeto	x			x			x		
Curimatidae											
128	<i>Curimatopsis evelynae</i> Géry, 1964	Línea naranja		x	x						
129	<i>Cyphocharax multiineatus</i> Myers, 1927	Ribolo		x	x						
130	<i>Cyphocharax spilurus</i> (Günther, 1864)	Coporito	x	x	x						
131	<i>Steindachnerina atratoensis</i> (Eigenmann, 1912)	Rayado							x	x	
Cynodontidae											
132	<i>Cynodon gibbus</i> (Agassiz, 1829)	Payarin	x	x	x						x
133	<i>Gilbertolus alatus</i> (Steindachner, 1878)	Arencia muelona				x					x
134	<i>Gilbertolus atratoensis</i> Schultz, 1943	Arencia Atrato							x	x	
Erythrinidae											
135	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	Chubano			x						
136	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Dormilon	x	x	x	x	x	x			x

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito	
Gasteropelecidae											
137	<i>Carnegiella marthae</i> Myers, 1927	Estrigata martha	x	x	x						
138	<i>Carnegiella myersi</i> Fernández-Yépez, 1950	Estrigata myersi	x	x							
139	<i>Carnegiella schereri</i> Fernández-Yépez, 1950	Estrigata blanca	x	x							
140	<i>Carnegiella strigata</i> (Günther, 1864)	Estrigata marmol	x	x	x						
141	<i>Gasteropelecus maculatus</i> Steindachne, 1879	Estrigata Magdalena	x		x	x	x	x			
142	<i>Gasteropelecus sternicla</i> (Linnaeus, 1758)	Estrigata plateada	x	x							
143	<i>Thoracocharax securis</i> (De Filippi, 1853)	Estrigata securis	x	x							
144	<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	Estrigata gallo	x	x	x						
Hemiodontidae											
145	<i>Bivibranchia fowleri</i> (Steindachner, 1908)	Hemiodo trompudo	x	x	x						
146	<i>Hemiodus argenteus</i> Pellegrin, 1909	Tijero	x	x	x						
147	<i>Hemiodus gracilis</i> Günther, 1864	Hemiodo colirojo, Tijero colirojo	x	x	x						
148	<i>Hemiodus immaculatus</i> Kner, 1858	Hemiodo blanco	x	x	x						
149	<i>Hemiodus microlepis</i> Kner, 1858	Hemiodo microlepis	x	x	x						
150	<i>Hemiodus semitaeniatus</i> Kner, 1858	Hemiodo colinegro, Tijero colinegro	x	x	x						
151	<i>Hemiodus thayeria</i> Böhlke, 1955	Hemiodo oblicuo	x	x							
152	<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	Hemiodo de punto	x	x	x						
Iguanodectidae											
153	<i>Bryconops caudomaculatus</i> (Günther, 1864)	Guarupaya coliroja y negra			x						
154	<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)	Guarupaya coliamarilla y negra	x	x	x						
155	<i>Iguanodectes adujai</i> Géry, 1970	Iguana línea roja	x	x	x						
156	<i>Iguanodectes geisleri</i> Géry, 1970	Iguana línea roja	x	x	x						
157	<i>Iguanodectes spilurus</i> (Günther, 1864)	Iguana común	x	x	x						
Lebiasinidae											
158	<i>Copeina guttata</i> (Steindachner, 1876)	Copeina moteada	x	x							
159	<i>Copella arnoldi</i> (Regan, 1912)	Copeina	x	x							
160	<i>Copella compta</i> (Myers, 1927)	Copeina rosada	x	x							
161	<i>Copella eigenmanni</i> (Regan, 1912)	Copeina común	x		x						
162	<i>Copella meinkeni</i> Zarske & Gery, 2006 *	Copeina puntos rojos			x						
163	<i>Copella nattereri</i> (Steindachner, 1876)	Copeina línea roja	x	x	x						

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
164	<i>Copella vilmae</i> Géry, 1963	Copeina rosada	X	X						
165	<i>Nannostomus eques</i> Steindachner, 1876	Pencil fino, pencil cola roja	X	X	X					
166	<i>Nannostomus harrisoni</i> (Eigenmann, 1909)	Pencil unifasiato puntos rojos	X	X	X					
167	<i>Nannostomus marginatus</i> Eigenmann, 1909	Pencil línea roja	X	X	X					
168	<i>Nannostomus trifasciatus</i> Steindachner, 1876	Pencil trifasiato, pencil estrifasiato	X	X	X					
169	<i>Nannostomus unifasciatus</i> Steindachner, 1876	Pencil unifasiato	X	X	X					
170	<i>Pyrrhulina brevis</i> Steindachner, 1876	Pirulina	X	X	X					
171	<i>Pyrrhulina laeta</i> (Cope, 1872)	Pyrrhulina laeta	X	X						
172	<i>Pyrrhulina lugubris</i> Eigenmann, 1922	Copeina común	X	X	X					
Parodontidae										
173	<i>Parodon apolinari</i> Myers, 1930	Marranito		X						
174	<i>Parodon pongensis</i> (Allen, 1942)	Marranito rayado	X	X						
175	<i>Saccodon dariensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	Royiso			X			X	X	
Prochilodontidae										
176	<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine, 1841)	Sapuara cola roja	X	X	X					
177	<i>Semaprochilodus kneri</i> (Pellegriin, 1909)	Sapuara real	X	X	X					X
178	<i>Semaprochilodus laticeps</i> (Steindachner, 1879)	Sapuara común	X		X					X
179	<i>Semaprochilodus taeniurus</i> (Valenciennes, 1821)	Sapuara fina	X	X						
Serrasalmididae										
180	<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923	Moneda argenteus	X	X	X					
181	<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844)	Moneda	X	X	X					
182	<i>Metynnis luna</i> Cope, 1878	Moneda Amazonas	X	X	X					
183	<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	Moneda manchada	X	X						
184	<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine, 1841)	Gancho azul	X	X	X					
185	<i>Myleus sp.</i> (Inirida) **	Gancho rojo largo			X					
186	<i>Myleus sp.</i> (Leticia) **	Gancho negro		X						
187	<i>Myloplus asterias</i> (Müller & Troschel, 1844)	Gancho rojo manchado		X	X					
188	<i>Myloplus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	Gancho rojo	X	X	X					X
Triporthidae										
189	<i>Triporthus brachipomus</i> (Valenciennes, 1850)	Arenca	X		X					
190	<i>Triporthus venezuelensis</i> Malabarba, 2004	Arenca Venezuelensis	X		X					

