

PL
334

ISSN 0122-9982

DAHLIA

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ICTIÓLOGOS



No. 10, diciembre 2008

DAHLIA (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.)

Consejo Directivo

Presidente Honorario: Plutarco Cala C.

Presidente: Arturo Acero P.

Presidente saliente: Carlos A. Ardila R.

Vicepresidente: Carlos Lasso

Consejeros: Tulia Rivas & Juan C. Alonso

Fiscal: Francisco A. Villa

Secretario: Saulo Usma

Editor en Jefe: Plutarco Cala C.

Tesorero: Plutarco Cala C.

Comité editorial

Arturo Acero P., Ph.D., Universidad Nacional de Colombia, Santa Marta.

Plutarco Cala C., Ph.D., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C.

Consuelo Burbano, M.Sc. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C.

Charles W. Olaya N., M.Sc. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Carlos Ardila, Ictiólogo, Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia.

Francisco A. Villa N., M.Sc., Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

Comité asesor

Paulo Petry, Ph.D., Harvard University, USA.

John Lundberg, Ph.D., The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, USA.

Richard Vari, Ph.D., Smithsonian Institution, Division of Fishes, Washington D.C., USA.

Sven Kullander, Ph.D., Swedish Museum of Natural History, Stockholm.

Paulo Andreas Buckup, Ph.D., Museo Nacional, Río de Janeiro, Brasil.

Carlos Lasso, Ph.D., Fundación la Salle, Caracas.

Otto Castillo, M.Sc., UNELLEZ, Venezuela.

La revista está interesada en publicar todos los aspectos de la investigación sobre peces colom-

bianos y de cuencas compartidas con países vecinos, pero principalmente los trabajos presentados en los Simposios periódicos de la Asociación Colombiana de Ictiólogos - ACICTIOS.

Incluye tópicos específicos sobre: ecología básica y aplicada, genética, etología, fisiología, evolución, morfología, taxonomía y sistemática. El principal énfasis de la revista se concentra en trabajos experimentales y descriptivos, como también en modelos teóricos en el campo de la ecología de peces. Trabajos descriptivos y monitoreos son aceptados si éstos demuestran principios biológicos.

La revista publica artículos, comunicaciones cortas, y artículos invitados sobre revisiones de temas especiales.

En la actualidad se solicita a los autores de trabajos aceptados para su publicación, asumir a través de donaciones, parte de los costos de la publicación.

Las opiniones expresadas en esta publicación son la de los autores, y no reflejan necesariamente las de la Asociación.

Dahlia es indexada en *The Zoological Record* (Section Pisces), con distribución global como bibliografía impresa, servicio on line y CD Rom.

Los *manuscritos* deben ser enviados al Editor en Jefe, **Plutarco Cala Cala**, por internet: plutarco_cala@hotmail.com

Subscripción: Dirigirla al Editor. Tiene un valor de \$15.000 (US\$15 al exterior) por número, incluyendo el porte postal certificado.

Diseño: Plutarco Cala Cala, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.

CONTENIDO

Jaramillo-Villa, U. & L. F. Jiménez-Segura. La pesca en las ciénagas de Tumaradó, bajo Río Atrato, Colombia	3-16
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Lebiasina ortegar</i> (Characiformes: Lebiasinidae), nueva especie, sistema del Río Cauca, Colombia	17-25
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Lebiasina colombia</i> (Characiformes, Lebiasinidae), nueva especie de la cuenca alta del Río Sinú, Colombia.	27-32
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Trichomycterus cachiraensis</i> (Siluriformes: Trichomycteridae), nueva especie del Río Cachira, cuenca del Río Magdalena, Colombia	33-41
Zamudio, J., A. Urbano-Bonilla, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Grégory & G. A. Cortes-Millán. Hábitos alimentarios de diez especies de peces del piedemonte del Departamento de Casanare, Colombia	43-55
Sierra, M. T. & M. Patiño. Diversidad íctica de la pesca en la zona de influencia del municipio de Puerto Inírida, Guainía. Lista de especies y distribución.	57-63
Lozano-Zárate, Y. Y., F. A. Villa-Navarro, L. J. García-Melo, J. E. García-Melo & G. Reinoso-Flórez. Aspectos bioecológicos de <i>Microgenys minuta</i> (Characidae) en la cuenca del Río Totare, sistema Río Magdalena, Colombia	65-82

Evaluadores, Dahlia No. 10, 2008

Sinceros agradecimientos a los especialistas (Reviewers) por su gentil colaboración y aporte crítico en el proceso de evaluación de los manuscritos publicados en este número:

Profesor, Ph. D., Donald Taphorn. Universidad UNELLEZ, Guanare, Venezuela.

Profesor, Ph. D. Arturo Acero P., Universidad Nacional de Colombia, INVEMAR. Santa Marta, Colombia.

Profesor Honorario (Emeritus), Ph. D., Plutarco Cala C., Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Profesor Agregado, M.Sc., Carlos L. DoNascimento M., Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

Profesor Carlos C. Ardila R., Universidad Metropolitana, Barranquilla.

Profesor, M. Sc., Francisco A. Villa N., Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

Biólogo, J. A. Maldonado O. Programa de Inventarios de Biodiversidad, Instituto Alexander von Humboldt, Claustro de San Agustín, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

Copyright © 2008 by ACICTIOS

Todos los derechos reservados

ISSN

0122-9982

Printed in Colombia

Editorial – UNAL

direditorial@unal.edu.co

LA PESCA EN LAS CIÉNAGAS DE TUMARADÓ, BAJO RÍO ATRATO, COLOMBIA

Ursula Jaramillo-Villa & Luz Fernanda Jiménez-Segura

Grupo Ictiología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia (GIUA), Medellín, Colombia
ursulaja@gmail.com; ljimenez@matematicas.udea.edu.co

Received 5 November 2007, received in revised form 6 April 2008, accepted 26 May 2008

Abstract

The artisanal fisheries were characterized in Tumaradó floodplains lagoons (Katios Natural National Park), Atrato River system, Colombia. Some fisheries characteristics were recorded during a period of six months (July-December of 2004).

Fisheries are the single economic activity in these floodplains habitats. Gill net is the main fishing method used by fishermen. Fishermen capture 43 fish species: 19 are commercial, 13 are used as food for fishermen families and 11 are captured incidentally. Most of these species are primary and secondary freshwaters (migrants and residents) and some are estuarine.

The total catch was 135,620 individuals (55.7 t). *Prochilodus magdalenae* is the most important fish species in fisheries of Tumaradó floodplain lakes. Fish stocks seem to be overexploited, however it needs more information from fisheries catches in the Atrato River basin. It is recommended to negotiate with fishermen additional fisheries regulating actions to guarantee stocks protection as it is expected in a Natural Park.

Key Words: Fisheries, ciénagas, Río Atrato, Colombia.

Resumen

Se caracterizó la pesca artesanal en las ciénagas de Tumaradó (Parque Nacional Natural Katios, cuenca baja del Río Atrato). Algunas características de las pesquerías fueron registradas durante un periodo de seis meses (julio-diciembre de 2004).

La pesca es la única actividad económica en estos habitats de inundación. El principal aparejo de pesca es el trasmallo. Los pescadores capturan 43 especies de peces: 19 son comerciales, 13 como alimento de las familias de los pescadores y 11 son capturas incidentales. La mayoría de estas especies son dulceacuícolas primarias y secundarias (migratorios y residentes), y algunas son estuarinas.

La captura total fue de 135.620 individuos (55,7 t). *Prochilodus magdalenae* es la especie más importante en la pesquería de las ciénagas de Tumaradó. Los stocks pesqueros parecen estar sobreexplotados, sin embargo, es necesaria mayor información sobre las pesquerías en la cuenca del Atrato. Se recomienda negociar con los pescadores nuevas medidas de regulación a la pesca para garantizar la protección de los stocks, como es de esperarse dentro de un Parque Natural.

Palabras clave: Pesca, ciénagas, Río Atrato, Colombia.

Introducción

La ordenación pesquera busca mantener o restablecer los volúmenes poblacionales de las especies explotadas, en niveles que puedan producir reudimientos sostenibles, considerando factores

ambientales, económicos y socioculturales, así como conservar la diversificación de especies en las capturas (Beltrán 2000). Este manejo necesita de información básica (biológica, social y económica) que permita detectar sus particularidades y la naturaleza de las poblaciones de las especies

explotadas, especialmente en Latinoamérica, donde la actividad pesquera no depende solamente de complejas interacciones entre los peces y el sistema acuático, sino también de estos con los pescadores y su contexto social (Troadee 1984, Quiros 2003).

Las ciénagas de Tumaradó, además de ser un ecosistema de vital importancia ecológica en el área inundable de la cuenca baja del Río Atrato (Palacio *et al.* 2002), sostienen una importante actividad pesquera artesanal (Mora 1990). Al estar ubicadas dentro del área de reserva del Parque Nacional Natural Katios (Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia), la pesca que allí se realiza ha sido monitoreada desde hace varios años y los resultados que se han obtenido hacen evidente la necesidad de avanzar en la obtención de información sobre las tendencias en la extracción, su contexto socio-económico y las características de las poblaciones de peces explotadas.

Los resultados que aquí se presentan responden a esta necesidad y contribuyen a cuantificar algunas variables de la pesca artesanal en las ciénagas de Tumaradó durante el periodo de máximo nivel

del agua en este ambiente. Este trabajo aporta información importante para fortalecer el proceso de ordenamiento pesquero en las ciénagas de la cuenca baja del Río Atrato.

Área de estudio y métodos

El Río Atrato tiene una cuenca hidrográfica de 37.700 km², una longitud aproximada de 500 km y es considerado uno de los ríos más caudalosos del mundo. La precipitación presenta una media anual de 3200 mm³ y un régimen unimodal (lluvias entre mayo a noviembre y estiaje entre diciembre y abril (se observa un pequeño estiaje en junio), lo que repercute en cambios temporales del nivel del agua del río y en su influencia sobre el plano de inundación (AZOBIONAL 1989). El tramo final del río, presenta un extenso plano de inundación conformado por lagos (localmente denominados ciénagas) y caños de conexión entre ellas y el cauce principal del río. Entre estos lagos, se encuentra el complejo de las ciénagas de Tumaradó formado por cuatro cuerpos de agua que ocupan un área aproximada de 2563 ha dentro del Parque Nacional Natural Katios (Mora 1990) (Fig. 1).

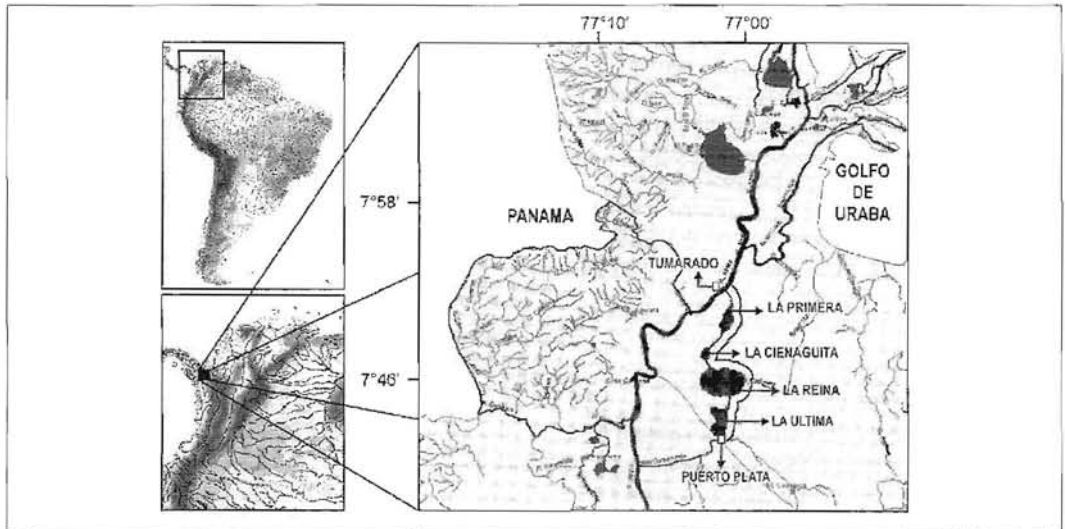


Fig. 1. Ubicación geográfica de las ciénagas de Tumaradó y de los puertos de pescadores monitoreados (Modificados de la base cartográfica de UAESPNN-Seccional Noroccidental y de All Cathfish project)

Las ciénagas de Tumaradó actúan activamente como amortiguador de caudal, su función hidráulica es extremadamente importante, pues sus conexiones con los ríos León y Atrato permiten atenuar los cambios drásticos en el nivel del agua generados por la dinámica de las lluvias (AZOBIONAL 1989). Son sistemas poco profundos, sus aguas son oligotróficas, presentan color parduzco y no se observa estratificación térmica. El plancton es escaso pero diverso y su productividad es baja (Palacio *et al.* 2002).

En jornadas de campo mensuales, con una duración que varió entre 10 y 15 días continuos, se contaron y pesaron todos los peces capturados por los pescadores que llegaron a los puertos de Tumaradó y Puerto Plata, entre julio y diciembre de 2004. En cada uno de los puertos se registró y calificó las características de la totalidad de las unidades económicas de pesca (UEcP) activas cada día, asumiendo esta como cada embarcación que llegaba a puerto.

Los datos se organizaron en una matriz general, donde las columnas eran las variables (lugar de pesca, duración de la faena en horas, área expuesta del trasmallo, ojo de malla, número de especies capturadas, número de individuos y peso total de la captura por especie) y las filas, el nombre de la UEcP. A partir de esta planilla se cuantificó para cada mes, el número UEcP en cada localidad, el número de faenas de pesca realizadas en cada uno de los lugares de la ciénaga y en los diferentes habitats, el área promedio de trasmallo expuesto, la frecuencia del ojo de malla utilizado y las especies objetivo, acompañantes e incidentales. Se asume la UEcP como la unidad de esfuerzo pesquero (UE). La captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) diaria y mensual de cada especie se consideró solo a partir de los peces capturados con trasmallos.

Para estimar la captura (individuos y biomasa) diaria, semanal y mensual de cada especie y durante un periodo de seis meses, se realizó una extrapolación de los valores reales de captura pro-

medio diaria obtenida en cada muestra mensual (número de días observados) de la siguiente manera:

$$C_{D(i,k)} = C_{d(i,k)} \times (UEcP)$$

$$C_{s(i,k)} = C_{D(i,k)} \times 7 \text{ días}$$

$$C_{(i,k)} = C_{s(i,k)} \times 4 \text{ semanas}$$

$C_{D(i,k)}$ = Captura diaria promedio de la especie i en el mes k

$C_{d(i,k)}$ = Captura total de la especie i en el mes k , dividida por el número de días observados en el mes k

UEcP = Número total de registros de UEcP efectivas en el mes k , dividido por el número de días registrados en el mes k

$C_{s(i,k)}$ = Estimación de la captura semanal promedio de la especie i en el mes k

$C_{(i,k)}$ = Estimación de la captura mensual promedio de la especie i en el mes k

Se realizaron en total 909 registros de las 74 UEcP que llegaron a los puertos de las localidades de Tumaradó y Puerto Plata durante seis meses de muestreo en 2004.

Resultados

Características de las UEcP. La UEcP en las ciénagas de Tumaradó está compuesta por uno (55%), dos (39%) o más pescadores (6%); una embarcación de madera con propulsión a remo (91%) o a motor (9%); y trasmallos (redes agalleras) de diferentes tamaños. Los trasmallos utilizados tienen ojos de malla variables, medidos en "puntas", que es una medida equivalente a un centímetro. Los de ojo de malla 3,5 puntas, llamados "bocachiqueros" se utilizan para la captura de *Prochilodus magdalenae* y otras especies de tamaño medio, es el tipo de trasmallo más utilizado (89,2%). Los de ojo de malla cinco y seis puntas son llamados "robaleros", pues con ellos se captura *Centropomus undecimalis* y otras es-

pecies con tamaños similares, presenta un porcentaje de utilización del 10,3%. Por último, los “sabaleros” de ocho y nueve puntas, se utilizan muy poco (0,5%), para la captura de *Megalops atlanticus* o especies muy grandes. Esta última malla es particular pues no se estaciona sino que es arrastrada por la corriente en el río o los caños, mientras que el pescador rema en una canoa de madera. Las longitudes de los trasmallos varían entre 10 y 1400 m dependiendo de la capacidad económica del dueño, siendo los más utilizados los de longitudes entre 10–500 m (47,5%) y entre 500–1000 m (48,9%); mientras que los de tamaños entre 1000–1500 m tienen un porcentaje de utilización muy bajo (3,5%).

La atarraya es un arte de pesca muy poco empleado. Solo se registró su utilización en el comienzo del estiaje (diciembre), cuando comienza la migración (llamada localmente subienda) y su efectividad aumenta al reducirse el nivel del agua. El uso de “tolas” (líneas de anzuelo) es poco común, solo se registró en el río, y es un arte selectivo pues únicamente permite capturar especies que muerden anzuelo como *Notarius bonillai* y *Ageineiosus pardalis*.

Número y Densidad de UEcP. Las ciénagas de Tumaradó poseen una población pescadora representada por 42 UEcP permanentes y 32 que provienen de Marriaga, Ungía, Turbo y otros lugares, para pescar sólo durante la época de subienda. La densidad promedio de UEcP durante el tiempo ob-

servado fue 0,019 UEcP/ha pero fluctuó entre 0,012 y 0,029 UEcP/ha, dependiendo de la abundancia del recurso y del nivel del agua. En julio y agosto se registró el mayor número de UEcP en Tumaradó (donde existen más comodidades como luz, televisión, comercio, comunicaciones y transporte), mientras que en noviembre y diciembre fue mayor en Puerto Plata (donde no hay ninguna comodidad, pero la abundancia de peces y facilidades de pesca al comenzar la migración son mayores) (Fig. 2).

Lugares de Pesca. Los pescadores de Tumaradó realizan sus faenas de pesca principalmente en el Río Atrato (20,4% de las UEcP registradas), la primera ciénaga (23,2%) y el caño que los conecta (7,5%). Sólo los que tienen motor o pueden ser arrastrados por un compañero utilizan La Cienaguita (3,0%) y La Reina (7,8%). Los pescadores de Puerto Plata realizan sus faenas de pesca principalmente en La Última (30,6%), los caños de La Última (4,5%) y en La Reina (2,3%), cuando cuentan con un motor o alguien que los lleve hasta allí. La utilización de cada uno de estos lugares depende del sitio de residencia de cada pescador y del tipo de embarcación que posee.

Fueron identificados tres hábitats principales donde los pescadores localizan sus trasmallos: zona pelágica, zona litoral (bordeando la vegetación) y dentro de la vegetación, donde es necesario despejar de macrofitas, un transecto lineal donde sea posible ubicar el trasmallo. En el pe-

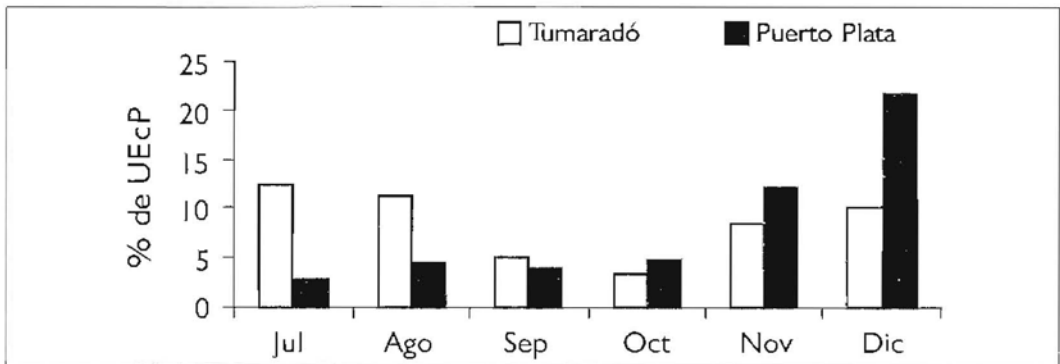


Fig. 2. Número de UEcP en cada una de los puertos de pescadores analizados, en cada uno de los meses muestreados.

riodo observado, el 60,6% de los trasmallos se colocaron en la zona pelágica, el 22,4% en la zona litoral y 16,8% en la zona con vegetación. Los trasmallos “bocachiqueros” pueden ser ubicados en los tres habitats, mientras que los trasmallos “robaleros” sólo se ubican en la zona pelágica, pues el róbalo no entra en la vegetación.

Listado de especies extraídas por la pesca artesanal. Se registraron en las capturas 43 especies pertenecientes a 25 familias y nueve órdenes. De éstas 31 tienen utilidad (19 son comerciales y 13 son especies acompañantes usadas para consumo local), y 11 son capturadas incidentalmente pero no son consumidas por que tienen mal sabor o muy poca carne. 32 son especies dulceacuícolas primarias (dos potádromas y 30 residentes, una de ellas introducida), cinco son dulceacuícolas secundarias (tres catádromas y dos residentes) y seis son estuarinas pero su nivel de tolerancia les permite residir en las ciénagas (Tabla 1). Los hábitos de las especies fueron determinados de acuerdo con el comportamiento que presenta la especie en las ciénagas de Tumaradó, y no fue tomada en cuenta la amplitud de ambientes en que pueden vivir algunas especies.

Estimación de extracción. La estimación de la captura total en los seis meses observados fue 55.697 kg (55,7 t) y 135.620 individuos (Tabla 2). La extracción promedio mensual fue de 9200 kg (9,2 t) y 22 kg/ha. En este estudio se realizó una estimación de los volúmenes de captura total mensual, basado en los días muestreados durante cada mes. Consideramos que nuestra estimación de la captura es muy cercana a la extracción real pues estas ciénagas no presentan cambios radicales en el esfuerzo de pesca, ya que no existen actividades económicas alternativas para los pobladores debido a que la zona permanece inundada durante todo el año. Cuando algún pescador se ausenta presta su aparejo de pesca para ser utilizado.

La especie más importante en cuanto a número de individuos y biomasa fue *Prochilodus magdalenae*, aportando el 79,5% de la biomasa y el 86% del número de individuos. En biomasa, le siguen *Centropomus undecimalis*, *Hoplias malabaricus*, individuos de la familia Loricariidae (varios morfotipos, posiblemente pertenecientes a varias especies), *Megalops atlanticus*, *Ageneiosus pardalis*, *Caquetaia kraussi*, *Notarius bonillai* y *Sternopygus aequilabiatu* group. La especie que aportó menos biomasa fue *Rhandidia quelen*, seguida de *Cynopotamus atratoensis*, *Caquetaia umbrifera* y *Leporinus muyscorum*.

En cuanto al número de individuos aportado por cada especie a la captura total, le siguen a *P. magdalenae*, en orden de importancia, *H. malabaricus*, *C. undecimalis*, loricáridos, *C. kraussi*, *A. pardalis* y *Sternopygus aequilabiatu* group. El número de individuos más bajo es aportado por *N. bonillai* seguida por *R. quelen*, *C. atratoensis* y *M. atlanticus*. El cambio en la biomasa y el número de individuos capturados fue particular a cada una de las especies y se observó una marcada temporalidad para las especies dulceacuícolas potádromas y fue menos variable para las residentes (Tabla 2). La mayor captura se registró en diciembre, sin embargo si se tiene en cuenta a *P. magdalenae*, la mayor extracción se observó en julio y noviembre (Fig. 3).

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE). La CPUE mensual total más baja se obtuvo en agosto, septiembre y octubre tanto para biomasa como para número de individuos. Julio y noviembre presentan valores levemente mayores y en diciembre se presenta el valor más alto (Tabla 3).

P. magdalenae fue la especie que más aportó a la CPUE (15,37 kg/UEcP diario y 43,13 individuos/UEcP diario). Le siguen *C. undecimalis* y *H. malabaricus*. Las especies de loricáridos, *C. kraussi* y *A. pardalis* son importantes en número de individuos pero no en la biomasa capturada.

Tabla 1. Orden, familia y especies extraídas por la pesca artesanal, con su uso. C = comercial, A = Acompañante, I = Incidental. Hábito: DP-R = Dulceacuícola primario residente, DP-P = Dulceacuícola primario potádromo, DS-R = Dulceacuícola secundario residente, DS-C = Dulceacuícola secundario catádromo, E-R = Estuarino residente; * = Introducida y nombre común.

Orden	Familia	Especie	Uso			Hábito			Nombre común	
			C	A	I	DP-R	DP-P	DS-R		DS-C
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Valenciennes, 1865)			X	X				Raya
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	X						X	Sabaio
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1879)		X		X				Boquipompo
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner, 1879	X				X			Bocachico
	Anostomidae	<i>Leporinus muyscorum</i> Steindachner, 1901	X				X			Dentón
		<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858		X		X				Rollizo
	Characidae	<i>Astyanax atratoensis</i> Eigenmann, 1907			X	X				Sardina lunareja
		<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)		X		X				Sardina rubicolorada
		<i>Astyanax filiferus</i> (Eigenmann, 1913)			X	X				Sardina lunareja
		<i>Astyanax stilbe</i> (Cope, 1870)			X	X				Sardina lunareja
		<i>Brycon</i> sp. 1	X			X				Sabaleta
		<i>Brycon</i> sp. 2	X			X				Sabalo de castilla
		<i>Cynopotamus atratoensis</i> (Eigenmann, 1907)	X			X				Boquiancha o Canchana
		<i>Colossoma macrapomum</i> * (Cuvier, 1818)	X			X				Cachama blanca
		<i>Roeboides dayi</i> (Steindachner, 1878)			X	X				
	Cynodontidae	<i>Gilbertulus atratoensis</i> Schlutz, 1943	X			X				
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bolch, 1794)	X			X					Quicharo o Moncholo
Ctenolucidae	<i>Ctenolucius beauli</i> (Fowler, 1907)			X	X					Agujeta
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum punctatum</i> Meek y Hildebrand, 1916			X	X				Cascarudo
	Loricariidae	<i>Ancistrus centralepis</i> Regan, 1913		X		X				Guacuco
		<i>Hemiancistrus wilsoni</i> Eigenmann, 1918		X		X				Guacuco
		<i>Dosyloricaria</i> sp.		X		X				Guacuco palo
		<i>Sturisoma</i> sp.		X		X				Guacuco palo
	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus schultzei</i> (Dahl, 1955)		X		X				Bagre sapo o pintado

Tabla I. Continuación

	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	X	X		Liso o Barbudo
		<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1876)		X	X	Charre
	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i> sp.	X	X		Nicuro
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus pardalis</i> Lütken, 1874	X	X		Doncella
	Ariidae	<i>Cathorops mapale</i> Betancur y Acero, 2005	X			X Chivo
		<i>Notarius bonillai</i> (Miles, 1945)	X		X	Bagre Blanco
	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus insignis</i> (Steindachner, 1878)		X	X	Caga
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus aequilabatus</i> - group	X	X		Mayupa
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Daector quadrizonatus</i> (Eigenmann, 1922)		X	X	Pejesapo
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	X		X	Besote
		<i>Mugil</i> sp.	X			X Anchoa
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura fluviatilis</i> (Regan, 1903)	X			X Agujeta Lisa
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	X			X Robalito
		<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	X			X Róbalo
	Haemulidae	<i>Pomadasys croco</i> (Cuvier, 1830)	X		X	Ronco
	Cichlidae	<i>Aequidens latifrons</i> (Steindachner, 1878)		X	X	Cocoa
		<i>Caquetaia kraussi</i> (Steindachner, 1879)	X		X	Mojarra amarilla
		<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek y Hildebrand, 1913)	X		X	Mojarra negra
	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	X			X Guavina

Las demás especies capturadas pueden considerarse como ocasionales por su baja abundancia (Tabla 4).

Discusión

La pesca artesanal es la actividad económica de subsistencia fundamental en las ciénagas de Tumaradó y dependen de ella, durante todo el año, la totalidad de sus pobladores. Esta situación contrasta con lo que sucede en el medio Atrato,

donde se presenta una economía de subsistencia en la cual la pesca se realiza con diferente intensidad e importancia, pues la zoua ofrece a sus habitantes diversidad de ocupaciones como minería, extracción maderera y agricultura (Romáu-Vallencia 1991, Rivas *et al.* 2002, Sánchez-Botero *et al.* 2002). Por este motivo la presión ejercida sobre la comunidad íctica en la región del bajo Atrato es más intensa y puede tornarse insostenible si el número de pescadores aumenta en los próximos años.

Tabla 2. Estimación de biomasa en kilogramos (B) y número de individuos (N) mensual para cada una de las especies explotadas por la pesca artesanal en las ciénagas de Tumaradó en el segundo semestre de 2004.

Especies		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<i>P. magdalenae</i>	B	2807	1281	776	1176	2819	3471,7	43576,4
	N	8885	4194	2520	3561	8334	90199	117692
<i>C. undecimalis</i>	B	921	969	859	321	1042	374	4485,4
	N	851	852	580	208	643	165	3300
<i>H. malabaricus</i>	B	622	273	162	223	443	514	2236,7
	N	1133	510	313	431	834	945	4167
Loricariidae (Vanos morfotipos)	B	330	209	93	47	98	30	806,7
	N	988	614	498	280	521	103	3003
<i>A. parciales</i>	B	358	274	224	164	207	196	1422,3
	N	358	274	224	164	207	196	1422
<i>C. kraussi</i>	B	127	103	31	37	92	100	490,8
	N	558	474	155	165	392	420	2164
<i>M. atlanticus</i>	B	127	99	70	91	113	280	779,9
	N	56	34	56	34	89	56	324
<i>S. aequilabiatu-group</i>	B	75	48	44	27	109	116	419
	N	126	84	75	28	175	201	688
<i>L. muyscorum</i>	B	41	32	16	16	125	85	314,4
	N	89	56	39	28	224	126	562
<i>N. bonillai</i>	B	49	68	11	84	67	186	463,3
	N	34	47	28	42	42	28	220
<i>C. umbrifera</i>	B	40	25	15	13	40	84	217,1
	N	90	40	45	37	92	112	416
<i>C. atratoensis</i>	B	34	21	13	7	19	7	100,9
	N	110	67	28	28	42	28	303
<i>R. queien</i>	B	19	16	14	14	14	14	91,2
	N	64	39	56	56	28	28	271
Otras spp.	B	76	30	42	29	90	25	293,5
	N	269	107	218	134	264	95	1087
Total	B	5627,5	3446,9	2370	2248	5277,2	36728,3	55697
	N	13607,8	7391,4	4835,6	5196	11887,8	92700,9	135620

La diversidad de aparejos de pesca en las ciénagas de Tumaradó es baja, siendo el trasmallo el único utilizado para pesca con fines comerciales. En el medio Atrato y en otras cuencas colombianas, a pesar del progresivo aumento en la utilización del trasmallo, hay mayor diversidad de aparejos (atarraya, chinchorro, anzuelos, trampas) (Kapetsky 1978, Arias 1985, Zárate 1986, Romáu-Valencia 1990, 1991, Valderrama & Vejarano 2001, Sánchez-Botero *et al.* 2002). El uso exclusivo de trasmallo en

un área protegida no es recomendable pues es conocido que este aparejo es altamente efectivo y su uso aumenta significativamente la presión de pesca, favoreciendo la reducción de las poblaciones explotadas (Arias *et al.* 1981, Mojica 2002).

El número de UECP que utilizan la ciénaga de Tumaradó y la densidad de estas presentó un leve aumento desde los últimos reportes en el año 2000. En 1988 se registraron 37 UECP permanentes, con una densidad de 0,02 canoas/ha

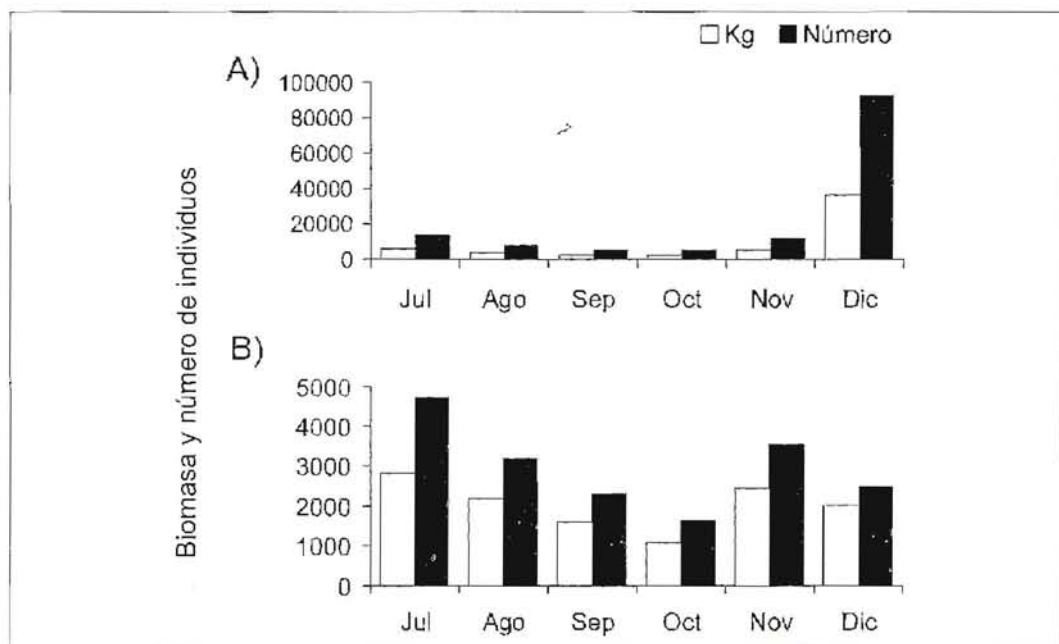


Fig. 3. Biomasa y número de individuos total para cada mes de muestreo A) incluyendo a *P. magdaleneae* y B) excluyendo a *P. magdaleneae*.

(Vera, 1989) y en 2000 se registran 30 UEcP permanentes (Arango 2001). Por otro lado las densidades encontradas son similares a las encontradas en la ciénaga de Betancí (cuenca baja del río Sinú), ubicada en una región con un desarrollo mucho mayor y por lo tanto impactos más contundentes sobre los ecosistemas acuáticos. La ciénaga de Betancí tiene un área similar a la de las

ciénagas de Tumaradó (2000 ha) y presentó un promedio de 48 UEcP/diaria durante el periodo 2000 - 2001 (Valderrama & Vejarano 2001).

El número de UEcP fluctuó a lo largo del periodo de muestreo y en los puertos observados. Esta fluctuación es resultado de la movilidad de los pescadores según la abundancia de los peces en cada Ingar y en cada momento hidrológico, pre-

Tabla 3. Valores medios, mínimos y máximos de CPUE por UEcP diaria promedio para cada mes de muestreo.

Mes	CPUE/UEcP diaria Promedio					
	Biomasa (kg)			Número		
	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima
Julio	10,3	0,25	80,75	25,7	1	119
Agosto	8,9	0,37	35,75	20,2	1	85
Septiembre	7,1	0,25	25,37	20,9	1	80
Octubre	6,6	0,5	22,87	18,2	1	80
Noviembre	8,1	0,25	36,75	22,2	1	112
Diciembre	46,4	0,5	320	119,5	1	800

Tabla 4. Valores medios, mínimos y máximos de CPUE por UEcP diaria promedio para cada especie explotada por las pesquerías artesanales.

Especie	CPUE/UEcP diaria Promedio					
	Biomasa (kg)			Número		
	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima
<i>P. magdalenae</i>	15,37	0,25	320	42,13	1	800
<i>C. undecimalis</i>	4,18	0,13	28,05	3,8	1	24
<i>H. malabaricus</i>	1,64	0,25	16,13	3,07	1	26
Loricariidae (varios morfotipos)	1,09	0,06	70	4,32	1	37
<i>S. aequilabiatu-group</i>	0,91	0,25	4	1,5	1	6
<i>A. pardalis</i>	0,8	0,13	5,75	2,16	1	18
<i>L. muyscorum</i>	0,78	0,25	3,75	1,38	1	4
<i>C. kraussi</i>	0,56	0,13	3,75	2,5	1	17
<i>C. umbrifera</i>	0,55	0,13	1,75	1,31	1	3
<i>C. atrataensis</i>	0,41	0,13	1,13	1,22	1	4

sentándose incluso en algunos meses desplazamiento de los pescadores de Tumaradó a otras ciénagas como La Honda y Puente América. La movilidad de los pescadores, tanto dentro como fuera de las ciénagas de Tumaradó, exige que los planes de educación, manejo y ordenamiento pesquero deban llevarse a cabo en toda la región del bajo Atrato, y no únicamente en el área del Parque Nacional Natural Katios, para garantizar que su aplicación y ejecución a largo plazo sea efectiva.

Las zonas de pesca con mayor densidad de UEcP son las más próximas a los lugares de asentamiento de los pescadores (cauce principal del río y ciénagas Primera y Última), sin embargo en los lugares más alejados de los poblados (La Cienaguita y La Reina) la presión de pesca no puede menospreciarse pues a estos sitios llegan las embarcaciones con motor, que generalmente tienen trasmallos más largos y en mejor estado, y por lo tanto, mayor efectividad.

La localización del aparejo, en los tres habitats usados para pescar, depende del movimiento de los peces en respuesta al momento hidrológico y la disponibilidad de la vegetación inundada o flotante, como hábitat. Según los pescadores es más

efectivo colocar los trasmallos dentro la vegetación en la época de aguas altas; bordeando la orilla, cuando comienza a bajar el agua; y en la zona pelágica cuando comienza la migración. Sin embargo, durante el periodo estudiado (que incluyó aguas altas, transición a bajas y comienzo de migración) se registró un mayor porcentaje de trasmallos ubicados en la zona pelágica, pues es más fácil y rápido colocarlos ahí. Es posible que esto refleje la abundancia del recurso, pues los pescadores no están recurriendo a técnicas complejas que requieren mayor esfuerzo para capturar los animales. Lo anterior sugiere que la seguridad alimentaria de los habitantes de estas orillas todavía no está comprometida, como sucede en otras cuencas colombianas (Gálvis & Mojica 2007).

Para la cuenca del río Atrato se conocen 134 especies de peces dulceacuícolas primarios (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006). En las ciénagas de Tumaradó se registró un total de 42 especies, incluyendo dulceacuícolas primarias, secundarias y estuarinas. De las especies reportadas en este estudio, 19 tienen valor comercial, mientras que en la cuenca media del Atrato se considera que sólo 12 especies son apetecidas y representan un renglón importante comercialmente (Rivas *et al.* 2002); el mayor número de especies usadas con fines comerciales en la cuenca baja, registradas

por este estudio, se debe a la inclusión en este listado de especies con hábitos más amplios (e.j: estuarinas) con alto valor comercial, pero también a que se está comenzando a usar especies que tradicionalmente no tenían tanta importancia para consumo y comercialización.

La aparición de especies poco tradicionales dentro de las pesquerías es preocupante porque delata un proceso de deterioro de las comunidades de peces similar al que ha sucedido en la cuenca del río Magdalena y Sinú, donde progresivamente y como consecuencia de la reducción en las poblaciones de especies utilizadas tradicionalmente, se han ido incluyendo en las capturas especies de poco valor comercial y tamaño pequeño (Mojica 2002, Valderrama & Vejarano 2001, Galvis & Mojica 2007). Los loricáridos presentaron valores altos de captura y su importancia dentro del consumo local en la región del bajo Atrato es muy grande, aunque pocas especies de este grupo tienen una importancia comercial a nivel nacional según los reportes del INPA (2001). Es preocupante que este grupo de especies este soportando una presión de captura tan alto pues son especies vulnerables debido a que poseen mecanismos reproductivos complejos como baja fecundidad y cuidado parental (López & Román-Valencia 1996, Cruz & Langeani 2000, Schmidt 2001), características que no les permiten recuperarse rápidamente y mantener estabilidad en los tamaños poblacionales cuando son sometidos a una explotación intensiva.

La biomasa extraída mensualmente en las ciénagas de Tumaradó durante el período de observación fue menor al promedio mensual de 18,4 t registrado para estas mismas ciénagas en el año 2000 (Palacio *et al.* 2002). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la diferencia observada entre los dos estudios puede deberse a que los datos de 2000 incluyen muestreos durante el periodo de aguas bajas, cuando la productividad es mayor en los sistemas cenagosos.

La captura estimada equivale al 17,2% de lo registrado para la totalidad del medio Atrato en el mismo periodo (julio-diciembre de 2004) según los registros no publicados del INCODER (incluyendo toda la pesca que llega a la ciudad de Quibdó proveniente del cauce principal del río y de ciénagas). Al comparar con otras ciénagas la extracción de Tumaradó equivale al 66,3%, del volumen extraído en la ciénaga Betancí (que es un sistema de tamaño similar a Tumaradó) en el periodo julio - diciembre de 2000, donde se extrajeron 83,9 toneladas (Valderrama & Vejarano 2001), equivalentes a 23,8 kg/ha durante todo el período.

La CPUE calculada en este estudios es levemente mayor a la encontrada en estas mismas ciénagas en 1989 con un valor de 7,7 kg/UEcP/diaria (Mora 1990) y en 2001 de 5 kg/500m²/12h (Arango 2001), sin embargo los valores mencionados de otras investigaciones deben considerarse con precaución pues corresponden a muestreos diferentes que no permiten comparaciones. Por otro lado, al comparar la CPUE encontrada en el actual estudio con las reportadas en otras cuencas encontramos que se reportan valores similares, por ejemplo en la cuenca del Sinú, 7,81 kg/UEcP/día para la ciénaga de Betancí y 8,48 kg/UEcP/día para la ciénaga de Lorica (Valderrama & Vejarano 2001).

Los volúmenes de extracción estimados en las ciénagas de Tumaradó podrían considerarse altos al compararlos con la cuenca media del Atrato, no tanto por el valor total de la extracción sino por que esta corresponde a un número bajo de unidades económicas de pesca y extraídos de una ciénaga relativamente pequeña. Además, llama la atención la similaridad de los valores de captura total, por hectárea y CPUE, con la ciénaga de Betancí, ubicada en la cuenca del río Sinú, donde se presentan graves problemáticas de degradación de los sistemas acuáticos y una tendencia histórica de disminución de las capturas (Atencio-García 2000, Valderrama 2002, Valderrama & Solano 2004).

La actividad pesquera en sistemas acuáticos continentales está estrechamente relacionada con los movimientos de especies migratorias (Welcomme 1985). En las ciénagas de Tumaradó, *P. magdalenae* y *L. muyscorum* tuvieron sus mayores volúmenes de extracción en diciembre, debido a que en este mes comienza la migración que realizan estas especies, en respuesta al inicio del período de descenso de las aguas, cuando además se aumenta la efectividad de los aparejos de pesca. En esta época el esfuerzo de captura se concentra en estas especies, disminuyendo el interés de los pescadores sobre peces residentes como *H. malabaricus*, *C. kraussi*, loricáridos y *C. umbrifera* por ende, la baja biomasa de dichas especies en la época de migración. Posteriormente cuando las especies migratorias (potádomas) han abandonado las ciénagas el esfuerzo vuelve a concentrarse en las especies residentes, como reporta Arango (2001), quien encontró que en el período de aguas bajas *H. malabaricus* es la especie más abundante en las capturas en Tumaradó. Debe tenerse especial cuidado con la presencia de especies introducidas en las capturas, que, aunque con volúmenes muy bajos, pueden aumentar en los próximos años causando efectos nocivos sobre la comunidad de peces nativa, como la disminución de la diversidad local (Alvarado & Gutiérrez 2002).

Debido a la cercanía de las ciénagas de Tumaradó con el mar y a la interacción entre estos dos ambientes, las especies dulceacuícolas secundarias y estuarinas hacen parte importante de las capturas, pues generalmente se capturan individuos de gran tamaño y biomasa. Dentro de este grupo también hay especies migratorias (catádomas), por ende las medidas de protección que realice el parque no deben enfocarse únicamente en las especies dulceacuícolas primarias.

Teniendo en cuenta los resultados encontrados en este estudio, se debe ahondar más en su significado ecológico, pues aunque algunos indicadores sugieren que aun no se ha llegado a niveles críticos, otros resultados sugieren una tendencia a la

sobreexplotación en las ciénagas de Tumaradó. Sin embargo es necesario aumentar los esfuerzos y la calidad del monitoreo pesquero en toda la cuenca pues no hay claridad en cuanto a la tendencia histórica de los volúmenes de extracción, ya que existen estimaciones que reportan valores, posiblemente magnificados, para la cuenca media del Atrato de 3389 t (3'389000 kg) de peces comercializados en esta zona en 1997 (Rivas *et al.* 2002), valor que sugeriría un descenso considerable respecto al valor reportado en la misma zona en 2004, según registros sin publicar del INCODER. Además es importante que el monitoreo se realice en toda la cuenca, pues la pesca artesanal en la región del bajo Atrato presenta características diferentes a las del medio y alto Atrato, y no debe asumirse que la dinámica es homogénea en todo el río.