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
Siluriformes										
Cetopsidae										
191	<i>Cetopsis coecutiens</i> (Lichtenstein, 1819)	Ciego, carnero		x						
192	<i>Helogenes marmoratus</i> Günther, 1863	Estrella	x	x						
Aspredinidae										
193	<i>Bunocephalus aleuropsis</i> Cope, 1870	Catalina	x	x						
194	<i>Bunocephalus amaurus</i> Eigenmann, 1912	Catalina común	x		x					
195	<i>Bunocephalus colombianus</i> Eigenmann, 1912	Catalina gigante				x		x	x	
196	<i>Bunocephalus coracoideus</i> (Cope, 1874)	Catalina amazónica común	x	x						
197	<i>Bunocephalus verrucosus</i> (Walbaum, 1792)	Catalina cabeza de palo, Catalina verrugosa	x	x						
198	<i>Hoplomyzon papillatus</i> Stewart, 1985	Catalina enana	x	x						
199	<i>Pseudobunocephalus bifidus</i> (Cope, 1874)	Catalina amazónica	x	x						
Callichthyidae										
200	<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Hoplo común	x	x	x					
201	<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	Corydoras mala conducta	x		x					
202	<i>Corydoras agassizii</i> Steindachner, 1876	Corredora agassizii	x	x						
203	<i>Corydoras ambiacus</i> Cope, 1872	Corredora puntatus	x	x						
204	<i>Corydoras arcuatus</i> Elwin, 1939	Corredora arcuatus	x	x						
205	<i>Corydoras armatus</i> (Günther, 1868)	Corredora armatus	x	x						
206	<i>Corydoras axelrodi</i> Rösse, 1962	Corredora decker	x	x	x					
207	<i>Corydoras bondi</i> Gosline, 1940	Corredora bondi bondi	x		x					
208	<i>Corydoras breivrostris</i> Fraser-Brunner, 1947	Corredora tigre	x		x					
209	<i>Corydoras concolor</i> Weitzman, 1961	Corredora concolor	x		x					
210	<i>Corydoras crypticus</i> Sands, 1995 *	Corredora panda, corredora cripticus		x						
211	<i>Corydoras delphax</i> Nijssen & Isbrücker, 1983	Corredora wotroi	x	x	x					
212	<i>Corydoras elegans</i> Steindachner, 1876	Corredora elegans	x	x						
213	<i>Corydoras evelynae</i> Rösse, 1963	Corredora evelina	x	x						
214	<i>Corydoras fowleri</i> Böhlke, 1950	Corredora barbatus	x	x						
215	<i>Corydoras gomezi</i> Castro, 1986	Corredora gomezi		x						
216	<i>Corydoras habrosus</i> Weitzman, 1960	Corredora habrosus	x		x					
217	<i>Corydoras leucomelas</i> Eigenmann & Allen, 1942	Corredora puntatus	x	x						