Las medidas de regulación del tamaño de ojo de malla, que se han realizado conjuntamente entre las autoridades del parque y los pescadores, han generado resultados positivos como el porcentaje de capturas por debajo de la talla mínima de captura reglamentada para esta cuenca es de 24,1% (Jaramillo-Villa 2005), valor relativamente bajo, comparando con datos de la microcuenca del río Chajeradó en el medio Atrato, donde este porcentaje fue del 68,5% (Sanchez-Botero *et al.* 2002). Teniendo como ejemplo este resultado positivo, deben implementarse otras medidas que garanticen la permanencia del stock pesquero en las ciénagas de Tumaradó y por ende en el bajo Atrato, como: regulación del número de UECP, del volumen máximo de captura por UECP, del tamaño de las redes por UECP, la entrada de pescadores provenientes de otras zonas de la cuenca y del Urabá al área del PNN Katio y la estimulación del uso de aparejos de pesca alternativos. Todas estas medidas deben ser implementadas a través de acuerdos de co-manejo entre las autoridades del parque y las comunidades negras, teniendo claro que acciones de conservación y manejo drásticas son inviables en países con economías poco desarrolladas, donde

la pesca es fuente de alimento para las comunidades ribereñas, y depende de esta la seguridad alimentaria de los habitantes (Quiros 2003).

Agradecimientos

A la Embajada Real de los Países Bajos - Holanda - por la financiación de la investigación. A CORPACOT, UAESPNN - Seccional Noroccidental y a las directivas y funcionarios del PNN Katios por ser co-ejecutores del proyecto general de la investigación. A los pescadores de Tumaradó y Puerto Plata, y sus familias, por permitir tomar los datos de la investigación. A Mauricio Arias por la asistencia en campo. A Luis Zapata y Javier Maldonado por las sugerencias en diferentes fases del manuscrito, a Arturo Acero por la ayuda en la clasificación de los hábitos de las especies estuarinas y marinas y a André Luiz G. de Carvalho por la ayuda en la elaboración del mapa.

Referencias

Alvarado, H. & F. de P. Gutiérrez. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y transplantadas, y su distribución en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Republica de Colombia. 169 p.

Arango, G.A. 2001. Algunos aspectos biológico-pesqueros de cuatro especies icticas en la ciénaga de Tumaradó. Tesis de pregrado. Instituto de Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Arias, P.A. 1985. Las ciénagas de Colombia. INDERENA, Subgerencia de pesca y fauna terrestre. Proyecto evaluación recurso pesquero. Bogotá D.C. 70 p.

Arias, P.A., M. Zárate, G. Vera & S. Arboleda. 1981. Planteamientos y efectos observados en la utilización del trasmallo en la cuenca del río Magdalena. Centro de biología pesquera San Cristóbal, Bolívar. 5p.

Atencio-García, V. 2000. Impactos de la hidroeléctrica Urrá en los peces migratorios del río Sinú. Revista Temas Agrarios. Universidad de Córdoba. 5 (9) Enero – Junio: 29 – 40.

AZOBIONAL. 1989. Plan guía de manejo Parque Nacional Natural Katios. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.

Beltrán, G. 2000. Plan de ordenación: manejo y aprovechamiento sostenible pesquero y acuícola del río Grande de la Magdalena. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA. Bogota D.C.

Cruz, A.L. & F. Langeani. 2000. Comportamento reproductivo do cascudo *Liposarcus anisitsi* (Eigenmann & Kennedy, 1903) (Ostariophysi: Loricariidae: Hypostominae) em cativerio. Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool., 13: 109-115

Galvis, G. & J.I. Mojica. 2007. The Magdalena River fresh water fish and fisheries. Aquatic Ecosystem Health and Management. 10:127–139.

INPA. 2001. Boletín estadístico pesquero colombiano 1999-2000. Instituto Colombiano de Pesca y Acuicultura INPA. Bogotá D.C.

Jaramillo-Villa, U. 2005. Actividad pesquera en las ciénagas de Tumaradó y aspectos sobre la biología de algunas de las especies de peces explotadas. Trabajo de grado. Instituto de Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Kapetsky, J.M. 1978. Poblaciones de peces y pesquerías de la cuenca del río Magdalena - Colombia. Programa de desarrollo de la pesca de aguas continentales de Colombia. Proyecto pesca continental. Inderena - FAO. 40p.

López, J. & C. Román-Valencia. 1996. Sobre la biología del corroncho *Chaetostoma fischeri* (Steindachner, 1879) (Pisces: Loricariidae) en el río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. Boletín Ecotropica: ecosistemas tropicales No. 30, 1996.

Maldonado-Ocampo, J.A., F. Villa-Navarro, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedreiros, U. Jaramillo-Villa, A. Claro, J.S. Usma, T.S. Rivas, W. Chaverra, J.F. Cuesta & J.E. García-Melo. 2006. Peces del río Atrato, zona hidrogeográfica del Caribe, Colombia. Biota Colombiana 7(1) 141 – 152.

- Mojica, J.I. 2002. Las pesquerías de la cuenca del río Magdalena: ejemplo a no repetir. En: Mojica, J.I., C. Castellanos, S. Usma & R. Alvarez. 2002 Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C.
- Mora, J.M. 1990. Impacto ambiental de la pesca sobre el complejo de ciénagas de Tumaradó Parque Nacional Natural Katios, Chocó - Colombia. Trabajo de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D.C.
- Palacio, J.A., J.J. Ramírez, R. Delgado, G.A. Arango & G. Naranjo. 2002. Evaluación ecológica y socioeconómica de las ciénagas de Tumaradó con miras a un ordenamiento pesquero. Corporación Ambiental Universidad de Antioquia, UAESPNN Seccional noroccidental, GAIA. Medellín. 204p.
- Quiros, R. 2003. Responsible fisheries management principles for large rivers and reservoirs in latin america. FAO/ Fishcode Review No 5. 65 p.
- Rivas, T., B. Conto, E. Puentes, E. Cuesta, M. Mena, A. Ramírez, M. Blandón, Y. Casas, O. Carrascal & W. Rivas. 2002. Estado actual de la pesca en la cuenca media del río Atrato, Choco-Colombia. Revista Universidad Tecnológica del Chocó. N° 15 enero.
- Román-Valencia, C. 1990. Hidrobiología sistema del medio río Atrato. Informe técnico presentado a Conciencias y Codechoco (CV 084-86). Quibdó. 186 p.
- Román-Valencia, C. 1991. Estudio de algunos aspectos sociales de la pesca en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. Rev. Cien. Fac. Cien. - UniValle N°5, Noviembre:
- Sánchez-Botero, J.I., D. Sequeira & J. Palacio 2002. Ictiofauna y actividad pesquera en la microcuenca del río Chajeradó, Atrato medio (Colombia). Actual. Biol. 24 (77): 157-161.
- Schmidt, R.E. 2001. *Loricaria cataphracta*: parental care and description of early larvae. Ichthyol. Explor. Freshwaters. 12(3): 235-240
- Troadec, J.P. 1984. Introducción a la ordenación pesquera, su importancia y dificultades. FAO Documento técnico.
- Valderrama, M. 2002. Situación de los recursos pesqueros en la cuenca del Río Sinú y algunos conceptos de ordenamiento. En: Mojica, J.I., C. Castellanos, S. Usma & R. Álvarez. 2002 Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C.
- Valderrama, M. & S. Vejarano. 2001. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Informe final Periodo marzo 2000- febrero 2001. Informe presentado a Urrá S.A. Montería, Colombia.
- Valderrama, M. & D. Solano. 2004. Estado de la población de Bocachico *Prochilodus magdalenae* y su manejo en la cuenca del río Sinú. Dalhia, Rev. Aso. Coloma. Ictiol. 7: 3 - 12.
- Vera, G. 1989. Informe preliminar sobre las pesquerías en las ciénagas de Tumaradó. INDERENA.
- Welcomme, R.L. 1985. River fisheries. FAO fisheries technics paper. 330 p.
- Zárate, M. 1986. Estado actual de las pesquerías artesanales de la cuenca del río Magdalena, Colombia con base en datos de captura y esfuerzo pesquero, alternativas para su ordenamiento y manejo. Centro de biología pesquera y Limnología San Cristóbal, Bolívar. 30 p.

LEBIASINA ORTEGAI (CHARACIFORMES: LEBIASINIDAE), NUEVA ESPECIE, SISTEMA DEL RÍO CAUCA, COLOMBIA

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia. Carlos_ardila45@latimail.com

Received 5 August 2007, received in revised form 1 September 2008, accepted 15 September 2008

Abstract

Lebiasina ortegai sp.nov., from a tributary of Río Las Cañas, Río Cauca System, Florida, Valle del Cauca, Colombia. *Lebiasina ortegai*, as *L. yuruaniensis*, are different from other species of the genus by presenting a phenotypic transformation of seven stages, beginning at 42 mm and finishing at 125 mm LT, where its typical colour is achieved, and having 26-29 (26/1-27/9-28/4-29/2) scales in lateral line. The height of the body is less than the length of the head. The eye diameter is less than a fifth part of the head length. It has also a black band in the dorsal fin base, and a wide black line beginning with a black point similar to the eye in the upper part of the operculum and ending in the middle part of the caudal fin with a black oval point. It finally has three lines of yellow points in the horizontal sides.

The posterior part of the maxillary is different to other species of *Lebiasina*. The dentary, articular, otoliths, and the form of the neural spine are characteristics of this species. Vertebrae 36.

Key words: *Lebiasina ortegai* sp. nov., Río Cauca system, Colombia.

Resumen

Lebiasina ortegai sp.nov., fue colectada en un afluente del Río Las Cañas, sistema del Río Cauca, Florida, Valle del Cauca. *Lebiasina ortegai*, al igual que *L. yuruaniensis*, se diferencia de las demás especies por tener una transformación fenotípica de siete etapas, que comienza a los 42 mm y termina a los 125 mm LT, cuando adquiere ya su coloración típica. 26-29 (26/1-27/9-28/4-29/2) escamas en la línea lateral. La altura del cuerpo es menor que la longitud de la cabeza. El diámetro del ojo es menor que una quinta parte de la longitud de la cabeza; la longitud postorbital es más larga que alta. Una franja negra en la base de la aleta dorsal. Una línea negra ancha que se inicia con un punto negro igual al ojo en la parte superior del opérculo y termina en la parte media de la aleta caudal con un punto negro ovalado. Tres líneas de puntos amarillos en los flancos horizontales.

La parte posterior del maxilar es muy diferente a las demás especies de *Lebiasina*. El dentario, articular, otolitos, y la configuración de la espina neural son muy característicos de ésta especie. *L. ortegai* tiene 36 vértebras.

Palabras clave: *Lebiasina ortegai* sp.nov., sistema Río Cauca.

Introducción

Esta nueva especie que aquí se describe, es el resultado del estudio continuado de los lebiasinidos de Colombia que el autor viene realizando desde los años noventa, y en base al material colectado, junto con el colega Armando Ortega, en el Valle del Cauca en 1999 y 2004.

Materiales y métodos

Los especímenes fueron colectados con anzuelo y pesca eléctrica, cerca del nacimiento de una quebrada afluente del Río Las Cañas, que desemboca en el Río Frayle y posteriormente éste tributa al Río Guacachal, para finalmente desembocar en el Río Cauca en el municipio de Florida, Valle

del Cauca (Fig. 1). Se registró coloración en vivo, se tomaron fotografías, se fijaron en formol al 10%, y posteriormente se preservaron en alcohol al 80%. Los ejemplares fueron depositados en el Museo de Ciencias Naturales, Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca, INCIVA (IMCN), Cali. Colección Ictiológica Carlos Ardila Rodríguez (CAR), Barranquilla. Colec-

ción Zoológica Universidad del Tolima, Ictiología (CZUT-IC), Ibagué. Colección de Peces Dulceacuícolas, Instituto Alexander Von Humboldt (IAvH-P), Villa de Leyva, Boyacá.

Se analizó material depositado en el Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia (ICNMHN), Bogotá. Museo de Biología, Universidad Central de Venezuela

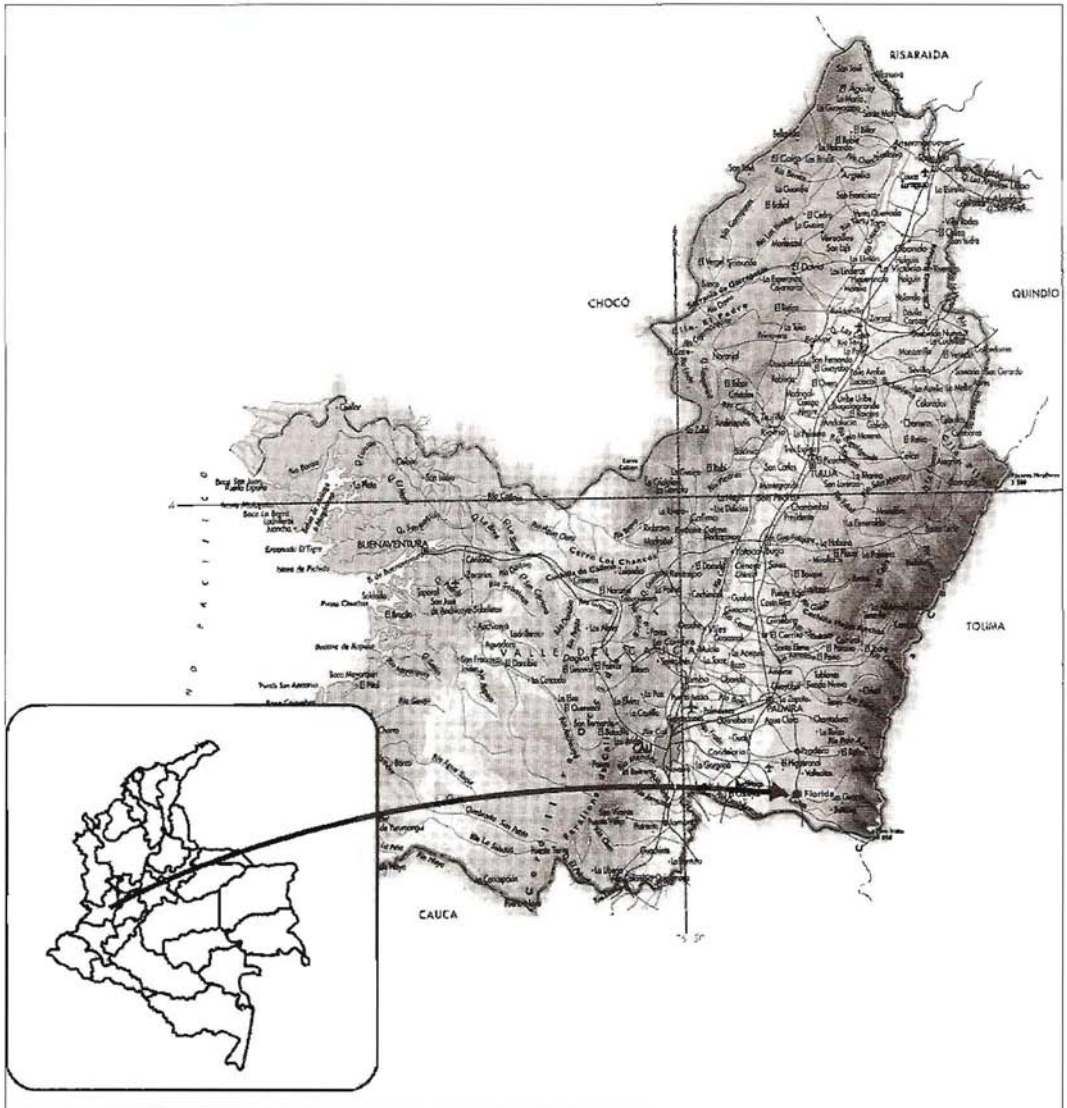


Fig. 1. Distribución de *Lebiasina artegai* sp. nov. Fuente: Colombia Tierra de mil colores; Periódicos Asociados Ltda. 2003.

Tabla 1. Medidas morfométricas y merísticas del holotipo y paratipos de *Lebiasina ortegai* sp. nov. Medidas expresadas en milímetros.

Morfométricas		Holotipo		Paratipos			
1.	Longitud Total	125,0	148,0	146,0	142,0	141,0	130,0
2.	Longitud Horquilla	119,0	141,0	134,3	134,5	134,5	121,5
3.	Longitud estándar	104,0	124,0	122,2	117,1	117,1	109,0
4.	Altura máxima del cuerpo	24,0	29,8	27,2	25,5	27,0	24,8
5.	Longitud predorsal	56,8	70,5	68,5	61,1	64,9	60,9
6.	Longitud base dorsal	9,6	11,0	11,0	12,1	12,1	11,0
7.	Longitud prepectoral	28,6	31,3	30,8	29,0	31,4	28,2
8.	Longitud aleta pectoral	16,0	18,8	17,0	17,1	16,9	16,0
9.	Longitud prepélvica	51,0	59,6	59,6	56,0	60,0	53,1
10.	Longitud aleta pélvica	15,5	17,0	16,0	17,0	16,2	15,4
11.	Longitud preanal	80,5	90,0	90,0	83,2	87,0	78,9
12.	Longitud base anal	9,8	13,5	13,5	17,3	11,9	12,2
13.	Longitud del pedúnculo caudal	20,1	21,2	19,5	19,2	19,2	17,3
14.	Menor altura del pedúnculo caudal	12,8	13,8	14,8	13,2	14,0	12,6
15.	Longitud cabeza	29,8	33,6	33,6	30,0	32,1	30,2
16.	Ancho cabeza	18,8	20,6	19,8	17,0	20,0	17,9
17.	Altura cabeza	19,2	21,0	21,0	19,7	20,0	17,3
18.	Diámetro del ojo	5,1	5,0	5,0	5,3	5,2	5,1
19.	Distancia interorbital	10,8	13,0	13,0	11,1	12,0	11,0
20.	Distancia preorbital	9,0	9,4	9,0	8,7	9,0	8,8
21.	Distancia post-orbital	18,0	21,0	21,0	18,0	20,0	19,0
Merísticas							
	Escamas lineal lateral	29	28	27	28	28	28
	Escamas por encima de la línea lateral	3	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½
	Escamas por debajo de la línea lateral	3	3 ½	3 ½	2 ½	2 ½	2 ½
	Escamas predorsal	15	14	13	13	13	14
	Escamas transversales	7	8	8	7	7	7
	Escamas circunpeduncular	10	12	12	10	10	10
	Escamas aleta dorsal, aleta adiposa	10	9	9	9	8	8
	Escamas aleta adiposa, aleta caudal	4	4	5	4	3	3
	Escamas apertura branquial, aleta pélvica	12	14	13	14	14	14
	Escamas aleta pélvica, aleta anal	6	7	7	6	7	7
	Escamas aleta anal, aleta caudal	5	6	6	4	4	5
	Radios aleta dorsal	iii,7	iii,7	iii,7	iii,7	iii,7	iii,7
	Radios aleta pectoral	15	15	14	15	15	15
	Radios aleta pélvica	8	8	8	8	8	8
	Radios aleta anal	ii,8	ii,8	ii,8	ii,9	ii,9	ii,9

(MBUCV), Caracas. Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), Caracas. Museo de Ciencias Naturales Guanare (MCNG), Venezuela. Field Mus. Nat. Hist. (FMNH), Chicago.

La longitud fue tomada con calibrador digital sobre el lado izquierdo (Tabla 1). Las observaciones y dibujos óseos se hicieron sobre ejemplares transparentados y coloreados con rojo de alizarina.



Fig. 2. *Lebiasina ortegai*, Holotipo (IMCN4200).

***Lebiasina ortegai* especie nueva, Figs. 2 & 3**

Holotipo: IMCN4200 (104 mm LE); loc. Quebrada afluente de Río Las Cañas, 200 m antes de cruzar la vía Florida Miranda, Municipio de Florida, Valle del Cauca, 2004.11.07

Paratipos: IMCN4201, 3 ejemplares (107,05-38,10 mm LE). CAR265, 7 ejemplares (117,31-34,98 mm LE). IAvH-P9875, 1 ejemplar (116,42 mm LE). CZUT-IC2586, 1 ejemplar (72 mm LE). Todos estos ejemplares fueron colectados junto con el Holotipo. CAR157, 5 ejemplares



Fig. 3. *Lebiasina ortegai*, Paratipo (CAR265) 42.0 mm LT. Características fenotípicas de la etapa I del desarrollo.

(121,98-65,5 mm LE), loc. Quebrada afluente del Río Las Cañas, vereda El Tambor, Municipio de Florida, Valle del Cauca, 1999.10.31.

Material de comparación examinado

Lebiasina yuruaniensis. CAR287, 20 ejemplares, loc. afluente Río Chaberú, El Paují, Gran Sabana, Edo. Bolívar, Venezuela, 2006.07.01. CAR285, 19 ejemplares, loc. Pozo Esmeralda, Gran Sabana, Edo. Bolívar, Venezuela, 2006.06.30. CAR286, 7 ejemplares loc. Río Paují, antes del Salto El Paují, Gran Sabana, Edo. Bolívar, Venezuela, 2006.06.29. CAR290, 24 ejemplares, loc. Quebrada La Burra, antes de llegar al Tepui, El Altar, El Paují, Gran Sabana. Edo. Bolívar, Venezuela, 2006.07.07. MHNLS7469, 10 ejemplares, loc. Río Yuruaní, Gran Sabana, Edo. Bolívar, Venezuela, 1990.03.04.

Lebiasina multimaculata. CAR181, 35 ejemplares loc. quebrada afluente del Río San Juan, cerca de la desembocadura al Río Condoto, muicipio de Andagoya, Chocó, Colombia, 2003.01.05.

Lebiasina narinensis. CAR187, 11 ejemplares loc. km 82-83-86, Tumaco - Pasto, arroyos afluentes de la Quebrada Indó, afluente del Río Telembí, departamento de Nariño, Colombia, 2002.10.06.

Lebiasina erythrioides. CAR154, 5 ejemplares, loc. Quebrada Chiracoca, municipio de Bochalema, Norte de Santander, Colombia, 1997.10.16.

Lebiasina astrigata. FMNH93.122, 3 ejemplares, loc. Río Palenque, Edo. Los Rios, Ecuador, 1978.09.08.

Lebiasina elongata. FMNH94.617, 3 ejemplares, loc. Quebrada Sarayacu, km 28, W State: Napo, Ecuador, 1981.09.14.

Diagnosis. *Lebiasina ortegai* sp. nov., tiene las siguientes características que la separan de las demás especies de *Lebiasina*: El número de escamas en la línea lateral es de 26-29 (26/1-27/9-28/4-29/2) y 13-15 (13/6-14/9-15/1) escamas predorsales. Presenta una transforma-

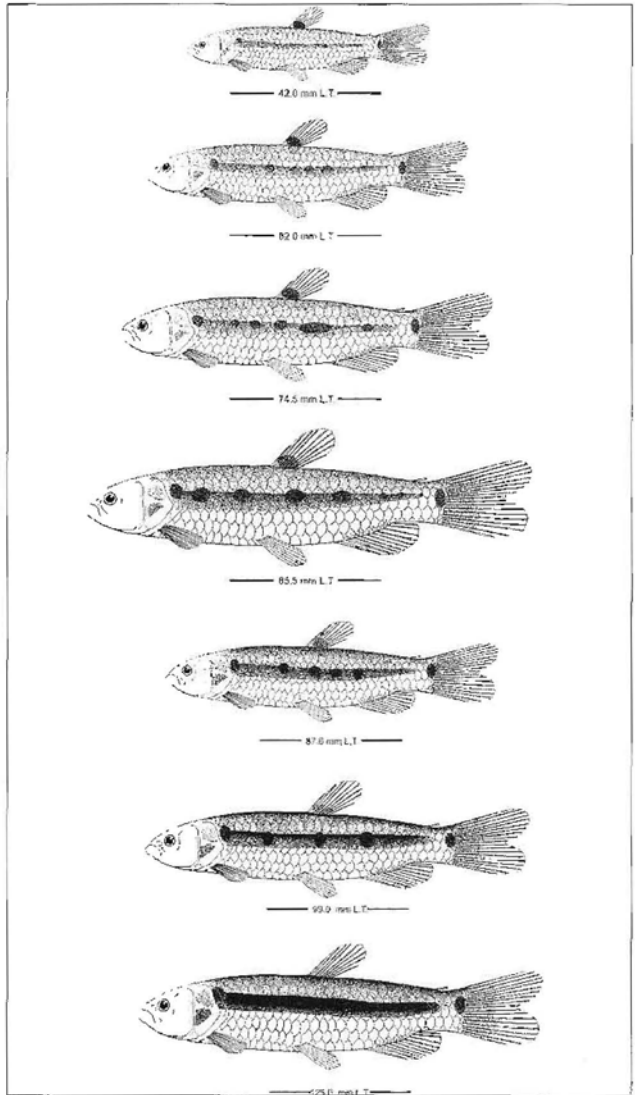


Fig. 4. Transformaciones fenotípicas de *Lebiasina ortegai* sp.nov. mostrando el patrón característico en cada etapa del desarrollo.

ción fenotípica de siete etapas, que comienzan a los 42 mm (Fig. 4) y termina a los 125 mm LT, donde adquiere ya su coloración típica. La altura del cuerpo es menor que la longitud de la cabeza, el diámetro del ojo es menor que una quinta parte de la longitud de la cabeza, la longitud postorbital es más larga que ancha. El origen de la dorsal a la parte media de la caudal, es igual a la parte anterior del ojo. El dentario (Fig. 5A) tiene 15-18 dientes tricúspides en la parte externa y d 25-28 dientes cónicos en la parte interna. El premaxilar (Fig. 6A) tiene 11 dientes tricúspides. Los maxilares (Fig. 6B) hay 7 dientes. El cóndilo del hueso hiomandibular es bastante prominente (Fig. 7A). La parte posterior del cleitrum de la cintura escapular es bastante recta (Fig. 7B).

La parte posterior del maxilar es muy diferente a las demás especies de *Lebiasina*, y la parte externa del premaxilar es bastante alargada. El denta-

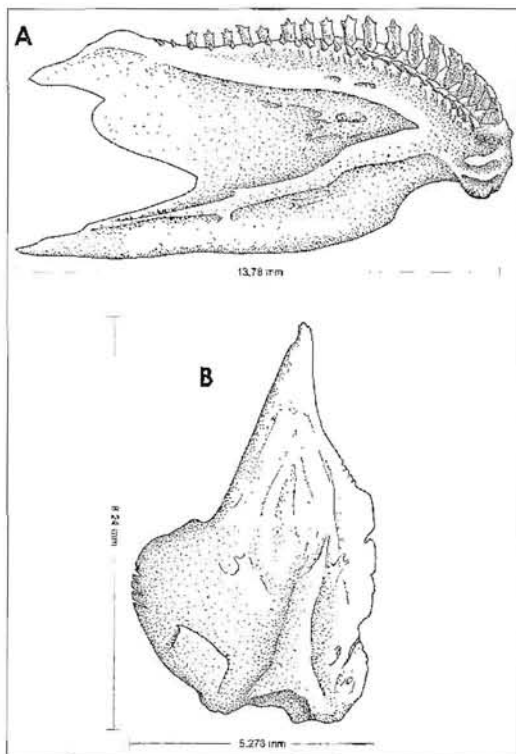


Fig. 5. A. Dentario, B. Articular izquierdo de *Lebiasina ortegai* sp.nov., (CAR157).

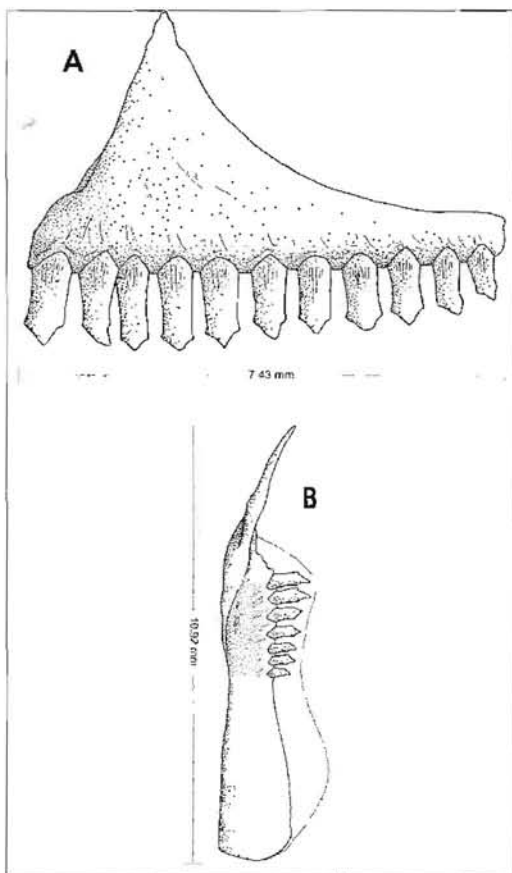


Fig. 6. A. Premaxilar izquierdo, B. Maxilar izquierdo de *Lebiasina ortegai* sp.nov., (CAR157).

rio, el articular (Fig. 5A, B), los otolitos (Fig. 8A,B,C) y la configuración de la espina neural (Fig. 9) son muy característicos de la especie. *L. ortegai* tiene 36 vértebras.

Descripción. Los valores morfométricos y merísticos son presentados en la Tabla 1. Aleta dorsal con tres radios simples y siete bifurcados, el primer pterigióforo está asociado con los dos primeros radios y tiene una quilla anterior más grande que los demás pterigióforos. Aleta anal con dos espinas y 8-9 radios bifurcados. Aleta pectoral con 14-15 radios bifurcados; la aleta pélvica con una espina blanda y 7 radios bifurcados. La aleta caudal posee 1 radio simple y 9 bifurcados en el lóbulo superior y 1 radio simple y 8 bifurca-

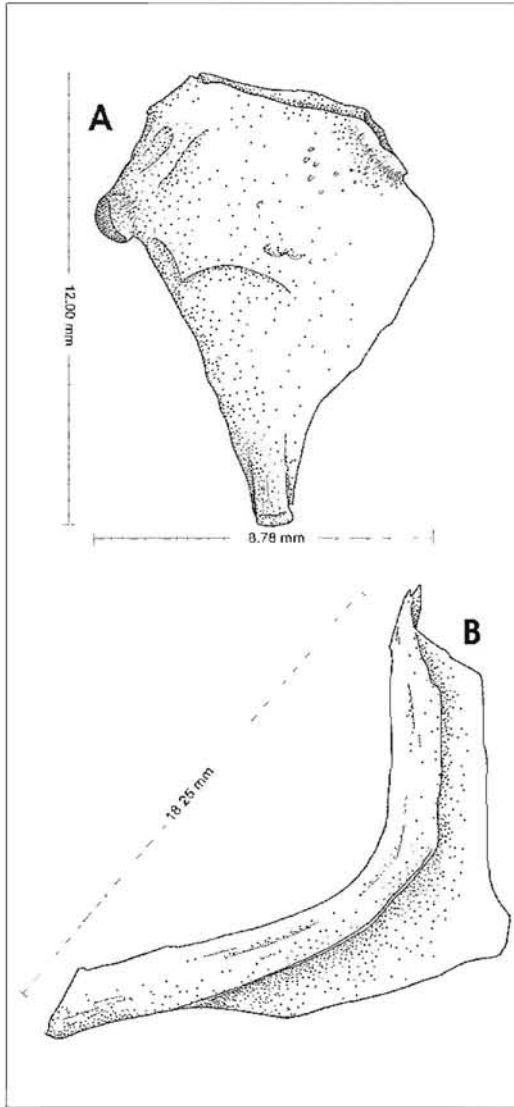


Fig. 7. A. Hiomandibular, B. Cletrum de *Lebiasina ortegai* sp.nov., (CARI57).

dos en el lóbulo inferior; esta aleta es heterocerca, con un lóbulo superior más largo que el inferior, cubierta en su parte basal, con escamas pequeñas que disminuyen hacia atrás, y se prolongan hasta menos de la mitad de los lóbulos. Las dos o tres primeras escamas de la línea lateral con terminaciones nerviosas, 8 escamas transversales. La cloaca está muy cerca del origen de la aleta anal.

Discusión

Lebiasina ortegai se diferencia de *Lebiasina yuruanensis* por tener un número menor de escamas en la línea lateral, 30-31 (30/7-31/6); *L. ortegai* tiene una transformación ontogenética igual en la longitud total a la de *Lebiasina yuruanensis* del Río Yuruaní en Venezuela; en *L. yuruanensis* la altura del cuerpo es mayor que la longitud de la cabeza; el diámetro del ojo es mayor en *L. yuruanensis* que en *L. ortegai*; la longitud postorbital es más alta que larga en la *L. yuruanensis*. En *L. ortegai*, *L. yuruanensis* y *L. multimaculata*, el origen de la dorsal, al comienzo de la caudal, es más larga que la distancia predorsal en las tres especies. El opérculo de *L. ortegai* es diferente al de *L. narinensis*, *L. chucuriensis* y *L. floridablancaensis* (Fig. 10A,B,C,D). Todas estas características hacen que *Lebiasina ortegai* sea una especie diferente de las demás especies conocidas en éste género (Ardila Rodríguez 1978, 2000, 2004. Ortega *et al.* 2000, Maldonado *et al.* 2005).

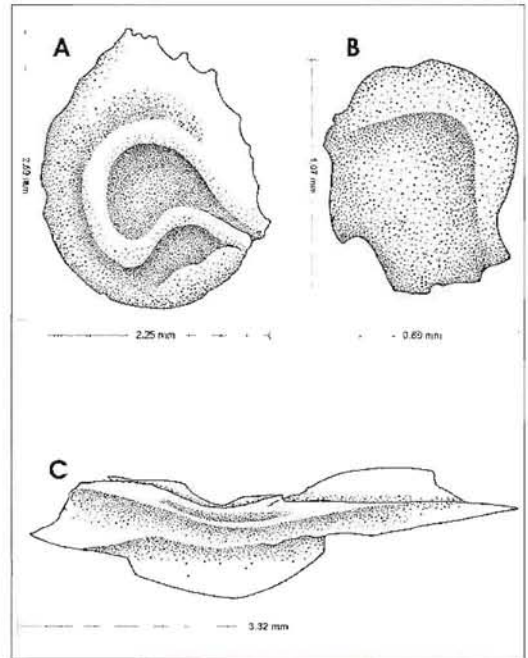


Fig. 8. A. Asteriscus, B. Lapillus, C. Sagitta de *Lebiasina ortegai* sp.nov., (CARI57).

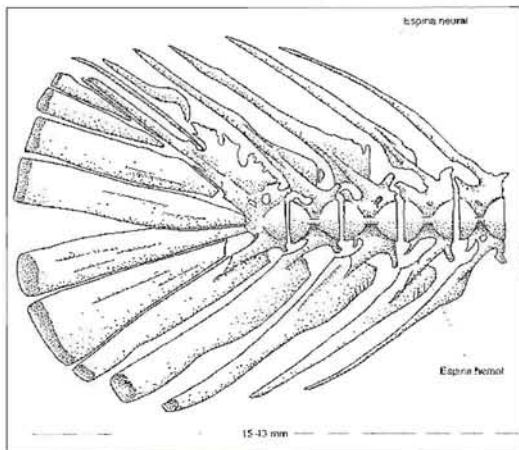


Fig. 9. Últimas vértebras caudales y configuración del complejo hipural de *Lebiasina ortegai* sp.nov., (CAR157).

Color en vivo. (Fig. 2 & 3). Un punto fosforescente amarillo en la parte occipital y sobre el opérculo. Una franja negra en la base de la aleta dorsal. Las primeras dos hileras y media de escamas de color pardo claro, con puntos en las escamas de un color verde claro brillante. Una franja negra se inicia con un punto negro igual al tamaño del ojo en la parte superior del opérculo, llega hasta la parte media de la aleta caudal donde termina con un punto ovalado negro. Tres líneas de puntos amarillos en el costado lateral - una de las líneas por encima de la franja negra, otra en medio de ésta, y la tercera debajo de la franja negra. La parte inferior y ventral del cuerpo de color rosado pálido. Las aletas todas de un color rojizo, incluyendo la adiposa.

Nombre común: En la zona, se conoce con el nombre de Guabina.

Aspectos ecológicos. Los peces fueron capturados en horas de la mañana, cerca del nacimiento de la Quebrada Las Cañas. Sus aguas son claras con sustrato rico en arcilla y material orgánico. Estos peces convive con otros de las especies *Poecilia caucana*, *Trichomycterus caliense*, *Briconamericus caucanus*, *Astianax aureucaudatus* y *Aequidens pulcher* (Ortega 2000).

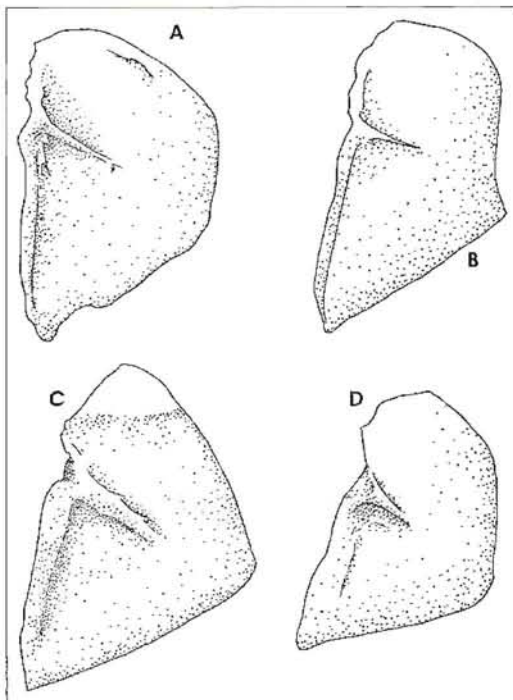


Fig. 10. A. Opérculos de *Lebiasina ortegai* sp.nov. B. *Lebiasina narinensis*. C. *Lebiasina chucuriensis*. D. *Lebiasina floridablancaensis*.

El bosque de galería de esta quebrada, está conformado por plantas como: Guadua (*Bambusa guadua*), Bijao (*Calathea lutea*), Plátano (*Musa paradisiaca*), Zapote (*Matisia cordata*), Quebra-barriga o Aro (*Trichanthera gigantea*). Además plantas Heliconiáceas y Aráceas. En este región predomina el cultivo de la Caña de Azúcar y pastos para corte y pastoreo de ganado (Maecha *et al.* 1983, CVC 1994).

Etimología. El nombre específico es en homenaje al Dr. Armando Ortega Lara por sus contribuciones al conocimiento científico de la ictiofauna colombiana.

Agradecimientos

A los directores y personal que laboran en los siguientes museos, por su aprecio y colaboración: Francisco Provenzano (MBUCV), Carlos Lasso (MHNSL), Donald Taphorn (MCNG), Iván Mo-

jica y Germán Galvis (ICNMFH), Javier Maldonado (IAVH-P), Francisco Villa (CZUT-IC). A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte, por la elaboración de los dibujos.

Referencias

- Ardila Rodríguez, C. A. 1978. Contribución al estudio de la ictiogeografía venezolana de *Piabucina pleurotaenia*. Mem. Soc. Ciencias Nat. La Salle. Tomo XXXVIII (9). Caracas.
- Ardila Rodríguez, C. A. 2000. *Lebiasina yuruaniensis*. Una nueva especie de pez para Venezuela. (Teleostei: Characiformes: Lebiasinidae). Revista Unimetro 13 (25 y 26). Separata especial No. 2, Barranquilla.
- Ardila Rodríguez, C. A. 2004. *Lebiasina taphorni*. (Pisces: Characiformes, Lebiasinidae). Una nueva especie. Dahlia (Revista Asoc. Colomb. Ictiol) 7: 57-65.
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 1994. Atlas de recursos naturales del Valle del Cauca. Tomo I y II: 228-285.
- Mahecha Viga, G. E. & R. Echeverri Restrepo. 1983. Árboles del Valle del Cauca. Litografía Arco. Bogotá. 208p.
- Maldonado-Ocampo, J.A., A Ortega Lara, J. S. Usma, G. Galvis, F.A. Villa Navarro, L. Vásquez, S. Prada Pedreros, C. A. Ardila-Rodríguez. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto Investigaciones Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá. D.C. Colombia. 346p.
- Ortega Lara, A., O. E. Murillo García, I. Pimienta, M. C. Sterling, J. Elda. 2000. Peces de la cuenca alta del Río Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC. Cali. 68p.

LEBIASINA COLOMBIA (CHARACIFORMES: LEBIASINIDAE), NUEVA ESPECIE CUENCA ALTA DEL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia. Carlos_ardila45@latinmail.com

Received 5 November 2007, received in revised form 13 Mars, accepted 25 June 2008

Abstract

Lebiasina Colombia sp. nov., is a new pencil fish described from the upper part of Río Sinú in Colombia.

Key words: *Lebiasino colombio* new species.

Resumen

Lebiasina colombia sp nov., es un nuevo pez descrito de la cuenca alta del Río Sinú, Colombia.

Palabras clave: *Lebiasina colombia*, nueva especie.

Introducción

La primera especie de *Lebiasina* descrita fue *L. astrigata* Regan, 1903, de San Javier, Paramba y Río Sampayo en Ecuador, seguida de las especies *L. aureoguttata* Fowler, 1911, de un afluente del Río Chimbo cerca de Bucay, también para el Ecuador en la provincia de Guayas, especie que es considerada sinónimo de *L. astrigata* Weitzman, 2003, *L. multimaculata* Boulenger, 1911, del Río Condoto en el Departamento del Chocó y *L. yuruaniensis* Ardila Rodríguez, 2000, del Río Yuruani en la Gran Sabana venezolana. Todas estas especies se caracterizan por tener puntos negros en la línea lateral.

Materiales y métodos

Dahl (1971) reporta unas lebiasinas de puntos del alto Sinú, desde el Río Verde hasta Esmeraldas, quien las identificó como *Lebiasina multimaculata*. En 2003 colecté en los ríos Condoto y San Juan, Departamento del Chocó, material topotípico de *L. multimaculata*. Además, en éste mis-

mo año colecté material de lebiasínidos en el Río Sinú, que demostró que los ejemplares del alto Río Sinú pertenecían a una nueva especie.

Las medidas de longitud fueron tomadas con un calibrador digital hasta centésimas de mm. Para las comparaciones osteológicas, conteos de radios, escamas y dientes se utilizó un estereocopio. Los transparentados de especímenes se realizaron según Taylor y Van Dyke (1985), modificado por el autor. La nomenclatura de los huesos se basó en Weitzman (1962, 1964) y Ardila (1994, 2000).

Resultados

Lebiasina colombia sp. nov. Fig. 1 y 2, Tabla 1.

Holotipo: CAR190, 1 ejemplar de 163 mm LT; loc. Quebrada El Higuierón, afluente del Río Siuú, Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia; col. Carlos Ardila Rodríguez, 23 de febrero de 2003.

Paratipos: ICNMHN5314, un ejemplar de 88 mm LT; loc. Río Sinú, cerca de la desembocadura del Urrá, Tierralta (Córdoba); col. Lumberg



Fig. 1. *Lebiasina colombia* sp. nov. Holotipo. CAR190.

1999. CAR191, 8 ejemplares de 123-200,7 mm LT, con los mismos datos del holotipo. CAR192, 10 ejemplares de 70,4-70,3 mm LT, con los mismos datos del holotipo.

Diagnosis. *Lebiasina colombia* sp. nov., se diferencia por las siguientes características: 27-29 (27/6-28/8-29/3) escamas en la línea lateral; su longitud total alcanza los 200,7 mm. Todos los ejemplares capturados tienen aleta adiposa. 37 vértebras.

El dentario tiene una hilera externa de 14-15 dientes tricúspides y de 29-34 dientes cónicos en la hilera interna. Cápsula lagena del hueso basioccipital con el margen superior aserrado. El

hueso hiomandibular es más alto y ancho que en la *Lebiasina multimaculata*, la cabeza condilar sobresaliente, y la parte superior con un ápice sin punta. El hueso metapterigoides es ancho, y la parte superior convexa y larga. Un punto supraoccipital y una franja amarilla predorsal fosforescente.