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito	
218	<i>Corydoras loxozonus</i> Nijssen & Isbrücker, 1983	Corredora loxozonus, Corredora piña	x	x	x						
219	<i>Corydoras melanistius</i> Regan, 1912	Corredora melanistio	x		x						
220	<i>Corydoras melanoaenia</i> Regan, 1912	Corredora verde	x		x						
221	<i>Corydoras melini</i> Lönnberg & Rendahl, 1930	Corredora melini	x	x	x						
222	<i>Corydoras metae</i> Eigenmann, 1914	Corredora meta	x		x						
223	<i>Corydoras napoensis</i> Nijssen & Isbrücker, 1986	Corredora nanas	x	x							
224	<i>Corydoras osteocarus</i> Böhlke, 1951	Corredora playera	x		x						
225	<i>Corydoras pastazensis</i> Weitzman, 1963	Corredora miguelito	x	x							
226	<i>Corydoras pygmaeus</i> Knaack, 1966	Corredora hastatus	x	x							
227	<i>Corydoras rabauti</i> La Monte, 1941	Corredora Robauti	x	x							
228	<i>Corydoras reticulatus</i> Fraser-Brunner, 1938	Corredora reticulada con punto	x	x							
229	<i>Corydoras reynoldsi</i> Myers & Weitzman, 1960	Corredora hasher	x	x							
230	<i>Corydoras septentrionalis</i> Gosline, 1940	Corredora gallineta, corredora esmeralda	x		x						
231	<i>Corydoras simulatus</i> Weitzman & Nijssen, 1970	Corredora olga	x		x						
232	<i>Corydoras sodalis</i> Nijssen & Isbrücker, 1986	Corredora reticulada sin punto	x	x							
233	<i>Corydoras splendens</i> (Castelnau, 1855)	Corredora brochis, corredora gigante	x	x							
234	<i>Corydoras trilineatus</i> Cope, 1872	Corredora juli	x	x							
235	<i>Corydoras zygatus</i> Eigenmann & Allen, 1942	Corredora falsa Robauti	x	x							
236	<i>Dianema longibarbis</i> Cope, 1872	Chiruy	x	x							
237	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Hoplo	x	x	x					x	
238	<i>Lepthoplosternum altamazonicum</i> Reis, 1997	Hoplo	x	x							
239	<i>Megalechis picta</i> (Müller & Troschel, 1848)	Hoplo de banda		x	x						
240	<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	Hoplo tigre	x	x	x						
Loricariidae											
Hypoptopomatinae											
241	<i>Acestridium colombiensis</i> Retzer, 2005	Lapicero verde			x				x		
242	<i>Acestridium martini</i> Retzer, Nico & Provenzano, 1999	Lapicero fino	x		x						
243	<i>Hypoptopoma steindachneri</i> Boulenger, 1895	Otocincla gigante	x		x						
244	<i>Hypoptopoma spectabile</i> (Eigenmann, 1914)	Otocincla cabezon	x	x	x						
245	<i>Otocinclus huaorani</i> Schaefer, 1997	Otocincla media luna	x	x	x						
246	<i>Otocinclus macrospilus</i> Eigenmann & Allen, 1942	Otocincla de punto	x	x	x						

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito	
247	<i>Otocinclus vestitus</i> Cope, 1872	Otocinco enano	x	x							
248	<i>Otocinclus vittatus</i> Regan, 1904	Otocinco colarayada	x		x						
249	<i>Oxyropsis acutirostra</i> Miranda Ribeiro, 1951	Otocinco largo común	x	x	x						
250	<i>Oxyropsis wrightiana</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Otocinco largo moteado	x	x							
251	<i>Parotocinclus eppleyi</i> Schaefer & Provenzano, 1993	Parotocinclus eppleyi	x		x						
Loricariinae											
252	<i>Crossoloricaria cephalaspis</i> Isbrücker, 1979	Crossoloricaria cephalaspis	x			x					
253	<i>Crossoloricaria variegata</i> (Steindachner, 1879)	Loricaria arenera				x	x				
254	<i>Dasylicaria filamentosa</i> (Steindachner, 1878)	Loricaria filamentosa	x			x					
255	<i>Farlowella acus</i> (Kner, 1853)	Farlowella acus	x		x						
256	<i>Farlowella colombiensis</i> Retzer & Page, 1997	Lapicero	x		x						
257	<i>Farlowella gracilis</i> Regan, 1904	Farlowella gracilis	x	x							
258	<i>Farlowella mariaelenae</i> Martín Salazar, 1964	Lapicero de tres hileras	x		x						
259	<i>Farlowella martini</i> Fernández-Yépez, 1972	Lapicero del Catatumbo								x	
260	<i>Farlowella nattereri</i> Steindachner, 1910	Farlowella	x	x							
261	<i>Farlowella oxyryncha</i> (Kner, 1853)	Lapicero gigante		x							
262	<i>Farlowella vitata</i> Myers, 1942	Lapicero dos hileras	x		x						
263	<i>Lamontichthys ilanero</i> Taphorn & Lilyestrom, 1984	Policias	x		x						
264	<i>Limatulichthys griseus</i> (Eigenmann, 1909)	Alcalde	x	x	x						
265	<i>Loricaria cataphracta</i> Linnaeus, 1758	Loricaria	x	x	x						
266	<i>Loricaria</i> sp. (Villavicencio) **	Loricaria Colombia									
267	<i>Loricarichthys brunneus</i> (Hancock, 1828)	Alcalde cabezón	x		x						
268	<i>Rineloricaria castroi</i> Isbrücker & Nijssen, 1984	Rineloricaria castroi	x	x							
269	<i>Rineloricaria eigenmanni</i> (Pellegri, 1908)	Lubricaria común	x		x						
270	<i>Rineloricaria fallax</i> (Steindachner, 1915)	Lubricaria	x	x							
271	<i>Rineloricaria formosa</i> Isbrücker & Nijssen, 1979	Lubricaria corona	x		x						
272	<i>Rineloricaria lanceolata</i> (Günther, 1868)	Cola de látigo	x	x							
273	<i>Rineloricaria</i> sp. (Villavicencio) **	Lubricaria cola oscura Villavicencio			x						
274	<i>Spatuloricaria caquetae</i> (Fowler, 1943)	Loricaria Caquetá	x	x							
275	<i>Sturisoma aureum</i> (Steindachner, 1900)	Policia del Magdalena	x			x	x				
276	<i>Sturisoma festivum</i> Myers, 1942	Alcalde Catatumbo								x	

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble	Propósito
277	<i>Sturisoma panamense</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Alcalde del Magdalena	X		X	X	X	X			
278	<i>Sturisoma tenuirostre</i> (Steindachner, 1910)	Alcalde del Orinoco		X							
279	<i>Sturisomatichthys leightoni</i> (Regan, 1912)	Policia del Nilo	X		X						
Hypostominae											
280	<i>Aphanotorulus ammophilus</i> Armbruster & Page, 1996	Afanotorulo	X		X						
281	<i>Aphanotorulus unicolor</i> (Steindachner, 1908)	Afanotorulo blanco	X	X							
282	<i>Hypostomus ericius</i> Armbruster, 2003	Hypostomo ericius	X	X							
283	<i>Hypostomus hemicochliodon</i> Armbruster, 2003	Hypostomo	X	X	X						
284	<i>Hypostomus niceforoi</i> (Fowler, 1943)	Hypostomo de piedra	X	X	X						
285	<i>Hypostomus plecostomoides</i> (Eigenmann, 1922)	Hypostomo de palo	X	X	X					X	
286	<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	Hypostomo común	X		X					X	
287	<i>Peckoltia brevis</i> (La Monte, 1935)	Cebra guaca morruda	X		X						
288	<i>Peckoltia bachi</i> (Boulenger, 1898)	Peckoltia bachi		X							
289	<i>Peckoltia sabaji</i> Armbruster, 2003	Cucha guacamaya	X		X						
290	<i>Peckoltia vittata</i> (Steindachner, 1881)	Cebra guaca fina	X		X						
291	<i>Pseudorinelepis genibarbis</i> (Valenciennes, 1840)	Cucha naranja	X	X	X						
292	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i> (Kner, 1854)	Cucha mariposa	X		X						
293	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)	Cucha leopardo	X	X							
294	<i>Pterygoplichthys punctatus</i> (Kner, 1854)	Mariposa de puntos	X	X							
295	<i>Squaliforma villarsi</i> (Lütken, 1874)	Aphanotorulo coli negro	X		X						
Ancistrinae											
296	<i>Acanthicus adonis</i> Isbrücker & Nijssen, 1988	Adonis	X	X							
297	<i>Acanthicus hystrix</i> Spix & Agassiz, 1829	Carachama mama	X	X	X						
298	<i>Ancistrus brevifilis</i> Eigenmann, 1920	Ancistrus brevifilis	X		X						
299	<i>Ancistrus centrolepis</i> Regan, 1913	Xenocara del Pacífico				X	X	X			
300	<i>Ancistrus dolichocheilus</i> Kner, 1854	Xenocara punto de oro	X	X							
301	<i>Ancistrus lineolatus</i> Fowler, 1943	Ancistrus lineolatus	X	X							
302	<i>Ancistrus macrophthalmus</i> (Pellegrin, 1912)	Cucha ranunculus, xenocara ojona	X		X						
303	<i>Ancistrus triradiatus</i> Eigenmann, 1918	Cucha Cúcuta	X	X	X						
304	<i>Baryancistrus beggini</i> Lujan, Arce & Armbruster, 2009	Panaque azul			X						
305	<i>Baryancistrus demantoides</i> Werneke, Sabaj Pérez, Lujan & Armbruster, 2005 *	Cucha verde amarilla	X		X						

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble	Propósito
306	<i>Chaetostoma dorsale</i> Eigenmann, 1922	Albina lisa punto de oro	x	x							
307	<i>Chaetostoma formosae</i> Ballen, 2011	Albina lisa verde		x							
308	<i>Chaetostoma leucomelas</i> Eigenmann, 1918	Corroncho			x		x		x		
309	<i>Chaetostoma anomalum</i> Regan, 1903	Panche negro						x			
310	<i>Chaetostoma</i> sp. (Villavicencio, Milesi) **	Albina de punto	x	x							
311	<i>Chaetostoma</i> sp. (Villavicencio, ojo grande) **	Albina carraca - Villavo (ojo grande)		x							
312	<i>Chaetostoma tachiraense</i> Schultz, 1944	Panche amarillo						x			
313	<i>Chaetostoma thomsoni</i> Regan, 1904	Corroncho rayado	x		x			x		x	
314	<i>Dekeyseria brachyura</i> (Kner, 1854)	Cucha Atabapo amarilla		x							
315	<i>Dekeyseria pulchra</i> (Steindachner, 1915)	Cucha Atabapo	x	x							
316	<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i> (Kner, 1854)	Cucha punto de oro	x	x							
317	<i>Dolichancistrus fuesslii</i> (Steindachner, 1911)	Albina dorada		x							
318	<i>Hemiancistrus guahiborum</i> Werneke, Armbruster, Lujan & Taphorn, 2005	Cucha roja		x							
319	<i>Hemiancistrus subviridis</i> (Werneke, Sabaj, Lujan & Armbruster, 2005)	Cucha diamante	x	x							
320	<i>Hemiancistrus</i> sp. (Carreño, L-128) **	Cucha L-128	x	x							
321	<i>Hemiancistrus</i> sp. (Carreño) **	Cebra falsa (Carreño)	x	x							
322	<i>Hemiancistrus</i> sp. (Villavicencio) **	Cebra guaca de punto (Villavo)	x	x							
323	<i>Hypancistrus contradens</i> Armbruster, Lujan & Taphorn, 2007	Cucha punto de oro fina		x							
324	<i>Hypancistrus debiliter</i> Armbruster, Lujan and Taphorn, 2007	Cebra payaso	x	x							
325	<i>Hypancistrus furunculus</i> Armbruster, Lujan & Taphorn, 2007	Cebra fina		x							
326	<i>Hypancistrus inspector</i> Armbruster, 2002	Cucha punto de oro falsa	x	x							
327	<i>Hypancistrus lunaorum</i> Armbruster, Lujan & Taphorn, 2007	Cucha punto amarillo		x							
328	<i>Lasiancistrus guacharote</i> (Valenciennes, 1840)	Cabra						x			
329	<i>Lasiancistrus schomburgkii</i> (Günther, 1864)	Miguelito schomburgkii	x	x							
330	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i> Armbruster, 2005	Cucha especial, Miguelito	x	x							
331	<i>Leporacanthicus galaxias</i> Isbrücker & Nijssen, 1989	Cucha vampiro	x	x							
332	<i>Leporacanthicus triactis</i> Isbrücker, Nijssen & Nico, 1992	Cucha bandera	x	x							
333	<i>Leporacanthicus</i> sp. (Iniridae) **	Cucha chenguele negra		x							
334	<i>Panaqolus albomaculatus</i> (Kanazawa, 1958)	Cucha punto naranja	x	x							
335	<i>Panaqolus maccus</i> (Schaefer & Stewart, 1993)	Cucha piña	x	x							
336	<i>Panaque nigrolineatus</i> (Peters, 1877)	Real de línea	x	x							