Tres franjas amarillas en la parte lateral del cuerpo, cuatro líneas plateadas en el lado lateral de los ejemplares pequeños. Aletas de color amarillo, la anal de color grisáceo claro. Hilera y media de escamas negruzcas en la parte superior lateral, la siguiente hilera y media de color pardo brillante; línea lateral con una franja negra pálida, y con puntos negros sobresalientes que comienzan con

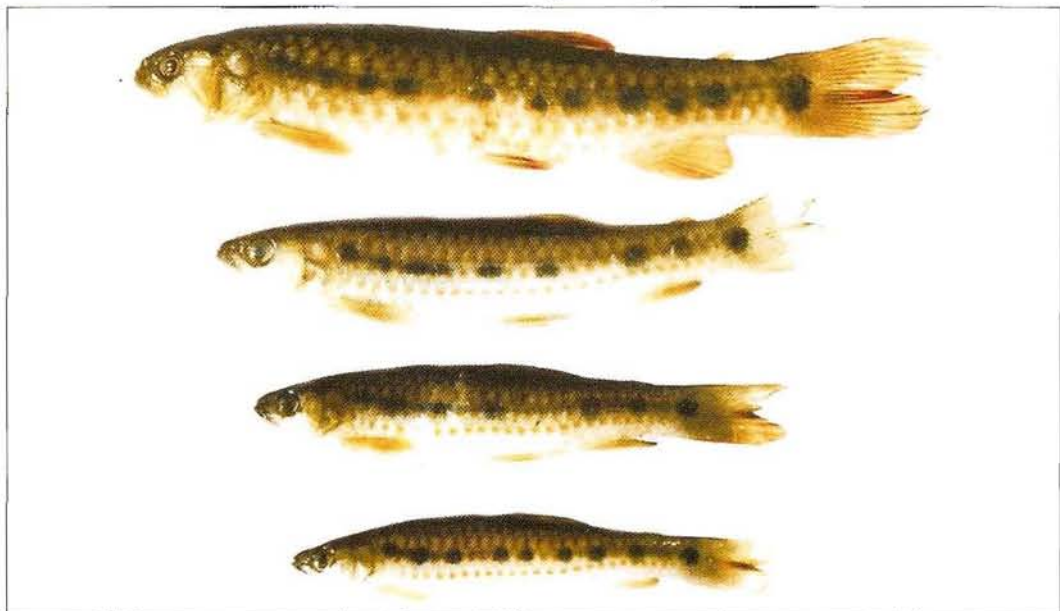


Fig. 2. Variación de la coloración por tallas de *L. colombia* sp. nov. Paratipos (CAR192).

Tabla 1. Medidas morfométricas y merísticas del holotipo y paratipos de *lebiasina colombia* sp.nov. fueron capturados 18 ejemplares con el holotipo. Medidas expresadas en milímetros.

Morfométricas	Holotipo CAR 192	Paratipos ICNVHM 5314	Paratipos CAR 192		
1 Longitud total	163,0	88,0	98,0	105,0	112,5
2 Longitud horquilla	151,0	79,0	90,0	97,98	104,09
3 Longitud estándar	134,09	73,05	80,79	86,05	94,04
4 Altura máxima del cuerpo	29,72	16,70	18,69	19,93	21,36
5 Longitud predorsal	71,30	39,19	44,54	47,21	48,51
6 Longitud base dorsal	12,11	6,30	6,42	7,46	7,86
7 Longitud prepectoral	29,46	16,75	19,02	19,47	22,53
8 Longitud aleta pectoral	21,82	12,27	14,38	15,14	15,39
9 Longitud prepélvica	67,96	37,08	42,24	44,29	48,12
10 Longitud aleta pélvica	17,37	10,46	11,51	12,37	13,36
11 Longitud preanal	99,16	51,80	60,06	62,20	68,21
12 Longitud base anal	15,16	10,70	9,83	10,28	12,90
13 Longitud del pedúnculo caudal	23,29	13,10	13,19	14,00	14,35
14 Menor altura del pedúnculo caudal	14,83	8,72	8,64	10,27	10,27
15 Longitud cabeza	32,67	18,2	20,57	21,68	22,11
16 Ancho cabeza	20,74	9,9	11,13	12,00	14,05
17 Altura cabeza	20,05	12,59	12,48	13,12	14,47
18 Diámetro del ojo	5,97	4,40	4,09	4,57	4,64
19 Distancia interorbital	12,19	6,8	6,95	7,66	7,78
20 Distancia preorbital	9,74	5,1	5,35	6,03	5,92
21 Distancia postorbital	18,31	10,8	10,89	11,77	12,03
Merísticas					
Escamas línea lateral	27	29	28	28	29
Escamas por encima de la línea lateral	3	3	3	3	5
Escamas por debajo de la línea lateral	2	2	2	2	2
Escamas predorsal	13	12	14	13	12
Escamas transversales	6	6	6	6	6
Escamas circunpedicular	12	12	12	12	12
Escamas aleta dorsal, aleta adiposa	9	9	9	9	9
Escamas aleta adiposa, aleta caudal	5	4	5	5	5
Escamas apertura branquial, aleta pélvica	13	15	13	14	14
Escamas aleta pélvica, aleta anal	5	5	5	6	5
Escamas aleta anal, aleta caudal	6	6	6	6	6
Radios aleta dorsal	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Radios aleta pectoral	14	14	14	14	14
Radios aleta pélvica	8	8	8	8	8
Radios aleta anal	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9

un punto menor que el diámetro del ojo en la parte del supracleito, que termina con un punto negro menor o igual al ojo en la parte final del complejo hipural. Región lateral del cuerpo por debajo de la línea lateral inclusive el abdomen de color blanquecino.

Descripción. Las medidas morfométricas y merísticas se presentan en la tabla 1. Aleta dorsal con 2 radios no ramificados y 8 radios ramificados, el primer pterigióforo está asociado con los dos primeros radios, con una quilla anterior, y es más desarrollado que los demás pterigióforos; aleta anal con 3 radios no ramificados y 9 ramificados, el primer pterigióforo está asociado con los tres primeros radios; aleta pectoral con 14 radios ramifi-

cados; la pélvica con 1 radio no ramificado y 7 radios ramificados; la caudal posee 11 radios en el lóbulo superior y 6 radios procurrentes, 12 radios en el lóbulo inferior y 5 radios procurrentes. La caudal bifurcada con el lóbulo superior más desarrollado.

Vejiga natatoria bineumónica. En dos ejemplares de 153 y 130 mm LT su vejiga midió en la parte anterior 15 y 16 mm y en la parte posterior 40 y 35 mm de longitud, respectivamente. Los intestinos midieron 120 y 101 mm de largo.

L. colombia se diferencia de *L. multimaculata* por tener un cuerpo más grueso en la parte anterior y un poco más delgado en la parte posterior, su longitud total registrada es mayor (el ejemplar más grande capturado midió 200,7 mm). Todos los ejemplares capturados tenían aleta adiposa, mientras que en *L. multimaculata* ninguno tiene aleta adiposa. Las

aletas dorsales y pélvicas son más largas en *L. colombia*; la aleta anal en *L. colombia* es más corta y menos ancha que en *L. multimaculata*. El pedúnculo caudal es de menor altura en *L. colombia*. La longitud, ancho y altura de la cabeza son mayores en *L. colombia*, lo mismo que la distancia postorbital e intraorbital. La distancia predorsal y preanal son mayores en *L. colombia*. *L. colombia* tiene 37 vértebras y *L. multimaculata* 36 vértebras.

Los puntos laterales en *L. colombia* van siempre superpuestos sobre una línea negra pálida delgada, mientras que en *L. multimaculata* son puntos negros muy notorios sin línea lateral. Los ejem-

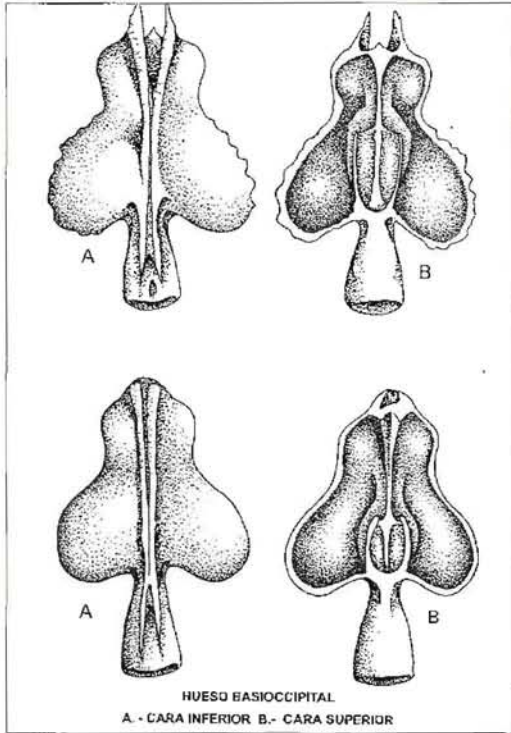


Fig. 3. **Arriba** *Lebiasina colombia* - Río Sinú (CARI91). **Abajo** *Lebiasina multimaculata* desembocadura Río Condoto - San Juan (Chocó) (CARI80).

plares de *L. colombia* tienen línea de puntos laterales de color anaranjado, mientras que en *L. multimaculata* son de color rojo púrpura.

El número de escamas en la línea lateral de *L. colombia* es de 27-29 (27/6-28/8-29/3), en *L. multimaculata* es de 25-28 (25/5-26/1-27/16-28/10). Escamas predorsales en *L. colombia* 12-14 (12/4-13/9- 14/5), en *L. multimaculata* 12-14 (12/5-13/29-14-16), notándose una igualdad.

6-7 dientes maxilares en ambas especies, pero en *L. colombia* son más largos y diferente su forma; el premaxilar de *L. colombia* es más largo y alto que el de *L. multimaculata*; el articular de *L. colombia* es más puntiagudo, *L. colombia* tiene de 11-12 dientes, mientras *L. multimaculata* tiene de 10-11 dientes tricúspides. El maxilar inferior es más grande, el dentario de *L. colombia* tiene en la parte externa de 14-15 dientes tricúspides y de

29-34 dientes cónicos en la parte interna, *L. multimaculata* tiene en la parte externa de 12-14 dientes tricúspides y 26 dientes cónicos en la parte interna. El hueso basioccipital de *L. Colombia* en la parte superior de la cápsula lagenar es aserrada, mientras en *L. multimaculata* es totalmente lisa (Fig. 3). El hueso hiomandibular de *L. colombia* es más alto y ancho, la cabeza condilar más sobresaliente y la parte superior diferente a la forma *L. multimaculata*, (Fig. 4). El hueso metapterigoides de *L. colombia* es más ancho y la parte superior más largo que en *L. multimaculata*, el hueso ectopteriogoides de *L. colombia* tiene dientes cónicos en la parte superior, cerca del palatino (Fig. 5). El cleitro de la cintura escapular es diferente en forma en ambas especies, el de *L. colombia*, el ángulo es mayor, teniendo en cuenta el desplazamiento de la parte posterior con respecto al ápice, tomado desde el centro del cleitro.

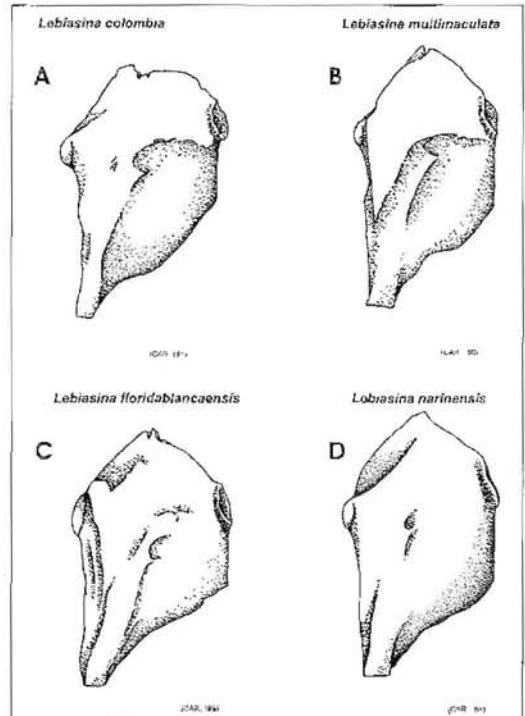


Fig. 4. **A.** Hueso Hiomandibular Izquierdo - (CARI91). **B.** Hueso Hiomandibular Derecho - (CARI80). **C.** Hueso Hiomandibular Derecho - (CARI89). **D.** Hueso Hiomandibular Izquierdo - (CARI88).

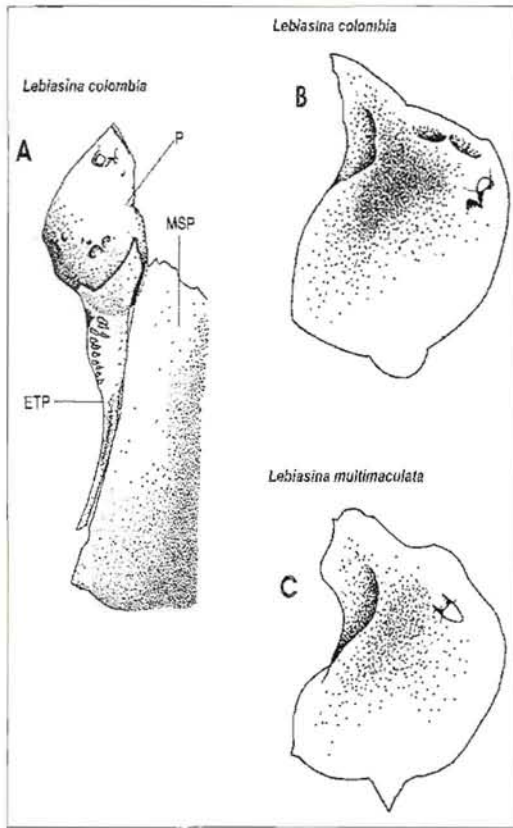


Fig. 5. A. Ectopterigoide (etp) con su Dentadura - (CAR191). B. Hueso Metapterigoide - (CAR191). C. Hueso Metapterigoide - (CAR180).

Nombre común: Estos peces reciben en Córdoba los nombres de Lomo de Oro, Guabina y Coruba en idioma Emberá.

Color en vivo. Tiene un punto supra-occipital, y una raya predorsal amarilla fosforescentes. Tres franjas amarillas en la parte lateral del cuerpo; en los ejemplares grandes, sólo son apreciables dos franjas. Cuatro líneas plateadas en el lado lateral del cuerpo, los ejemplares pequeños, en los adultos cinco líneas plateadas. Aleta pectoral amarilla, las puntas de las aletas pélvicas y caudal de color amarillo, adiposa amarilla; la punta de la aleta dorsal amarilla, y el centro negruzco; la punta de la aleta anal de color grisáceo claro. No tiene punto negro en la aleta dorsal.

Hilera y media de escamas en la parte superior lateral del cuerpo negras o gris oscuro, la siguiente hilera y media de color pardo brillante. La línea lateral con una franja negra pálida, y con puotos negros sobresalientes que comienzan con un punto menor que el diámetro del ojo en la parte del supracleithrum, y termina con un puoto uegro menor o igual al ojo al fiual del complejo región lateral del cuerpo por debajo de la línea lateral inclusive el abdomen de color blanquecino.

El autor considera que la presencia o no de la aleta adiposa sea factor para tener dos géneros, ya que en poblaciones de *Lebiasina provenzanoi* y *L. yuruanensis* de la Gran Sabana en Venezuela, encontré poblaciones con y sin aleta adiposa, lo mismo ha sucedido con *L. bimaculata* del Ecuador y *L. multimaculata* del Río Calima (Eigenmann 1916).

Distribución y hábitat. Conocida solamente en la cuenca alta del Río Sinú, Departamento de Córdoba, norte de Colombia.

Etimología. El nombre específico de *colombia*, es un homenaje del autor a su país natal.

Aspectos ecológicos. La Quebrada El Higuierón es una pequeña corriente de agua que se caracteriza por sus aguas claras, con grandes piedras y sustratos de arena. *L. colombia* convive con el Moncholo (*Hoplias malabaricus*), la Sabaleta (*Brycon fawleri*), la Mazorca (*Chararidium fasciatum*) y la Sardina (*Hemibrycon velox*) (Dabl 1971). La flora más sobresaliente de la zona son las heliconiaceas, el Gnamo (*Inga densiflora*) el Guarumo (*Cecropia peltata*), el Bore (*Alocasia macrorrhiza*), la Anacuma (*Carludovica palmata*) y el bijao (*Calathea lutea*). Los ejemplares capturados, tenían los óvulos maduros. El estómago de éstos peces tiene de 5-6 ciegos pilóricos, y su contenido estomacal estaba compuesto de restos de hojas y tallos vegetales.

Discusión

La distribución de los lebiasínidos de pnntos comienza en la Gran Sabana veuezolana, posteriormente hace su presencia en los ríos Sinú, Atrato,

San Juan, Baudó y los ríos del occidente de Ecuador y Perú. Los huesos hiomandibulares, megapterigoide (MES), ectopterigoide (CCT), basioccipital (BOC), cleitro, proceso neural del complejo hipural, la forma y número de dientes del dentario, el hueso articular, el premaxilar y el maxilar, hacen de esta especie única, comparada hasta ahora con las de Colombia, Venezuela y Ecuador.

Material comparado. Los ejemplares estudiados están depositados en las siguientes colecciones: Colección Ictiológica de Referencia de la Universidad del Valle: CIRUV81.008, 9 ejemplares Loc. Sargal, Bahía Málaga, Col. Jesús Gamboa, 26-X-1981. CIRUV81.011, 1 ejemplar Loc. Juan Chaco, Col. H. Gamboa, 5-V-1981. CIRUV89020, Loc. Río Piedras, Corregimiento de Sabaletas, Col. Beltrán Ospina, II-1989. INCIVA, Museo de Ciencias Naturales, Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca, Cali: IMCN100, 13 ejemplares, Loc. Río Escalarete, Col. José Saulo Usma, 16-18-X-1975. Museo de Ictiología de la Universidad Tecnológica del Chocó: MIUTCH0016, Río Cabí, afluente del Atrato, Col. Tulia Rivas, 10-V-1991. Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natral, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá: ICN-MHN6773, 5 ejemplares, Quebrada afluente del Río San Juan, cerca de la desembocadura del Condoto, municipio de Andagoya, departamento del Chocó, Col. Carlos Ardila Rodríguez, 5-I-2003. ICN-MHN5313, Quebrada La Carbonera, afluente del Río La Llana, Municipio de San Vicente de Chucurí, departamento de Santander, Col. Carlos Ardila Rodríguez, 3-I-2001. ICN-MHN136, 3 ejemplares, Sandó, Baudó, Col. G. Dahl, XI-1959. Colección de Peces dulceacuícolas, Instituto Alexander Von Humboldt, Villa del Leiva, Boyacá: IAVH-P2125, 2 ejemplares, Loc. Cato "El Ansoló", Providencia la Sullana, Departamento de Piura (Perú), col. J. Hernández, 9-X-1977.

IAVH-P0573, Loc. río del Valle, Municipio Bahía Solano, al sur de la cabecera municipal, col. Silverstone, VIII-1971.

Agradecimientos

Al Dr. Armando Ortega Lara por las correcciones y sugerencias realizadas al manuscrito.

Referencias

- Ardila Rodríguez, C. A. 2000. *Lebiasina yuruaniensis*, una nueva Especie de Pez para Venezuela (Teleostei: Characiformes: Lebiasinidae). Rev. Unimetro 13:25-26, Separata Especial No. 2, Barranquilla, Colombia.
- Ardila Rodríguez, C. 1994. *Lebiasina floridablancaensis*, Una Nueva Especie de Pez para Colombia (Teleostei: Chareciformes: Lebiasinidae), Rev. Unimetro 10:10-19, Barranquilla, Colombia.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. INDERENA, Bogotá D.C.
- Eigenmann, C. H. 1916. The fresh-water fishes of North Western South America, Including Colombia, Panamá, and the Pacific slopes of Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the Río Meta in Colombia. Carnegie Institute, Pittsburg Vol. IX: 123-127.
- Taylor W.R. & Van Dyke. 1985. Resived procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium, 9: 107-119.
- Weitzman, S. H. 1962. The Osteology of *Brycon meeki*, a Generalized characid fish, with an osteological definition of the family. Stanford Ichthyol. Bull. 8-1: 123-127.
- Weitzman, S. H. 1964. Osteology and relationships of South American characid fishes of subfamilies Lebiasinidae and Erythrinidae with special reference to subtribe Nannostomina. Proc. U.S. Natl. Mus. 116: 127-170, 70 figs.

TRICHOMYCTERUS CACHIRAENSIS (SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE), NUEVA ESPECIE DEL RÍO CÁCHIRA, CUENCA DEL RÍO MAGDALENA, COLOMBIA

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia. Carlos_ardila45@latinmail.com

Received 16 April 2008, received in revised form 20 October 2008, accepted 25 October 2008

Abstract

Trichomycterus cachiraensis sp. nov., is a small catfish from the upper course of the Río Cáchira, Magdalena river basin, Departamento de Norte de Santander, Colombia. *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov. differs from the other species of the genus by: anterior fontanel variably absent; posterior fontanel reduced to a small circular foramen, entirely located on the parieto-supraoccipital.

Key words: *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov. Colombia.

Resumen

Trichomycterus cachiraensis sp. nov. es un pequeño bagre de la parte alta del río Cáchira, cuenca del río Magdalena, Departamento de Norte de Santander, Colombia. *T. cachiraensis* sp. nov. se diferencia de las otras especies del género por: fontanela anterior variablemente ausente; fontanela posterior reducida a un pequeño orificio circular, ubicado enteramente sobre el parieto-supraoccipital.

Palabras clave: *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov. Colombia.

Introducción

La familia Trichomycteridae es un grupo de pequeños bagres que se encuentran distribuidos desde Costa Rica hasta la Patagonia (Barbosa y Costa, 2003) y poseen una enorme diversidad desde el punto de vista morfológico y ecológico. Con aproximadamente más de 200 especies descritas constituyendo uno de los grupos de bagres neotropicales con mayor riqueza de especies. En la cuenca del Río Magdalena se han descrito o reportado 17 especies hasta el presente (Dahl, 1971, Maldonado Ocampo *et al.* (2005), Ardila Rodríguez (2006, 2007). El objetivo de este trabajo es describir una especie nueva, proveniente del Río Cáchira, cuenca del Río Magdalena, Colombia.

Materiales y métodos

Los ejemplares de esta especie fueron colectados en el Río Galván, afluente de la parte alta del Río Cáchira, el cual desemboca al Río Lebrija y éste posteriormente vierte sus aguas al Río Magdalena (Fig. 1).

Las mediciones y contajes fueron realizados siguiendo las indicaciones de de Pinna (1992). Con un calibrador digital se midió la longitud estándar (LE) de 7 ejemplares, incluyendo el holotipo y seis paratipos. El número de radios de las aletas e información osteológica, se obtuvieron a partir de seis ejemplares paratipos (4 machos y 2 hembras, 49,9-83,1 mm LE), transparentados y teñidos, siguiendo una modificación del procedimiento descrito por Taylor y Van Dyke (1985).

Los radios caudales procurrentes se identifican con fracciones, indicando en el numerador, el número de radios procurrentes dorsales y en el denominador, los radios procurrentes ventrales. Los conteos de vértebras no incluyen las cuatro vértebras modificadas del complejo Weberiano y el centro caudal compuesto fue contado como un solo elemento (Lundberg y Baskin, 1969). La nomenclatura osteológica siguió aquella utilizada en el trabajo de: Bockmann y Sazima (2004). Los acrónimos institucionales siguen aquellos referenciados en Maldonado Ocampo *et. al.* (2005).

***Trichomycterus cachiraensis* sp. nov.**

Fig. 2, Tabla 1

Holotipo: CAR125 (83,1 mm LE), Río Galvánés, afluente parte alta Río Cáchira, Municipio Cáchira, Departamento de Norte de Santander, Colombia, (07°44'47"N-73°03'04"O, 2025 msnm), 5-V-1991, col. Carlos Ardila R.

Paratipos: CAR97, 42 (67,1-109 mm LE). CZUT-IC2920, 3 (72,6-73,3 mm LE). IAvH-P III114, 5 (65-74,4 mm LE), cuatro machos (49,9-77,5 mm LE) y dos hembras (61-80,5 mm LE), transparentados. MBUCV-V-35384, 3 (65,8-77,4 mm LE). Todos colectados junto con el holotipo.

Diagnosis. *Trichomycterus cachiraensis* es reconocido de los demás miembros del género por fontanela anterior variablemente ausente. Adicionalmente la fontanela posterior está reducida a un pequeño foramen circular, ubicado enteramente sobre el parieto-supraoccipital. Otros caracteres que en combinación permiten

identificar esta especie son: cuatro hileras de dientes premaxilares cónicos puntiagudos; 12-13 odontodes operculares; 40-51 odontodes interoperculares; 37-39 vértebras libres; primer pterigióforo de la aleta dorsal insertado posterior a la espina neural de la vértebra libre 19-20; primer pterigióforo de la aleta anal insertado posterior a la espina hemal de la vértebra libre 20-21 totales patrón de coloración conformado por dos hileras horizontales de puntos marrón oscuro, en posición media-lateral y dorso-lateral; distancia desde el origen de la aleta dorsal a la base de la aleta caudal igual a la distancia desde el primer punto hasta el ojo y distancia desde el origen de la

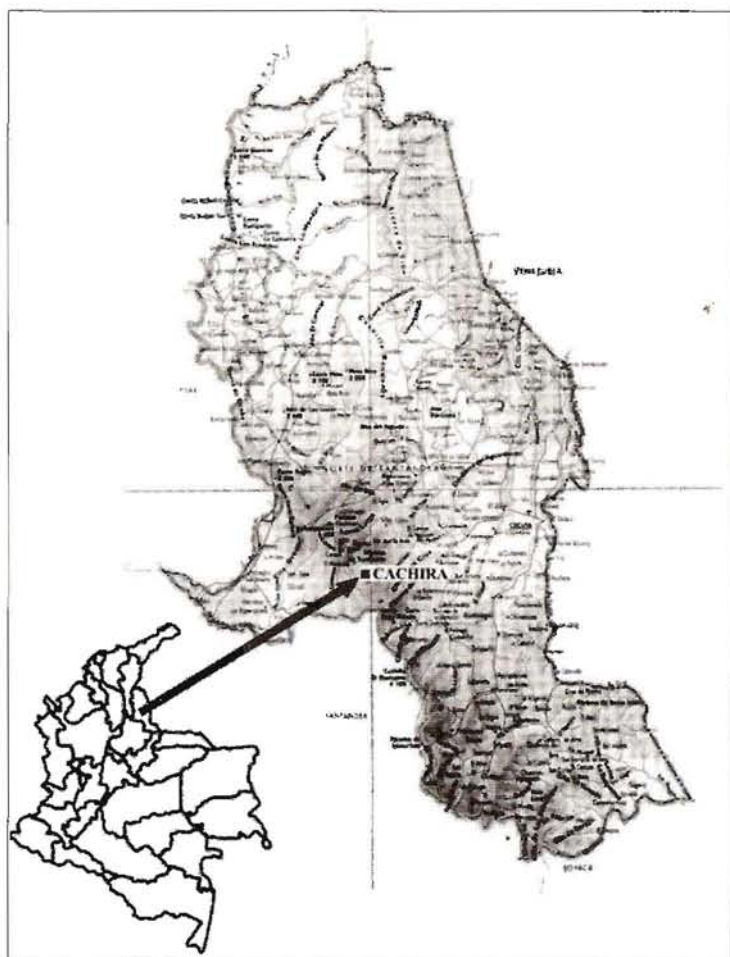


Fig. 1. Mapa del Departamento Norte de Santander, Colombia, indicando la localidad tipo de *Trichomycterus cachiraensis* nov. sp.

Tabla 1. Datos morfométricos de *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov. basados en el holotipo (CAR: 125) y seis paratipos (CAR97). Valores de longitud estándar y total expresados en mm. Medidas 3-11 expresadas en porcentaje de la longitud estándar medidas 12-17 en porcentaje de la longitud de la cabeza.

	Holotipo	Valor Mij.	Valor Máx.	Media	Desv. Est. Muestral
1. Longitud estándar (mm)	83,1	49,9	83,1	66,8	12,2
2. Longitud total	93,8	57,7	93,8	76,3	13,9
3. Altura del cuerpo	13,6	8,1	13,6	10,3	1,7
4. Longitud predorsal	52,5	31,3	52,5	41,5	8,1
5. Longitud preanal	61,0	34,5	61,0	47,9	9,9
6. Longitud prepélvica	49,4	28,0	49,4	38,2	7,3
7. Longitud pedúnculo caudal	15,5	12	16	13,9	1,7
8. Altura pedúnculo caudal	8,9	5,7	8,9	7,3	1,1
9. Longitud base aleta dorsal	10,2	5,7	10,2	7,7	1,2
10. Longitud base aleta anal	7,0	5,4	7,4	6,4	0,6
11. Longitud cabeza	15,4	10,3	17	13,4	2,3
12. Ancho cabeza	15,0	9,2	15,0	12,2	2,0
13. Altura cabeza	8,0	5,2	9,3	6,9	1,4
14. Ancho boca	5,2	3,4	6,6	4,8	1,1
15. Longitud barbilla nasal	9,6	7,0	11,5	9,3	1,5
16. Longitud barbilla maxilar	11,7	8,6	12,4	10,4	1,4
17. Longitud barbilla rictal	7,9	5,6	8,2	7,1	0,9

aleta pélvica hasta la base de la aleta caudal igual a la distancia desde el primer punto hasta el interopérculo.

Descripción. Especie de bagre tricomicterido de pequeño tamaño (ejemplar más grande de 96,3 mm LE). Los datos morfométricos de los ejemplares examinados se encuentran en la tabla 1. Región predorsal del cuerpo recta. Pedúnculo caudal más alto en la parte posterior.

Cabeza deprimida, de forma triangular en vista dorsal, su mayor anchura a nivel de la región opercular. Ojos pequeños y redondos, sin margen libre, cubiertos por piel y localizados en posición dorsal, en la distancia media entre el hocico y el opérculo. Boca subterminal ancha con un engro-

samiento en forma de pliegue en los extremos de la comisura. Labio superior carnoso con numerosas papilas diminutas. Membranas branquiales unidas al istmo solo en el extremo anterior. Barbilla nasal extendiéndose hasta la base del opérculo. Barbilla maxilar alcanzando el final del interopérculo y barbilla rictal extendiéndose hasta la base del interopérculo. Premaxilares con cuatro hileras de dientes cónicos curvos dispuestos en forma irregular, la hilera más externa con 13 dientes. Dentarios con cuatro hileras con 51-53 dientes cónicos curvos. Hueso opercular con 12 odontodes (Fig. 3). Interopérculo con una proyección puntiaguda anterior, que no se extiende más allá de la faceta de articulación del hueso y soportando 40-50 odontodes.

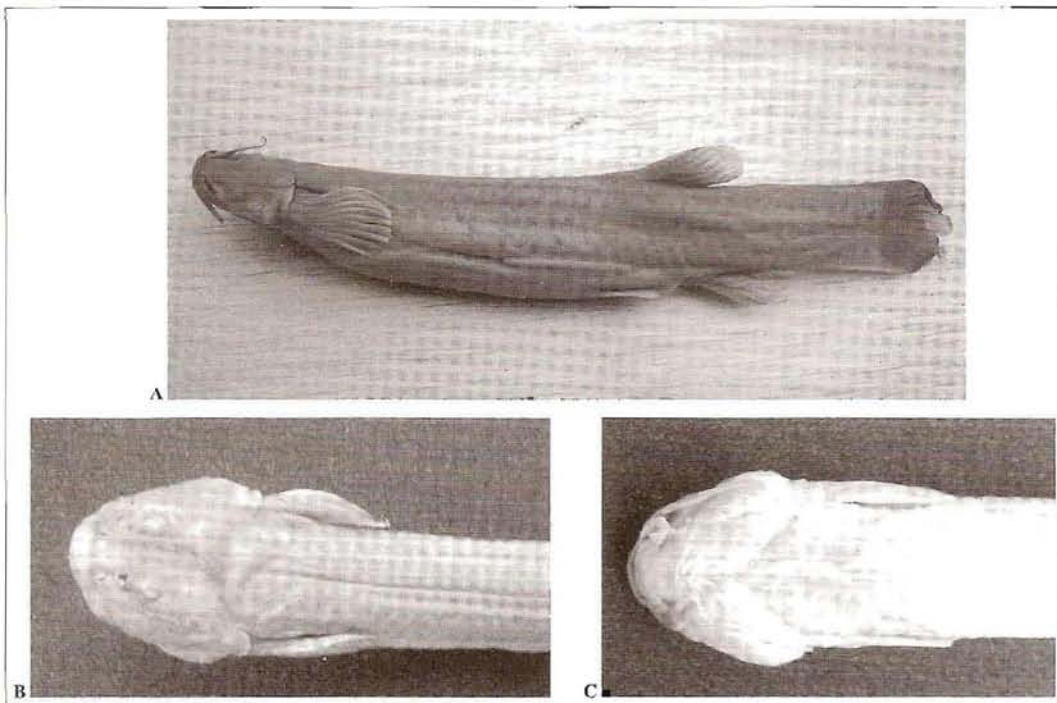


Fig. 2. *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov., Holotipo. A: vista lateral, B: vista dorsal de la cabeza, C: vista ventral de la cabeza.

Aleta pectoral con margen posterior redondeado; primer radio simple, prolongado en un filamento; membranas interradales con carnosidad basal extendida hasta menos de la mitad de la longitud de los radios. Radios de la aleta pectoral i,8 (7). Aleta pélvica redondeada, su margen posterior llega a la vertical del origen de la aleta dorsal y no alcanza el ano. Radios de la aleta pélvica i,4 (7). Origen de la aleta dorsal posterior a la mitad de la longitud estándar. Primer pterigióforo de la aleta dorsal insertado posterior a la espina neural de la vértebra libre 19-20. Radios de la aleta dorsal, tres procurrentes y ii,7 (6), con carnosidad en su base. Origen de la aleta anal en la vertical del final de la aleta dorsal. Primer pterigióforo de la aleta anal in-

sertado posterior a la espina hemal de la vértebra libre 20-21. Radios de la aleta anal, tres procurrentes y ii,5 (6), con carnosidad en su base, similar a la de la aleta dorsal. Aleta caudal redondeada a ligeramente truncada. Radios de la aleta

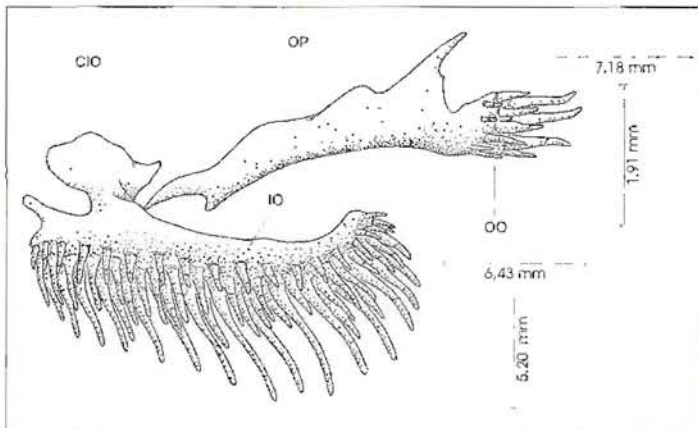


Fig. 3. Serie opercular de *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov. (CAR97). CIO: cóndilo para el preopercular; IO: interopercular; OO: odontodes operculares; OP: opercular.

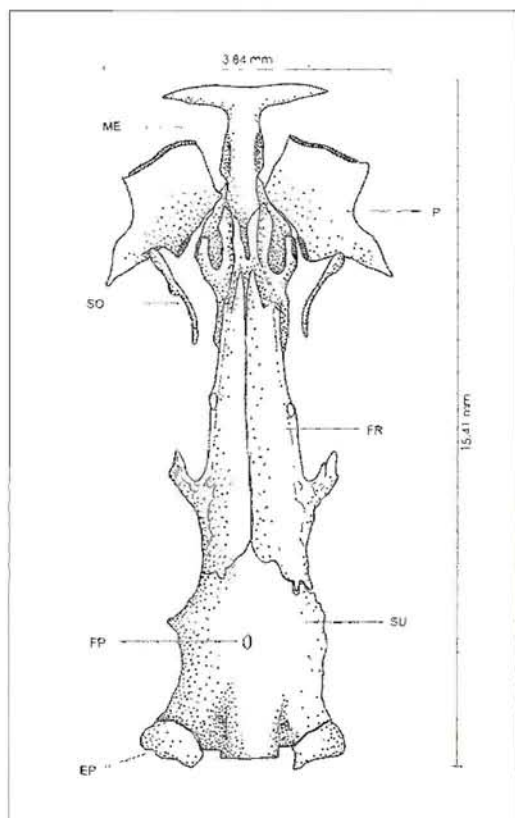


Fig. 4. Vista dorsal del neurocráneo de *Trichomycterus cachiraensis* sp.nov (CAR97). EP: epioccipital; FP: fontanela posterior; FR: frontal; ME: mesetmoides; P: palatino; SO: supraorbital; SU: Parieto-supraoccipital.

finalizando en la base de la aleta caudal. La región lateral inferior con puntos pequeños marrón oscuro. Ojos negros. Barbillas y aletas del mismo color del cuerpo.

Nombre Común. Estos peces son conocidos con el nombre de Lauchas.

Etimología. El epíteto *cachiraensis* es un homenaje del autor al municipio de Cáchira, Departamento de Norte de Santander, lugar donde capturé este pez por primera vez en su ambiente natural en 1968.

Aspectos Ecológicos. Los ríos donde fue capturada la especie son de aguas cristalinas, con grandes piedras y fondo arenoso. La temperatura registrada al momento de la colecta de 17°C La especie convive con *Astroblepsus* sp. Un ejemplar de 61,9 mm L.E., poseía 138 óvulos maduros (Fase III). En los contenidos estomacales se encontraron pequeños camarones y larvas de macroinvertebrados. El bosque de galería y sus alrededores, está conformado por plantas como eucalipto (*Eucalyptus globulus*), sauce (*Salix humboldtiana*), mora silvestre (*Rubus floribundus*) y pino (*Cupressus lusitanica*).

Distribución. Río Galvánés, afluente parte alta del Río Cáchira, cuenca Río Lebrija, sistema Río Magdalena (Fig. 1).

canal i,11,i (7) y 16-19 radios procurrentes dorsales y 14-15 procurrentes ventrales. Columna vertebral con 37-39 vértebras libres. Primeras 12 vértebras con costillas asociadas.

Coloración. Color de fondo de la región dorsal y lateral del cuerpo marrón claro y abdomen blanquecino. Una hilera horizontal de puntos pequeños marrón oscuro en la línea media lateral del cuerpo, originándose en la región opercular y finalizando en la base de los radios caudales medios. Una segunda hilera de puntos pequeños marrón oscuro encima de la hilera media lateral, originándose en la región occipital, desviándose ventralmente en la región del pedúnculo caudal y

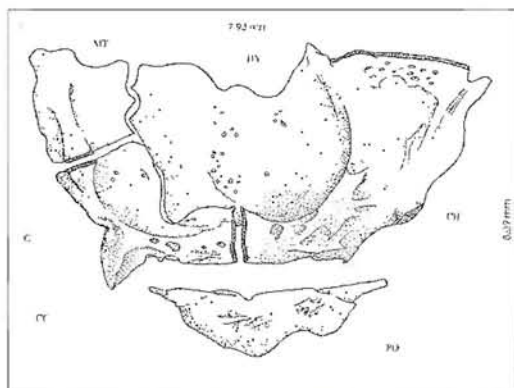


Fig. 5. Arco suspensorio de *Trichomycterus cachiraensis* sp.nov (CAR97). C: cuadrado; CC: cóndilo para la mandíbula; CH: cóndilo para el opercular; HY: hiomandibular; MT: metapterigoide; PO: preopercular.

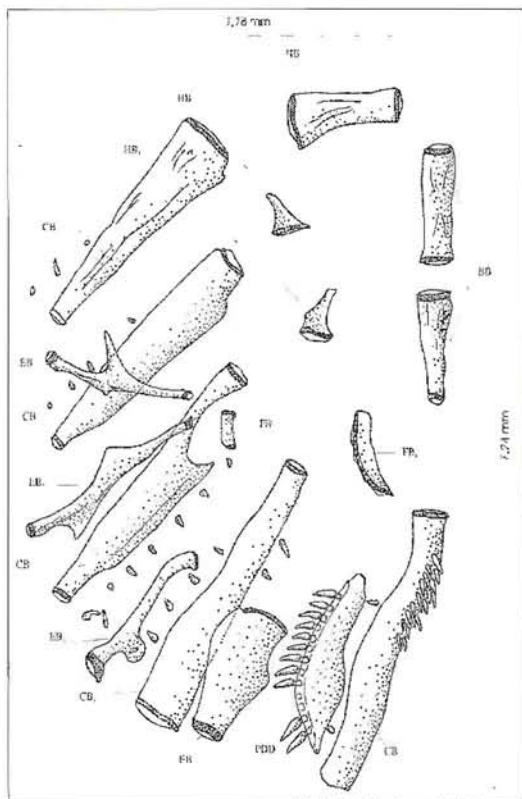


Fig. 6. Vista dorsal de los arcos branquiales de *Trichomyxerus cachiraensis* sp.nov. (CAR97). **BB**: basi-branquiales; **CB**: ceratobranquiales; **EB**: epibranquiales; **FB**: faringobranquiales; **HB**: hipo-branquiales; **PDD**: placa dentígera dorsal.

Osteología. Región dorsal del neurocraneo (Fig. 4) con fontanela anterior variablemente ausente (3 de 6 ejemplares transparentados). Fontanela posterior representada por un pequeño foramen de forma circular u ovalada, ubicado sobre el hueso parieto-supraoccipital. Hueso supraorbital largo con una pequeña proyección lateral variablemente presente hacia el tercio anterior. Hio-mandibular articulando con el metapterigoide a través de la placa membranosa dorsoanterior (Fig. 5). Basibranquial 1 ausente (Fig. 6). Basibranquiales 2 y 3 e bipobranquial 1 aproximadamente de la misma longitud. Basibranquial 4 completamente cartilaginoso de forma hexagonal. Hipobranquiales 2 y 3 osificados en la porción anterolateral, formando un proceso dirigido

anterolateralmente. Ceratobranquiales 1 y 2 con extremos mediales mucho más anchos que los laterales y margen posteromedial ligeramente emarginado. Ceratobranquial 3 con una muesca pronunciada en el margen posteromedial. Ceratobranquial 5 soportando 18 dientes cónicos dispuestos en dos hileras irregulares. Epibranquial 1 con un proceso uncinado anterior largo en la parte media. Epibranquial 2 con procesos aquillados en la parte media del margen anterior y posterior. Epibranquial 3 con proceso uncinado curvado hacia arriba en el margen posterior. Epibranquial 4 ancho, con margen anterolateral saliente. Faringobranquial 3 pequeño, con margen lateral recto y margen medial curvo. Faringobranquial 4 osificado y ancho, completamente articulado a la placa dentígera dorsal. Placa dentígera dorsal alargada de forma oblonga. Asteriscus de forma ovalada y margenes lisos. Sagitta alargado y cur-

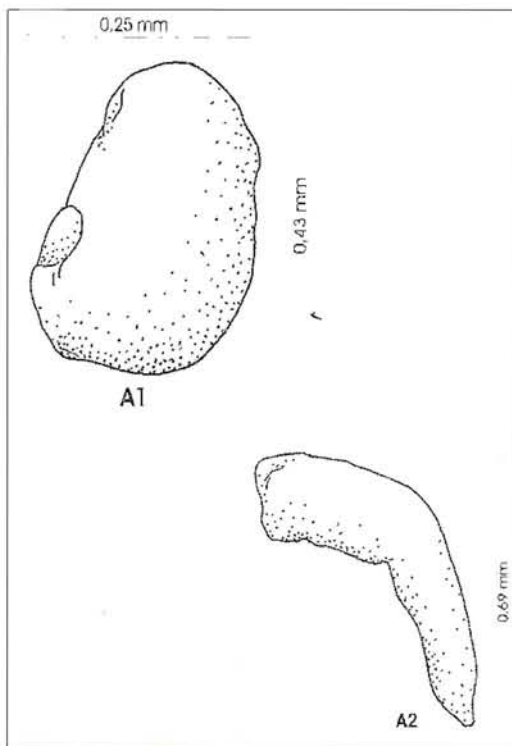


Fig. 7. **A.** Otolitos de *Trichomyxerus cachiraensis* sp.nov. (CAR97). **A1**: asteriscus; **A2**: sagitta.