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
337	<i>Panaque</i> sp. (de punto) **	Real de punto	x	x						
338	<i>Panaque titan</i> Lujan, Hidalgo and Stewart, 2010	Real verde, Real royal		x						
339	<i>Pseudancistrus orinoco</i> (Isbrücker, Nijssen & Cala, 1988)	Cucha plana	x		x					
340	<i>Pseudancistrus sidereus</i> Armbruster, 2004	Cucha punto de oro alargada			x					
341	<i>Pseudolithoxus anthrax</i> (Armbruster & Provenzano, 2000)	Cucha diamante plana	x		x					
342	<i>Pseudolithoxus dumus</i> (Armbruster & Provenzano, 2000)	Dumus			x					
343	<i>Pseudolithoxus kelsorum</i> Lujan & Birindelli, 2011	Cucha plancheta			x					
344	<i>Pseudolithoxus tigris</i> (Armbruster & Provenzano, 2000)	Tigrini	x		x					
Pseudopimelodidae										
345	<i>Batrochoglanis raninus</i> (Valenciennes, 1840)	Pacamú negro	x	x						
346	<i>Cephalosilurus apurensis</i> (Mees, 1978)	Rambo sapo			x					
347	<i>Microglanis ineringi</i> Gomes, 1946	Pacamú enano	x		x					
348	<i>Microglanis poecilus</i> Eigenmann, 1912	Pacamú café	x		x					
349	<i>Pseudopimelodus</i> sp. (Villavicencio) **	Pacamú sapo			x					
Heptapteridae										
350	<i>Brachyhamdia imitator</i> Myers, 1927 *	Corredora de cuero	x		x					
351	<i>Brachyhamdia meesi</i> Sands & Black, 1985	Manjin juli	x	x						
352	<i>Brachyhamdia thayeria</i> Slobodian & Bockmann, 2013	Manjin arcuatus		x						
353	<i>Cetopsorhamdia orinoco</i> Schultz, 1944	Tigrito enano	x		x					
354	<i>Mastiglanis asopos</i> Bockmann, 1994	Mastiglanis asopos	x	x						
355	<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1835)	Pimelodella gracilis	x	x						
356	<i>Pimelodella eutaenia</i> Regan, 1913	Pimelodella eutaenia			x		x	x	x	
357	<i>Pimelodella grisea</i> (Regan, 1903)	Pimelodella grisea					x			x
358	<i>Pimelodella linami</i> Schultz, 1944	Pimelodella linami	x		x					
359	<i>Pimelodella metae</i> Eigenmann, 1917	Pimelodella común			x					
Pimelodidae										
360	<i>Pimelodus albofasciatus</i> Mees, 1974	Cuatro líneas albofasciatus	x		x					
361	<i>Pimelodus cf. blochii</i> Valenciennes, 1840	Cuatro líneas blochii		x		x				x
362	<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858	Guacamayo	x	x	x					
363	<i>Pimelodus pictus</i> Steindachner, 1876	Tigrito	x	x	x					
364	<i>Pimelodus</i> sp. (Villavicencio) **	Cuatro líneas			x					