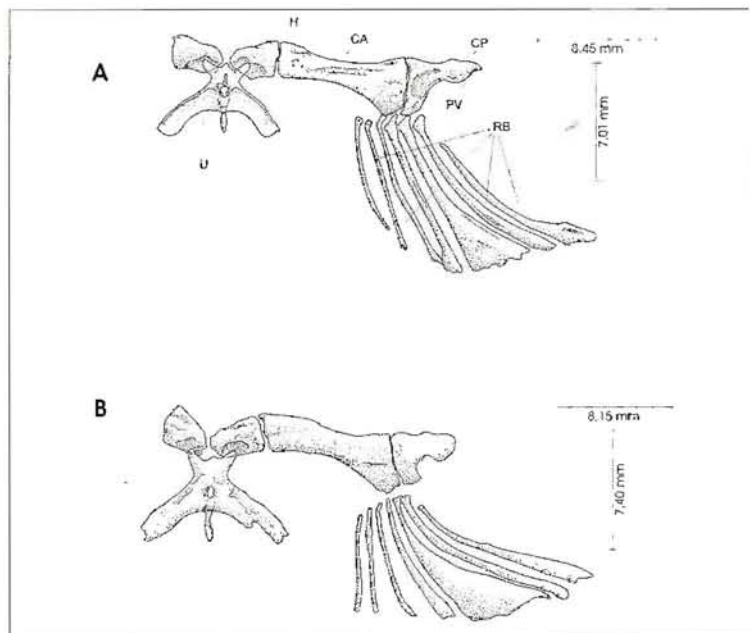


Fig. 8. Arco hioideo de **A:** *Trichomycterus cachiraensis* sp. nov. (CAR97). **B:** *T. bogotense* (CAR 42); **CA:** ceratohial anterior; **CP:** ceratohial posterior; **H:** hipohial; **PV:** proceso postero-ventral; **RB:** radios branquiostegales; **U:** urohial.

vo (Fig. 7). Arco hioideo con siete radios branquiostegales (Fig. 8). Extremo medial del ceratohial anterior recto.

Cintura pélvica con dos procesos anteriores largos y delgados. Un proceso medial posterior de menor longitud en 6 ejemplares transparentados. Un proceso puntiagudo corto en la parte medial del proceso posterior.

Esqueleto caudal conformado por tres placas: parhipural+hipurales 1-2; hipural 3 e hipurales 4-5. Uroneural no sobrepasa el margen posterior del hipural 5. Epural corto presente en un solo ejemplar transparentado, sobrepasando la longitud media del uroneural.

Discusión

La diferencia más llamativa que distingue a *Trichomycterus cachiraensis* es la reducción de la fontanela posterior y su ubicación enteramente so-

bre el parieto-supraoccipital. Las especies de *Trichomycterus* cuya osteología ha sido descrita en la literatura y aquellas examinadas para el presente estudio presentan una fontanela posterior alargada, de forma aproximadamente rectangular y equivalentemente dispuesta entre la porción posterior de ambos frontales y la porción anterior del parieto-supraoccipital. *Trichomycterus cachiraensis* es diferenciado de las especies del género *Trichomycterus* con dientes cónicos y patrón de coloración consistente en puntos o manchas, distribuidas en la cuenca del río Magdalena (*T. bogotense* y *T. nigromaculatus*), con excepción de *T. banneai*, *T. latistriatus*, *T.*

retropinnis, *T. ruitoquensis*, *T. romeroi* y *T. transandianum*, principalmente por presentar las manchas del cuerpo arregladas en dos hileras horizontales, mientras que en *T. bogotense* las manchas son de mayor tamaño y están irregularmente dispersas sobre el cuerpo y en *T. nigromaculatus* las manchas están distribuidas uniformemente.

Adicionalmente *T. cachiraensis* puede ser diferenciado de *T. bogotense* por presentar 12-13 odontodes operculares (vs. 15-18); 40-51 odontodes interoperculares (vs. 36-48) proceso ventral posterior del ceratohial posterior convexo (vs. cóncavo); 37-39 vértebras libres (vs. 41-44); radios caudales procurrentes dorsales 16 (vs. 19); la distancia entre el origen de la aleta dorsal y la base de la aleta caudal esta contenida 1 y 1/2 veces en la longitud predorsal (vs. menos de 1 y 1/2 veces) y la distancia desde el origen de la aleta pélvica al borde distal de la aleta caudal se extiende un poco más allá del hocico (vs. alcanza la narina posterior).

Material comparativo

Eremophilus mutisii: Colombia, CAR122, 5 (190-220 mm LE), Río Cormechano, Municipio de Toca, Departamento de Boyacá. *Trichomycterus arleoi*: Venezuela, CAR333, 4 (50,6-85,3 mm LE), Río Claro, Estado Lara. CAR342, 32 (19,6-50,6 mm LE), parte alta Río Turbio, Cubiro, Municipio de Jiménez, Estado Lara. *Trichomycterus banneauui*: Colombia, CAR263, 9 (23,1-46,8 mm LE), Quebrada Bernal, cuenca Río Magdalena, Departamento de Tolima. *Trichomycterus bogotense*: Colombia, CAR42, 15 (37,8-61,3 mm LE), Vereda El Carmen, Municipio de Guasca, Departamento de Cundinamarca. CAR219, 7 (50,4-109,3 mm LE), Municipio de Soacha, Departamento de Cundinamarca. *Trichomycterus maracaiboensis*: Venezuela, MBUCV-V-2178, 1 (46,9 mm LE), Río Onia, afluente Río Escalante más o menos 8 km del puente carretera El Vigía - San Cristóbal, Estado Mérida. *Trichomycterus meridae*: Venezuela, MBUCV-V-32238, 1 (46,2 mm LE), Quebrada La Roncona, cerca de Chiguata, Estado Mérida. *Trichomycterus motatanensis*: Venezuela, MCNG44829, 4 (44,4-49 mm LE), Monay, Parroquia La Paz, Municipio Pampan. *Trichomycterus nigromaculatus*: Colombia, CAR51, 2 (86-150 mm LE), Quebrada Kemakumake, Sierra Nevada de Santa Marta, Departamento del Magdalena. *Trichomycterus retropinnis*: Colombia, CAR130, 9 (38,6-71 mm LE), Municipio de San Agustín, Departamento del Huila. *Trichomycterus ruitoquensis*: Colombia, CAR325, 3 (13,6-49,5 mm LE), Quebrada El Hito, Municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander. CAR331, 5 (37,1-47,8 mm LE), Río Frío, Municipio de Floridablanca, Departamento de Santander. *Trichomycterus transandianum*: Colombia, CAR264, 8 (57,6-81 mm LE), Quebrada Las Lajas, Municipio de Icononzo, Departamento del Tolima.

Agradecimientos

A Rafael Suárez, encargado de la Colección de Ictiología de la Estación Biológica de Rancho Grande, Maracay, Venezuela, por su hospitalidad y colaboración durante mi permanencia en la colección. A los Francisco Provenzano, Carlos DoNascimento y Nadia Milani, Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. A Carlos Lasso, Museo de Historia Natural La Salle, Caracas, por permitirme comparar el material existente de la cuenca del Lago de Maracaibo. A Mark Henry Sabaj Pérez, Departamento de Ictiología de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, Philadelphia, USA, por el préstamo y envío de material de la región centro-occidental de Venezuela. A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte por su dedicación en la elaboración de los dibujos.

Referencias

- Ardila Rodríguez, C. A. 2006. *Trichomycterus sandovali* (Siluriformes: Trichomycteridae) una nueva especie de pez cavernícola para el Departamento de Santander - Colombia. Peces del Departamento de Santander - Colombia. No. 2: 1-16.
- Ardila Rodríguez, C. A. 2007. *Trichomycterus ruitoquensis* (Siluriformes: Trichomycteridae) una nueva especie de pez de la cuenca alta del Río Lebrija, Departamento de Santander - Colombia. Peces del Departamento de Santander, Colombia No. 3. 18 p.
- Barbosa, M. A. & W. J. E. M. Costa. 2003. Validade, relações filogenéticas e redescoberta de *Eremophilus candidus* Ribeiro, 1949. (Teleostei, Siluriformes, Trichomycteridae). Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro 61 (3): 179-188.
- Bockmann, F. A. & I. Sazima. 2004. *Trichomycterus maracaya*, a new catfish from the upper rio Paraná, southeastern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae), with notes on the *T. brasiliensis* species complex. Neotropical Ichthyology 2 (2): 61-74.

- Dahl, G. 1971. Los Peces del Norte de Colombia. INDERENA, Bogotá. Xvii+391.
- Ferraris, C. J., Jr. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. Zootaxa 1418: 1-628.
- Lundberg, J. G. & J. N. Baskin. 1969. The Caudal Skeleton of the Catfishes. Order Siluriformes. Novitates 2398: 1-49.
- Maldonado Ocampo, J. A., A. Ortega Lara, J. S. Usma O., G. Galvis V., F. A. Villa Navarro, L. Vásquez G., S. Prada Pedreros & C. A. Ardila Rodríguez. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá D. C. 346 p.
- de Pinna, M. M. C. 1992. *Trichomycterus castroi*, a new species of Trichomycterid catfish from the Rio Iguazú of southeastern Brasil. (Teleostei, Trichomycteridae). Novitates 3 (1): 80-95.
- de Pinna, M. M. C. & W. B. Wosiacki. 2003. Family Trichomycteridae (Pencil or parasitic catfishes). Pp. 270-290. En: R.E. Reis, S.O. Kullander & C.J. Ferraris Jr. (eds). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil. 729p.
- Taylor, W. R. & Van C. G. Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium 9 (2): 107-119.

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE DIEZ ESPECIES DE PECES DEL PIEDEMONTTE DEL DEPARTAMENTO DEL CASANARE, COLOMBIA

*Jhon Zamudio, *Alexander Urbano-Bonilla,
,*Javier Alejandro Maldonado-Ocampo, **Juan David Bogotá-Grégory
& *Gilberto Augusto Cortés-Millán

*Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano UNITROPICO, Yopal, Casanare, Colombia.
jhonedisonzamudio@gmail.com, bio.ictiologia@gmail.com, gcortes@unitropico.edu.co

**Programa de Inventarios de Biodiversidad, Instituto Alexander von Humboldt, Claustro de San Agustín,
Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. jamaldonado@humboldt.org.co, jdbogota@humboldt.org.co

***Programa de Doctorado en Zoología, Museo Nacional, Departamento de Vertebrados,
Universidad Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Received 1 April 2008, received in revised form 24 June 2008, accepted 2 July 2008

Abstract

In Colombia basic information of natural history exists only for a small fraction of the freshwater fish species. The objective of this work was to determine the food habits of ten fish species of the Casanare piedmont.

The quantification of different food categories was carried out using the Relative Importance Index (IIR) and the Coefficient of Vacuity (CV).

In *Cetopsarhondia orinoco*, *Bryconamericus alpha* and *Creagrutus bolivari*, a temporary diet change was observed, and their diet was composed mainly of invertebrates and other categories of incidental consumption. *Odontostilbe pulchra* feeds exclusively on algae, while *Bryconamericus cismontanus*, *Parodon buckleyi*, *Chaetostoma cf. sovichthys* and *Chaetostoma milesi*, despite showing preference for periphytic algae, included in their diet other categories of smaller importance like fish, invertebrates and vegetable remains. In *Trichomycterus cf. knerii*, invertebrates prevailed as the main component of its diet although they were accompanied of other items of less importance like fish, vegetable remains and detritus.

Invertebrates were also the category of preferential importance in *Bryconamericus loisae*, however remains of animal tissue appeared as a category of secondary consumption in their feeding.

Key words: Feeding habits, Orinoquia.

Resumen

En Colombia sólo para una pequeña fracción de las especies de peces dulceacuícolas se tiene información básica de historia natural.

El objetivo de este trabajo fue determinar los hábitos alimentarios de diez especies de peces distribuidas en el Piedemonte del departamento del Casanare.

La cuantificación de las diferentes categorías de alimento se realizó empleando el Índice de Importancia Relativa (IIR) y el Coeficiente de Vacuidad (CV). En *Cetopsarhondia orinoco*, *Bryconamericus alpha* y *Creagrutus bolivari* se observó un cambio temporal en la dieta, la cual estaba compuesta principalmente de invertebrados y otras categorías de consumo circunstancial. *Odontostilbe pulchra* se alimenta exclusivamente de algas mientras que *Bryconamericus cismontanus*, *Parodon buckleyi*, *Chaetostoma cf. sovichthys* y *Chaetostoma milesi*, a pesar de mostrar preferencia por algas perifíticas, incluyeron en su dieta otras categorías de menor importancia como peces, invertebrados y restos vegetales. En *Trichomycterus cf. knerii* predominaron los invertebrados como principal componente de su dieta aunque se acompañaron de otros ítems de menor importancia como peces, restos vegetales y detritus.

Los invertebrados también fueron la categoría de importancia preferencial en *Bryconamericus loisae*, sin embargo los restos de tejido animal aparecieron como una categoría de consumo secundario en su alimentación.

Palabras clave: hábitos alimentarios, Orinoquia.

Introducción

En Colombia los estudios de historia natural en peces de agua dulce (principalmente especies de importancia comercial), se han enfocado en aspectos de la biología reproductiva y alimentaria de las especies (Maldonado-Ocampo & Usma-Oviedo 2006). El conocimiento de los hábitos alimentarios en los peces da una idea de la estructura de las comunidades acuáticas, el nivel trófico en que se encuentran las especies y sus relaciones ecológicas con los demás organismos del ecosistema (Hyslop 1980, Townsend & Hildrew 1994, Sánchez et al. 2003, Barros 2004, Maldonado-Ocampo & Ramírez-Gil 2006, Pouilly et al. 2006).

Para la Orinoquia colombiana y en relación a las 619 especies reportadas a la fecha para esta región (Maldonado-Ocampo & Usma-Oviedo 2006), solo se cuenta con algunos trabajos sobre ecología trófica que no abarcan más del 8,1% de esas especies, como los realizados por Blanco & Cala (1974), Blanco (1982, 1985), Arias & Vásquez (1988), Lugo (1989), Ajiaco (1993), Useche et al. (1993), Ajiaco & Ramírez-Gil (1994), Arias (1995), Amézquita (1996), Rodríguez (1996), Bernal-Ramírez & Cala (1997), Salinas (1997), Maldonado-Ocampo & Prada-Pedrerros (1999), Reyes-Herrada (2000), Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez (1990, 1995, 1997, 2001), Sánchez et al. (2003), Lacambra & Pinilla (2004) y Maldonado-Ocampo & Ramírez-Gil (2006).

En esta investigación se presenta información sobre los hábitos alimentarios de diez especies de peces capturados en el piedemonte del Departamento del Casanare durante el periodo abril 2006 a febrero 2007. Para el piedemonte de este departamento no se conocen estudios adelantados en esta temática.

Materiales y métodos

La Orinoquia colombiana, la conforman los departamentos de Arauca, Meta, Guaviare, Guainía, Vichada y Casanare (IGAC 1999a, 2003, Correa et al. 2006). Este último, tiene un área de 44.640 km² (IGAC 1999b), de los cuales 4.012,4 km² pertenecen al Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Arauca-Casanare, ubicado sobre la cordillera oriental desde los 6° a los 4° de latitud norte y de los 73° a los 71° longitud oeste (Romero et al. 2004). Presenta un clima cálido húmedo cuya temperatura anual promedio es de 24°C, régimen de lluvias de tipo monomodal con una precipitación media anual cercana a los 2500 mm y humedad relativa del 86% en temporada lluviosa y 76% en época seca (IGAC 1999b, 2003, Romero et al. 2004). La red hídrica del piedemonte de Casanare está conformada por siete subcuencas principales: ríos Casanare, Guachiría, Pauto, Cravo Sur, Cusiana, Túa y Upía, los cuales vierten sus aguas al Río Orinoco por intermedio del Río Meta (IGAC 1999a, 2003).

Las diez especies seleccionadas para el presente estudio, corresponden a las que presentaron mayor abundancia como parte del proyecto titulado “Peces del Piedemonte del Departamento de Casanare, Colombia” adelantado por los autores. Las especies seleccionadas fueron *Parodon buckleyi* Boulenger, 1887, *Bryconamericus alpha* Eigenmann, 1914, *Bryconamericus cismontanus* Eigenmann, 1914, *Bryconamericus loisae* Géry, 1964, *Creagrutus bolivari* Schultz, 1944, *Odontostilbe pulchra* (Gill, 1858), *Trichomycterus* cf. *knerii* Steindachner, 1882, *Chaetostoma milesi* Fowler, 1941, *Chaetostoma* cf. *sovichthys* Schultz, 1944 y *Cetopsorhamdia orinoco* Schultz, 1944.

Para la captura y preservación de los especímenes se siguió la metodología propuesta por Maldonado-Ocampo *et al.* (2005) empleando pesca eléctrica. Las colectas se realizaron en los ríos y quebradas del Piedemonte del Casanare (Figura 1), en tres épocas del año: abril de 2006 (ascenso de aguas), octubre de 2006 (descenso de aguas) y febrero de 2007 (aguas bajas). El material fue catalogado y depositado en la colección de peces del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-P), Villa de Leyva, Boyacá.

A cada individuo se le midió la longitud total (LT) y longitud estándar (LE) con un calibrador. Empleando las técnicas propuestas por Marrero (1994) se removió el estómago en el laboratorio mediante disección. El contenido estomacal se extendió en una caja de Petri, se examinó al estereoscopio y microscopio, separando e identificando los alimentos presentes, los cuales se agruparon en seis categorías: 1) Peces (individuos

enteros, peces parcialmente digeridos, escamas, aletas, espinas y radios); 2) Invertebrados (artrópodos terrestres y acuáticos en sus diferentes estados y fragmentos de invertebrados como élitros, alas, cabezas, tarsos, antenas y demás estructuras corporales); 3) Restos vegetales (semillas, flores, hojas y madera); 4) Restos de tejido animal (pelos, plumas y tejidos); 5) Detritus (material mineral como arena y limo); y 6) Algas (clases Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Zygophyceae, euglenas (Euglenophyceae) y cianobacterias (Cyanophyceae).

La identificación taxonómica de las categorías de alimento se efectuó hasta el mínimo nivel taxonómico posible con el empleo de claves especializadas para cada grupo de alimento: algas (Yacobson 1972, Parra *et al.* 1982, Streble & Krauter 1987), Insectos (Chu 1949, Borrer *et al.* 1981, Fernández 2003, Wolff 2006) y Zooplanton (Gaviria 2000).

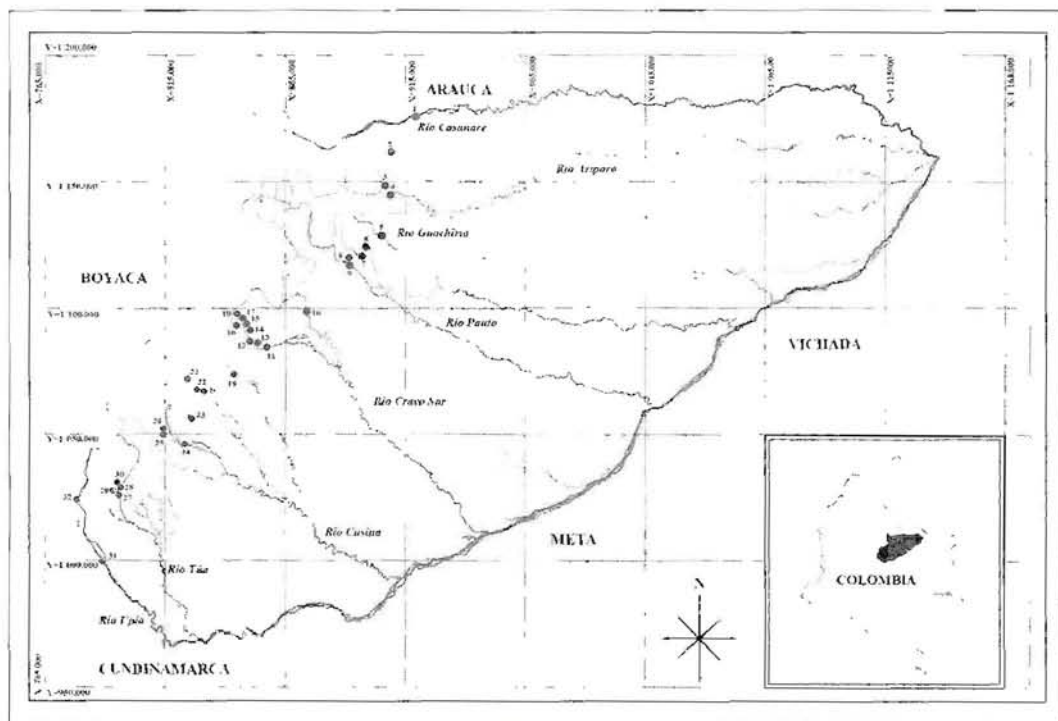


Fig. 1. Red hidrográfica del piedemonte del Departamento de Casanare (modificado de IGAC 2003). Los puntos denotan las estaciones de colecta.

La importancia de cada categoría de alimento se estimó empleando el Índice de Importancia Relativa (IIR): $IIR = \%FO \times \%Gv / 100$ propuesto por Yañez-Arancibia *et al.* (1985). En este índice (%FO) es el % de frecuencia de ocurrencia de un tipo de alimento, en el total de estómagos examinados y (%Gv) es el % en peso de un tipo de alimento, en el peso total de estómagos examinados. El peso seco de cada categoría de alimento fue registrado en una balanza analítica Adventurer (0,0001 g de precisión). El IIR es una expresión porcentual que presenta un rango de 0 a 100, donde el rango evaluativo de 0 a 10% representa ítems alimentarios de consumo ocasional o circunstancial, de 10 a 40% grupos de importancia secundaria y 40 a 100% grupos preferenciales o principales (Yañez-Arancibia *et al.* 1985). Por último, se estimó el Coeficiente de Vacuidad (CV) obtenido con la ecuación de Windell (1971): $CV = \text{número de estómagos vacíos} / \text{número total de estómagos analizados} \times 100$.

Resultados y discusión

***Parodon buckleyi*.** Se revisó un total de 40 estómagos, de los cuales uno estaba vacío (CV=2,50%). Los ejemplares pertenecientes a las épocas de aguas bajas y ascenso de aguas, presentaron una LE promedio de 68,85 mm. Los contenidos estomacales se agruparon en dos categorías: a) invertebrados: individuos enteros y fragmentos de invertebrados acuáticos como Ephemeroptera y larvas de Diptera, e insectos terrestres del orden Colcoptera (familia Coccinellidae); b) algas: diez géneros pertenecientes a la clase Bacillariophyceae (*Cymbella*, *Surirella*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula*, *Aulacoseira*, *Fragilaria*, *Gyrosigma* y *Cyclotella*), seis géneros de Chlorophyceae (*Spirogyra*, *Oocystis*, *Cladophora*, *Chaetophora*, *Scenedesmus* y *Pediastrum*), seis de Zygophyceae (*Closterium*, *Micrasterias*, *Euastrum*, *Staurastrum*, *Pleurotaenium* y *Cosmarium*), un género de Euglenophyceae (*Trachelomonas*) y seis géneros de cianobacterias (*Oscillatoria*, *Gomphosphaeria*,

Anabaena, *Lyngbia*, *Merismopedia* y *Calothrix*). Además de las algas, hubo un alto contenido de limo cuya separación no se pudo realizar para su cuantificación individual.