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
Ariidae										
365	<i>Sciades seemanni</i> (Günther, 1864)	Tiburoncito	x				x			x
Doradidae										
366	<i>Acanthodoras spinosissimus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	Riqui raque	x	x	x					
367	<i>Agamyxis albomaculatus</i> (Peters, 1877)	Dora de punto Orinoco	x	x	x					
368	<i>Agamyxis pectinifrons</i> (Cope, 1870)	Dora de punto Amazonas	x	x						
369	<i>Amblyodoras gonzalezi</i> (Fernández-Yépez, 1968)	Dora enana			x					
370	<i>Amblyodoras nauticus</i> (Cope, 1874)	Dora común	x	x						
371	<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i> (Valenciennes, 1821)	Anduzedoras oxyrhynchus	x		x					
372	<i>Hassar orestis</i> (Steindachner, 1875)	Dora verde	x	x	x					
373	<i>Orinocodoras eigenmanni</i> Myers, 1927	Dora olga			x					
374	<i>Platyodoras armatulus</i> (Valenciennes, 1840)	Dora de raya Orinoco	x	x						
375	<i>Platyodoras costatus</i> (Linnaeus, 1758)	Dora de raya Amazonas	x	x	x					
376	<i>Platyodoras hancockii</i> (Valenciennes, 1840)	Dora marbel	x		x					
377	<i>Scorpiodoras heckelii</i> (Kner, 1855)	Sierra	x	x	x					
Auchenipteridae										
378	<i>Ageneiosus magoi</i> Castillo & Brull, 1989	Doncella enana			x				x	
379	<i>Asterophysus batrachus</i> Kner, 1858	Tongolino	x		x					
380	<i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1858)	Jeta de tula	x	x	x					
381	<i>Auchenipterus brachyurus</i> (Cope, 1878)	Bocón jurari	x	x						
382	<i>Centromochlus perugiae</i> Steindachner, 1882	Ciego de puntos		x						
383	<i>Centromochlus reticulatus</i> (Mees, 1974)	Ciego leopardo	x	x						
384	<i>Centromochlus romani</i> (Mees, 1988)	Torito enano			x					
385	<i>Entomocorus gameroi</i> Mago Leccia, 1984	Torito cola de raya			x					
386	<i>Liosomadoras morrowi</i> Fowler, 1940	Torito morrowi		x						
387	<i>Liosomadoras oncinus</i> (Jardine, 1841)	Bagre jaguar		x						
388	<i>Tatia aulopygia</i> (Kner, 1858)	Torito negro			x					
389	<i>Tatia galaxias</i> Mees, 1974	Torito galaxias			x					
390	<i>Tatia gyrina</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	Torito moteado		x						
391	<i>Tatia intermedia</i> (Steindachner, 1877)	Torito intermedio	x	x						
392	<i>Tetranematichthys wallacei</i> Vari y Ferraris, 2006	Torito hoja	x	x	x					

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito	
393	<i>Trachelyopterichthys anduzei</i> Ferraris & Fernandez, 1987	Torito de puntos		x							
394	<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i> (Kner, 1858)	Torito rayado		x							
395	<i>Trachelyopterus fisheri</i> (Eigenmann, 1916)	Caga			x			x			
396	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Torito cabeza de palo	x	x						x	
397	<i>Trachelyopterus insignis</i> (Steindachner, 1878)	Cachegua			x			x			
398	<i>Trachycorystes trachycorystes</i> (Valenciennes, 1840)	Ballenita	x		x						
Gymnotiformes											
Gymnotidae											
399	<i>Gymnotus anguillarlis</i> Hoedeman, 1962	Carapo anguillarlis	x		x						
400	<i>Gymnotus arapaíma</i> Albert & Crampton, 2001	Carapo arapaíma	x	x							
401	<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Carapo	x	x							
402	<i>Gymnotus cataniapo</i> Mago-Leccia, 1994	Carapo cataniapo	x	x							
403	<i>Gymnotus coropinae</i> Hoedeman, 1962	Carapo coropinae	x	x							
404	<i>Gymnotus henni</i> Albert, Crampton & Maldonado, 2003	Carapo zebra				x			x		
405	<i>Gymnotus javari</i> Albert, Crampton & Hagedorn, 2003	Carapo javari	x	x							
Sternopygidae											
406	<i>Eigenmannia limbata</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903)	Cuchillo semitransparente	x	x							
407	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	Cuchillo transparente	x	x	x	x	x	x			
408	<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Cuchillo cola e'ratón	x	x	x	x	x	x		x	
Rhamphichthyidae											
409	<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766)	Cuchillo osa	x	x	x						
Hypopomidae											
410	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	Cuchillo amarillo	x	x	x	x					
411	<i>Brachyhypopomus occidentalis</i> (Regan, 1914)	Cuchillo amarillo Pacífico	x		x	x	x	x	x		
412	<i>Hypopygus lepturus</i> Hoedeman, 1962	Cuchillo lepturus	x	x							
413	<i>Steatogenys duidae</i> (La Monte, 1929)	Cuchillo duidae	x	x	x						
414	<i>Steatogenys elegans</i> (Steindachner, 1880)	Macana	x	x	x						
Apteronotidae											
415	<i>Adontosternarchus balaenops</i> (Cope, 1878)	Cuchillo balaenops	x	x							
416	<i>Adontosternarchus devenanzii</i> Mago-Leccia, Lundberg & Baskin, 1985	Cuchillo de oro			x						
417	<i>Apteronotus albifrons</i> (Linnaeus, 1766)	Cuchillo caballo	x		x						

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
418	<i>Aptereronotus apurensis</i> Fernández-Yépez, 1968	Cuchillo azul			x					
419	<i>Aptereronotus bonapartii</i> (Castelnau, 1855)	Caloche	x	x						
420	<i>Aptereronotus cuchillo</i> Schultz, 1949	Cuchillo moteado Catatumbo						x		
421	<i>Aptereronotus eschmeyerii</i> de Santana, Maldonado-Ocampo, Severi & Mendes, 2003	Cuchillo moteado Magdalena			x			x	x	
422	<i>Aptereronotus galvisi</i> de Santana, Maldonado-Ocampo & Crampton, 2007	Cuchillo negro			x					
423	<i>Aptereronotus macrostomus</i> (Fowler, 1943)	Cuchillo bocón	x		x					
424	<i>Parapteronotus hasemani</i> (Ellis, 1913)	Cuchillo hasemani	x	x					o	
425	<i>Sternarchella schottii</i> (Steindachner, 1868)	Cuchillo schotti	x	x						
426	<i>Sternarchogiton nattereri</i> (Steindachner, 1868)	Cuchillo nattereri	x	x						
427	<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i> (Steindachner, 1868)	Cuchillo de pico curvo	x	x	x					
428	<i>Sternarchorhynchus roseni</i> Mago-Leccia, 1994	Cuchillo negro picudo	x		x					
Batrachoidiformes										
Batrachoididae										
429	<i>Thalassophryne amazonica</i> Steindachner, 1876	Pejesapo		x						
Cyprinodontiformes										
Rivulidae										
430	<i>Cynodonichthys elegans</i> (Steindachner, 1880)	Rivolo del Magdalena	x			x				
431	<i>Anablepsoides ornatus</i> (Garman, 1895)	Rivolo	x	x						
432	<i>Anablepsoides urophthalmus</i> (Günther, 1866)	Rivolo Uro	x	x						
Poeciliidae										
433	<i>Poecilia caucana</i> (Steindachner, 1880)	Gupy	x			x		x		
434	<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846	Gupy azul	x			x				
Beloniformes										
Belontiidae										
435	<i>Potamorhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)	Aguja verde	x	x	x					
436	<i>Pseudotylorus microps</i> (Günther, 1866)	Aguja	x	x	x					
Synbranchiformes										
Synbranchidae										
437	<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Anguilla	x	x	x	x	x	x	x	x

No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
Perciformes										
Polycentridae										
438	<i>Monocirrhus polyacanthus</i> Heckel, 1840	Pez hoja	x	x	x					
Cichlidae										
439	<i>Acaronia vultuosa</i> Kullander, 1989	Mojarra ojona			x					
440	<i>Aequidens diadema</i> (Heckel, 1840)	Mojarra fina	x	x	x					
441	<i>Aequidens metae</i> Eigenmann, 1922	Mojarra meta	x		x					x
442	<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)	Acara	x	x	x					
443	<i>Andinoacara latifrons</i> (Steindachner, 1878)	Mojarra luminosa				x		x		
444	<i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875)	Apistograma agassizii	x	x						
445	<i>Apistogramma bitaeniata</i> Pellegrin, 1936	Apistograma dos líneas	x	x						
446	<i>Apistogramma brevis</i> Kullander, 1980	Apistograma de punto	x	x						
447	<i>Apistogramma cacauioides</i> Hoedeman, 1951	Apistograma cacaui	x	x						
448	<i>Apistogramma hoignei</i> Meinken, 1965	Apistograma hoignei	x	x						
449	<i>Apistogramma hongloi</i> Kullander, 1979	Apistograma hongloi	x	x	x					
450	<i>Apistogramma iniridae</i> Kullander, 1979	Apistograma inirida	x	x	x					
451	<i>Apistogramma macmasteri</i> Kullander, 1979	Apistograma cola roja	x		x					
452	<i>Apistogramma ortmanni</i> (Eigenmann, 1912)	Apistograma ortmanni	x	x						
453	<i>Apistogramma regani</i> Kullander, 1980	Apistograma regani	x	x						
454	<i>Apistogramma uaupesii</i> Kullander, 1980	Apistograma uaupesii	x	x	x					
455	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Oscar	x	x	x					x
456	<i>Biotodoma cupido</i> (Heckel, 1840)	Cupido fino	x	x						x
457	<i>Biotodoma wavrini</i> (Gosse, 1963)	Cupido	x	x	x					x
458	<i>Bujurquina mariae</i> (Eigenmann, 1922)	Bujurquina	x	x	x					x
459	<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	Mojarra negra, Caquetayas	x			x		x		x
460	<i>Chaetobranchius flavescens</i> Heckel, 1840	Bujurqui	x	x	x					
461	<i>Cichlasoma amazonarum</i> Kullander, 1983	Mojarra amazónica	x	x						
462	<i>Cichlasoma atromaculatum</i> Regan, 1912	Mojarra pena					x			
463	<i>Cichlasoma bimaculatum</i> (Linnaeus, 1758)	Mojarra dos puntos	x	x						
464	<i>Crenicichla alta</i> Eigenmann, 1912	Bocón, mataguaro	x	x	x					
465	<i>Crenicichla anthurus</i> Cope, 1872	Bocón anturus	x	x	x					x

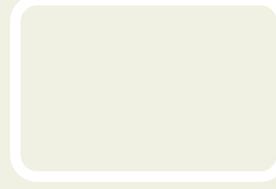
No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
466	<i>Crenicichla geayi</i> Pellegrin, 1903	Bocón satena	X	X	X					
467	<i>Crenicichla johanna</i> Heckel, 1840	Bocón johanna		X	X					
468	<i>Crenicichla lenticulata</i> Heckel, 1840	Bocón satena punteada	X	X	X					X
469	<i>Crenicichla marmorata</i> Pellegrin, 1904	Bocón marmorata	X	X						
470	<i>Crenicichla notophthalmus</i> Regan, 1913	Bocón notophthalmus	X	X	X					
471	<i>Crenicichla saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Bocón cola de anillo	X	X	X					
472	<i>Crenicichla sveni</i> Ploeg, 1991	Satena manchada		X	X					
473	<i>Crenicichla wallacii</i> Regan, 1905	Bocón wallacii	X	X	X					
474	<i>Crenicichla zebrina</i> Montaña, López-Fernández y Thaphorn, 2008	Zebrina		X	X					
475	<i>Crenicichla</i> sp. (Inirida 1) **	Mataguaro ventuari		X						
476	<i>Crenicichla</i> sp. (Inirida 2) **	Bocón rojo		X						
477	<i>Dicrossus filamentosus</i> (Ladiges, 1958)	Crenicara	X	X	X					
478	<i>Dicrossus maculatus</i> Steindachner, 1875	Crenicara maculatus	X	X	X					
479	<i>Geophagus abalios</i> (López-Fernández & Taphorn, 2004)	Juan viejo ojo de fuego	X	X	X					
480	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Juan viejo perla	X	X						
481	<i>Geophagus dicrozoster</i> López-Fernández & Taphorn, 2004	Juan viejo dicrozoster		X						
482	<i>Geophagus pellegrini</i> Regan, 1912	Juan viejo Pacífico	X			X	X	X		
483	<i>Geophagus steindachneri</i> Eigenmann & Hildebrand, 1922	Juan viejo Neiva, Juan viejo joroba roja	X		X			X		
484	<i>Geophagus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Juan viejo surinamense	X	X						
485	<i>Geophagus taeniopareius</i> Kullander & Royero, 1992	Juan viejo cara rayada		X						
486	<i>Geophagus winemilleri</i> López-Fernández & Taphorn, 2004	Juan viejo cola rayada		X						
487	<i>Heros efasciatus</i> Heckel, 1840	Severum efasciatus	X	X						
488	<i>Heros severus</i> Heckel, 1840	Severum	X	X						
489	<i>Hoplarchus psittacus</i> (Heckel, 1840)	Mojarra lora	X	X	X					
490	<i>Hypselecara coryphaenoides</i> (Heckel, 1840)	Mojarra chocolate	X	X	X					
491	<i>Hypselecara temporalis</i> (Günther, 1862)	Mojarra chocolate	X	X						
492	<i>Laetacara flavilabris</i> (Cope, 1870)	Apistograma maroni	X	X						
493	<i>Laetacara thayeri</i> (Steindachner, 1875)	Apistograma thayeri	X	X						
494	<i>Mesonauta egregius</i> Kullander & Sifvergrip, 1991	Festivum Orinoco	X	X	X					
495	<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	Festivum Amazonas	X	X						
496	<i>Mesonauta insignis</i> (Heckel, 1840)	Falso escalor	X	X	X					

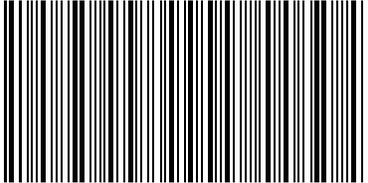
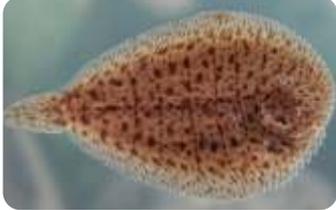
No.	Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
497	<i>Mesonauta mirificus</i> Kullander & Silfvergrip, 1991	Festivum mirificus	x	x						
498	<i>Mikrogeophagus cf. altispinosus</i> (Haseman, 1911)	Ramirezi ram	x	x						
499	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i> (Myers & Harry, 1948)	Ramirezi	x		x					
500	<i>Pterophyllum altum</i> Pellegrin, 1903	Escalar altum	x		x					
501	<i>Pterophyllum leopoldi</i> (Gosse, 1963)	Escalar leopoldi	x	x						
502	<i>Pterophyllum scalare</i> (Schultze, 1823)	Escalar común	x	x						
503	<i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840)	Juan viejo acuticeps	x	x						
504	<i>Satanoperca daemon</i> (Heckel, 1840)	Juan viejo, daemon	x	x	x					x
505	<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	Juan viejo, jurupari, Amazonas	x	x						x
506	<i>Satanoperca mapiritensis</i> (Fernández-Yépez, 1950)	Juan viejo, yurupari Orinoco		x						
507	<i>Symphysodon aequifasciatus</i> Pellegrin, 1904	Disco	x	x						
508	<i>Symphysodon tarzoo</i> Lyons, 1959	Disco punteado		x						
509	<i>Uaru fernandezyepezi</i> Stawikowski, 1989	Ronrona	x		x					
Eleotridae										
510	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	Gobio				x			x	
511	<i>Eleotris picta</i> Kner & Steindachner, 1863	Munguli				x			x	
512	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Gunther, 1859)	Bocón del Pacífico	x			x				
513	<i>Hemieleotris latifasciata</i> (Meek & Hildebrand, 1912)	Arrayan				x			x	
Gobiidae										
514	<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	Lambeatena	x			x		x		x
515	<i>Gobioides peruanus</i> (Steindachner, 1880)	Pez Dragon	x			x				
Pleuronectiformes										
Paralichthyidae										
516	<i>Cyclopselta panamensis</i> Steindachner, 1876	Lenguado Panamense					x			
Achiridae										
517	<i>Achiropsis nattereri</i> (Steindachner, 1876)	Lenguado rayado	x	x						
518	<i>Achirus novoae</i> Cervigón, 1982	Lenguado	x		x					
519	<i>Apionichthys sauli</i> Ramos, 2003	Lenguado redondo			x					

No. Especie	Nombre común o Nombre comercial	Resolución 3532	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe	Sp. Potenciales	Sp. Doble proposito
Tetraodontiformes									
Tetraodontidae									
520	<i>Colomesus asellus</i> (Müller & Troschel, 1849)	x	x						
521	<i>Sphoeroides annulatus</i> Jenyns, 1842					x			
Lepidosireniiformes									
Lepidosirenidae									
522	<i>Lepidosiren paradoxa</i> Fitzinger, 1837	x	x	x					



174





1234567890123