No se observó diferencia en la alimentación de *P. buckleyi* entre los dos periodos de muestreo. Las algas fueron el principal componente de la dieta de esta especie, tanto para el periodo de aguas bajas (%IIR=98,95) como para el ascenso de aguas (%IIR=99,71), mientras que los invertebrados acuáticos y terrestres en estados adultos e inmaduros fueron circunstanciales en su alimentación (Tabla 1).

P. buckeyi tiene una dieta algívora basada en algas perifíticas, lo cual es consistente con Pavanelli (2003), quien describe que la mayoría de las especies de la familia Parodontidae se alimentan del perifitón. Asimismo, Taphorn (1992) y Rodríguez-Olarte *et al.* (2007) mencionan dietas herbívoras y omnívoras basadas en algas (principalmente diatomeas) y ocasionalmente insectos acuáticos en estados adultos y larvarios, para *Parodon apolinari* y *Parodon* sp. de las cuencas de los ríos Apure y Tocuyo en Venezuela. Melo *et al.* (2004) asignan una alimentación basada en algas para una especie de *Parodon* de la cuenca del Araguaia en el Brasil y Pouilly *et al.* (2006) ubican dentro del grupo de los detritívoros a varias especies de *Parodon* de la cuenca del río Beni en Bolivia.

En Colombia, la especie andina *Parodon caliensis* en ocasiones consume accidentalmente perifitón y material inorgánico, pero muestra mayor preferencia por insectos acuáticos (Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera y Diptera) y terrestres (Hymenoptera familia Formicidae y Coleoptera). *Parodon suborbitalis* se alimenta de algas y materia orgánica que raspa de las rocas e insectos acuáticos que permanecen entre la grava (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005).

***Bryconamericus alpha*.** Se identificaron cuatro categorías alimentarias en los 30 ejemplares analizados pertenecientes a las épocas de ascenso de aguas

y aguas bajas, cuya LE promedio fue de 51,46 mm. a) peces: escamas cicloideas; b) invertebrados: insectos como Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Hymenoptera familia Formicidae, larvas de Diptera, especies de Apoidea, Vespoidea y restos de invertebrados no diferenciables por el grado de fragmentación; c) restos vegetales: pequeños fragmentos de tallo y hojas; d) algas: se reconocieron 16 géneros de algas pertenecientes a las clases Bacillariophyceae (*Cymbella*, *Surirella*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula*, *Aulacoseira* y *Gyrosigma*), Zigophyceae (*Closterium*, *Micrasterias*, *Euastrum*, *Staurastrum* y *Cosmarium*) y Chlorophyceae (*Spirogyra*, *Scenedesmus* y *Pediastrum*) y tres géneros de Cyanophyceae (*Oscillatoria*, *Anabaena* y *Merismopedia*).

Los resultados obtenidos muestran que existe una diferencia en la alimentación de *Bryconamericus alpha* entre los dos periodos estudiados. De esta manera, en la época de ascenso de aguas los invertebrados son la categoría alimentaria dominante (%IIR=98,53), acompañada de dos ítems de consumo ocasional (algas y peces) cuyos valores del IIR son menores que uno (Tabla 1). Para el periodo de aguas bajas, aunque los invertebrados siguen siendo preferenciales (%IIR=60,54), las algas se convierten en una categoría secundaria (%IIR=34,43) y aparecen los restos vegetales (%IIR=0,02), ausentes en la época de ascenso de aguas (Tabla 1). Esto sugiere que durante el periodo de aguas bajas en el cual el nivel de los ríos es menor, esta especie tiende a aumentar el consumo de material vegetal. Así *B. alpha* se comporta como una especie omnívora con preferencia de invertebrados. En un estudio adelantado por Rodríguez-Olarte *et al.* (2007) para la cuenca del Río Tocuyo en Venezuela, se cataloga esta especie como omnívora, aunque no se reporta un cambio temporal en su dieta.

En Colombia no se conocen trabajos realizados sobre los hábitos alimentarios de *B. alpha*, y sólo existen estudios para especies andinas como los realizados por Román-Valencia (2000, 2001a, 2003a,b) y Román-Valencia & Muñoz (2001).

***Bryconamericus cismontanus*.** Los 40 individuos estudiados, capturados en los periodos de ascenso de aguas y aguas bajas presentan una LE promedio de 40,82 mm, y sus contenidos estomacales se agruparon en cuatro categorías alimentarias: a) peces: escamas cicloideas; b) invertebrados: pertenecientes a los ordenes Coleoptera (familia Dytiscidae), Ephemeroptera, Hymenoptera (familia Formicidae) y larvas de Diptera; c) restos vegetales: semillas de la familia Poaceae y fragmentos de hoja; d) algas: 19 géneros pertenecientes a las clases Bacillariophyceae (*Cymbella*, *Surirella*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula* y *Gyrosigma*), Zigophyceae (*Closterium*, *Micrasterias*, *Euastrum*, *Staurastrum* y *Cosmarium*), Chlorophyceae (*Spirogyra* y *Ulothrix*), Euglenophyceae (*Trachelomonas*) y cianobacterias como (*Oscillatoria*, *Anabaena*, *Haplosiphon* y *Lyngbia*).

Se puede sugerir una dieta basada principalmente en algas para *B. cismontanus* ya que, en los periodos de ascenso de aguas (%IIR=97,63) y aguas bajas (%IIR=94,19) este ítem fue de consumo preferencial mientras que las otras categorías de alimento presentaron valores del IIR inferiores a dos (Tabla 1). Estos resultados difieren de los obtenidos para esta misma especie en la Orinoquia venezolana, donde Rodríguez-Olarte *et al.* (2007) la califican como omnívora. Otras especies del género tienen un alto consumo de insectos acuáticos y terrestres así como material vegetal (pequeñas semillas) (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005, Taphorn 1992), sin embargo estos ítems solo fueron consumidos de manera circunstancial por *B. cismontanus*.

***Bryconamericus loisae*.** Los 40 ejemplares de *B. loisae* incluidos en el análisis estomacal pertenecientes a la época de descenso de aguas, presentaron una LE promedio de 31,20 mm. Se identificaron cuatro categorías de alimento: a) peces: escamas cicloideas; b) invertebrados: una especie del orden Araneae e insectos de los ordenes Coleoptera (familia Coccinellidae), Diptera, Ephemeroptera, Hymenoptera (familia Formici-

dae), larvas de Diptera, Coleoptera y Lepidoptera; c) restos vegetales: semillas de la familia Poaceae y fragmentos de hojas y tallo no identificable; d) restos de tejido animal: masas de tejido graso y pelos.

La alimentación de *B. loisae* está compuesta por invertebrados, que es una categoría de consumo preferencial (%IIR=43,58) y restos de tejido animal que es un ítem de importancia secundaria (%IIR=25,04). Las categorías restos de peces y material vegetal son de consumo ocasional cuyos valores del IIR son menores que uno (Tabla 1). Para esta especie no se tiene referencia de estudios adelantados sobre su alimentación, pero otras especies de este género tienden a ser omnívoras.

Especies del Río Apure, cuenca del Orinoco, como *Bryconamericus deuteronoides*, *B. beta* y *Bryconamericus* sp. tienen una dieta omnívora que incluye insectos acuáticos y terrestres, pequeñas semillas y microcrustáceos (Taphorn 1992). Para el Brasil, Melo *et al.* (2004) y Luz-Agostinho *et al.* (2006) califican a *Bryconamericus stramineus* y *Bryconamericus* sp. como omnívoros e insectívoros acuáticos respectivamente. Especies andinas como *Bryconamericus androsoi*, *B. caucanus*, *B. emperador* y *B. tolimae*, basan su alimentación en el consumo de insectos acuáticos como dípteros y coleópteros, insectos terrestres que caen al agua como hornigas, escamas de peces, material vegetal y semillas, lo cual evidencia una dieta de tipo generalista (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005, Castro-Roa *et al.* 2006).

***Creagrutus bolivari*.** De los 40 estómagos examinados para *Creagrutus bolivari* (LE promedio 41,95 mm) pertenecientes a las épocas de ascenso de aguas y aguas bajas, cuatro estaban vacíos (CV=10%). Los contenidos estomacales se agruparon en cuatro categorías: a) peces: escamas cicloideas; b) invertebrados: fragmentos e insectos enteros de los órdenes Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera (familia Curculionidae), Hymenoptera (familia Formicidae) y larvas de Diptera; c)

restos vegetales: semillas de la familia Poaceae; d) algas: se identificaron nueve géneros de algas pertenecientes a las clases Bacillariophyceae (*Cymbella*, *Surirella*, *Synedra*, *Tabellaria* y *Aulacoseira*), Chlorophyceae (*Spirogyra* y *Tetraedron*) y Zigophyceae (*Euastrum*, *Cosmarium*), y un género de Cyanophyceae (*Haplosiphon*).

Existe una ligera variación en cuanto a los valores del índice de importancia relativa para cada ítem alimentario en las dos épocas. De esta manera, en el periodo de aguas bajas se encontraron invertebrados (%IIR=63,77), algas (%IIR=6,93) y restos vegetales (%IIR=0,32), mientras que para el ascenso de aguas además de invertebrados (%IIR=82), algas (%IIR=3,08) y restos vegetales (%IIR=0,16), aparecen los peces (%IIR=0,02) como otro componente de su alimentación (Tabla 1).

En términos generales, *C. bolivari* tiene una dieta omnívora con preferencia de insectos acuáticos y terrestres, durante los periodos de ascenso de aguas y aguas bajas. Para la cuenca del Río Apure en Venezuela, Taphorn (1992) califica esta especie como omnívora la cual se alimenta de pequeños organismos bénticos y aquellos que permanecen en la corriente.

Ortiz (1992) al estudiar los hábitos alimentarios de *Creagrutus beni* en el Río Limón en Venezuela encontró insectos como Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Heteroptera, Odonata y Trichoptera, fragmentos de semillas y partes florales, microalgas y detritus. Una alimentación similar fue reportada para *Creagrutus* sp. de las cuencas de los ríos Araguaia en Brasil (Melo *et al.* 2004) y Beni en Bolivia (Pouilly *et al.* 2006).

En Colombia sólo se conoce un trabajo sobre biología básica de *Creagrutus brevipinnis*, en cuya dieta alimentaria predominan los insectos Diptera (familia Simuliidae), Ephemeroptera y material vegetal (Román-Valencia 1998).

Odontostilbe pulchra. Se analizaron un total de 40 ejemplares con LE promedio de 29,89 mm capturados en el periodo de aguas bajas. Todos los contenidos estomacales se agruparon dentro de la categoría algas compuesta por Bacillariophyceae como *Cymbella*, *Surirella*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula* y *Gyrosigma*; Chlorophyceae (*Spirogyra*, *Oocystis*), Euglenophyceae (*Trachelomonas*), Zigophyceae (*Closterium*, *Micrasterias*, *Euastrum*, *Cosmarium*), Cyanophyceae (*Oscillatoria*, *Anabaena*, *Merismopedia*) y pequeños fragmentos de arena y limo.

Lo anterior permite sugerir que para la época seca, *O. pulchra* tiene una alimentación exclusivamente algívora, explotando como principal recurso las algas perifíticas (IIR=100%) (Tabla 1). Esto difiere de lo observado por Taphorn (1992) quien señala que *O. pulchra* es omnívora incluyendo en su dieta una amplia variedad de organismos como algas filamentosas, diatomeas, microcrustáceos y protozoos, sin embargo esta especie puede tratarse de una especie no descrita del género *Serrapinnus* (Bührnheim & Malabarba 2007).

Los resultados de este estudio son similares a los obtenidos para *Odontostilbe* cf. *dierythura*, *Odontostilbe ecuadorensis* y *Odontostilbe* sp. las cuales basan su dieta en algas y material vegetal (Bührnheim & Malabarba 2006). Sin embargo *Odontostilbe* sp. del Río Paraná en Brasil muestra mayor consumo de invertebrados acuáticos que de algas (Melo et al. 2004, Luz-Agostinho et al. 2006, Pouilly et al. 2006).

Trichomycterus cf. *knerii*. De los 15 individuos examinados (LE promedio: 92,60 mm) pertenecientes al periodo de ascenso de aguas, dos tenían el estómago vacío (CV=13,33%). Los contenidos estomacales para esta especie fueron discriminados en cuatro categorías alimentarias así: a) peces: perteneciente a la especie *Cetopsorhamdia orinoco* (familia Heptapteridae); b) invertebrados: se identificaron ocho órdenes de insectos acuáticos y terrestres: Coleoptera (familias Elmi-

dae y Staphylinidae), Colembolla, Diplura, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera (familia Formicidae), Orthoptera (familia Grylloptidae), Trichoptera y otros de difícil identificación por su grado de fragmentación. También larvas de Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Dermáptera y una especie de la clase Diplopoda; c) restos vegetales: fragmentos de tallo y hojas que no pudieron ser identificados por su tamaño y grado de fragmentación; d) detritus: compuesto por arena.

Trichomycterus cf. *knerii* presenta un espectro variado de grupos alimentarios donde los invertebrados son el recurso más ampliamente explotado (IIR=81,63%) junto con otros de menor importancia como peces (%IIR=1,21), restos vegetales (%IIR=0,27) y detritus (%IIR=0,29) (Tabla 1). Esto permite concluir que en la época de ascenso de aguas, la alimentación de esta especie es carnívora con preferencia de invertebrados, lo cual coincide con Rodríguez-Olarte et al. (2007), quienes trabajaron las especies *Trichomycterus arleoi* y *T. knerii* para la época de sequía en el Río Tocuyo, Venezuela.

Otras especies colombianas de la zona andina como *Trichomycterus banneau*, *T. bogotense*, *T. caliense*, *T. chapmani*, *T. striatus*, *T. taenia* y *T. transandianum* han mostrado preferencias alimentarias similares (Román-Valencia 2001b, Maldonado-Ocampo et al. 2005, Chará et al. 2006). De igual manera especies como *T. areolatus* del Río Itata, Chile, *Trichomycterus* sp. del Río Beni, Bolivia y *T. guianense* del Río Sinnamary de la Guyana Francesa, basan su dieta en una amplia gama de invertebrados acuáticos y terrestres (Mérigoux & Ponton 1998, Habit et al. 2005, Pouilly et al. 2006).

Chaetostoma milesi. Se examinaron los contenidos estomacales de 25 ejemplares con LE promedio de 53,92 mm pertenecientes al periodo de aguas bajas. Se identificaron dos categorías alimentarias: a) invertebrados: compuestos por larvas de Diptera (familia Chironomidae); b) algas: se encontraron 24 géneros en su mayoría Bacilla-

riophyceae como *Cymbella*, *Surirella*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula*, *Aulacoseira*, *Fragilaria*, *Gyrosigma*, *Gomphonema* y *Cyclotella*; Chlorophyceae como *Spirogyra*, *Oocystis*, *Chaetophora*, *Scenedesmus*, *Stigeoclonium* y *Pediastrum*; Zigophyceae como *Pleurotaenium* y *Cosmarium*; Cyanophyceae: *Oscillatoria*, *Lyngbia*, *Merismopedia* y *Calothrix* y Euglenophyceae del género *Trachelomonas*.

Para *C. milesi* la categoría alimentaria más importante en el periodo de aguas bajas, son las algas (%IIR=99,83) las cuales se acompañan de invertebrados acuáticos (%IIR=0,01) que son de consumo ocasional o circunstancial (Tabla 1). Sin embargo la presencia de invertebrados acuáticos como larvas de Diptera puede deberse a su captura accidental ya que éstas habitan adheridas al sustrato del cual la especie obtiene su alimento.

En Colombia no se conocen datos sobre hábitos alimentarios de esta especie, sin embargo la alimentación de este loricarido puede explicarse por la preferencia de las especies de *Chaetostoma* hacia sitios torrentosos de fondos pedregosos que les sirven como protección y para obtener su alimento (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005). En Venezuela, Rodríguez-Olarte *et al.* (2007) categorizan a *C. milesi* como herbívora en la cuenca del Río Tocuyo y para el Río Las Marías, Hood *et al.* (2005) se refieren a esta especie como uno de los mayores consumidores de perifiton, participando activamente en el ciclaje de los nutrientes en los ecosistemas acuáticos.

Chaetostoma cf. sovichthys. Se analizaron 39 individuos con LE promedio de 74,43 mm, capturados en la época de ascenso de aguas. Los contenidos estomacales de esta especie se agruparon en tres categorías: a) peces: escamas cicloideas; b) invertebrados: pertenecientes a los ordenes Diptera, Trichoptera y larvas de Coleoptera y Diptera; c) algas: 21 géneros distribuidos en cinco clases: Bacillariophyceae (*Cymbella*, *Surirella*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Gyrosigma* y *Cyclotella*), Chlorophyceae (*Spirogyra*, *Actidesmium*, *Chaetophora* y

Ulothrix), Zigophyceae (*Closterium*, *Pleurotaenium* y *Cosmarium*), Euglenophyceae (*Trachelomonas*) y Cyanophyceae (*Oscillatoria*, *Haplosiphon*, *Lyngbia* y *Calothrix*). Este ítem alimentario se encontraba acompañado por sedimento inorgánico cuya separación es muy difícil para su cuantificación.

A pesar de la presencia ocasional de peces e invertebrados (%IIR=2,44 y 0,06 respectivamente), las algas se constituyen como la principal categoría alimentaria (%IIR=99,97) de *Chaetostoma cf. sovichthys* para la época de ascenso de aguas (Tabla 1). Sólo se conoce una referencia sobre la ecología de esta especie en el piedemonte cordillerano del Río Catatumbo, la cual describe que este loricarido habita en aguas ricas en oxígeno, poco profundas y cristalinas, basando su alimentación en algas del perifiton (Galvis *et al.* 1997). Esto es similar a lo encontrado para una especie de *Chaetostoma* del Río Limón en Venezuela, cuya alimentación consistía en detritus finamente particulado y microalgas como Cyanophyceae, Bacillariophyceae y Chlorophyceae (Ortiz 1992).

Cetopsorhamdia orinoco. Se revisaron los contenidos estomacales de 20 individuos capturados en época de aguas bajas y ascenso de aguas, cuya LE promedio fue de 53 mm. Del total de estómagos analizados dos estaban vacíos (CV=10%). Se encontraron dos categorías de alimento: a) invertebrados: individuos enteros y fragmentos de insectos acuáticos y terrestres pertenecientes a los órdenes Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera (familia Elmidae), Hymenoptera (familia Formicidae) y otros no identificables por el grado de fragmentación; b) detritus: compuesto por arena y fragmentos de roca.

En *Cetopsorhamdia orinoco* los invertebrados son una categoría de importancia secundaria (%IIR=19,79) en la época de ascenso de aguas, mientras que para aguas bajas son de consumo preferencial (%IIR=42,07), lo cual evidencia una variación temporal en su alimentación (Tabla 1). En el periodo de ascenso de aguas, el detritus es el ítem

Tabla 1. Valores porcentuales del Índice de Importancia Relativa para cada categoría de alimento presente en los contenidos estomacales de diez especies de peces del piedemonte del Casanare. PEC = peces. INV = invertebrados. RV = restos vegetales. RTA = restos de tejido animal. DE = detritus. AL = dlgas.

Especies	No. de individuos	Ascenso de aguas						Descenso de aguas-aguas bajas					
		PEC	INV	RV	RTA	DE	AL	PEC	INV	RV	RTA	DE	AL
<i>Parodon buckleyi</i>	40	-	0,05	-	-	-	99,71	-	1,05	-	-	-	98,95
<i>Bryconamericus alpha</i>	30	0,05	98,53	-	-	-	1	0,01	60,54	0,02	-	-	34,43
<i>Bryconamericus cismontanus</i>	40	0	0,86	0,02	-	-	97,63	0,11	1,64	0,23	-	-	94,19
<i>Bryconamericus loisae</i>	40	-	-	-	-	-	-	0	43,58	0,01	25,04	-	-
<i>Creagrutus bolivari</i>	40	0,02	82	0,16	-	-	3,08	-	63,77	0,32	-	-	6,93
<i>Odontostilbe pulchra</i>	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
<i>Trichomycterus cf. knerii</i>	15	1,21	81,63	0,27	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetostoma milesi</i>	25	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	99,83
<i>Chaetostoma cf. sovichthys</i>	39	2,44	0,06	-	-	-	99,97	-	-	-	-	-	-
<i>Cetopsorhamdia orinoco</i>	20	-	19,79	-	-	40,11	-	-	42,07	-	-	28,96	-

alimenticio preferencial (%IIR=40,11), aunque al componerse exclusivamente de arena y fragmentos de roca, expresan un mayor peso lo cual influye directamente sobre el IIR. De esta manera los recursos más ampliamente explotados por *C. orinoco* son invertebrados principalmente autóctonos, lo cual sugiere una dieta carnívora con tendencia insectívora.

Las especies del género *Cetopsorhamdia*, como la mayoría de los Heptapteridae, son carnívoros generalizados u omnívoros que se alimentan de una amplia variedad de recursos autóctonos y alóctonos, principalmente artrópodos (Bockmann & Guazzelli 2003). Los resultados obtenidos para *C. orinoco* coinciden con los de otras especies del género como *C. boquillae*, *C. molinae* y *C. nasus* de la región andina (Maldonado-Ocampo et al. 2005, Pouilly et al. 2006, Ruiz-C & Román-Valencia 2006) y *C. iheringi*

de la cuenca del río Paraná, Brasil (Luz-Agostinho et al. 2006) las cuales basan su dieta en invertebrados acuáticos.

Los resultados obtenidos permitieron identificar una amplia gama de ítems alimentarios en las especies de peces más abundantes y representativas del piedemonte del Casanare, de las cuales se conocía muy poco o nada de sus hábitos alimentarios. Esto es de gran importancia dada la aplicación futura que pueden tener estos resultados al momento de establecer las bases para el uso y aprovechamiento potencial de las especies.

La diversidad de grupos de alimento encontrados, se debe en parte a la variedad de grupos taxonómicos, diferencia en las estrategias alimentarias entre las especies y a la disponibilidad de alimento en estos ecosistemas. Esta oferta alimentaria, compuesta por peces, invertebrados, restos vegetales y de tejido animal, detritus y al-

gas, no mostro grandes variaciones entre las épocas de ascenso y descenso de aguas y aguas bajas, lo cual indica que se mantiene disponible en estas tres épocas. Lo anterior se ve reflejado en los bajos coeficientes de vacuidad, que en ninguna de las especies estudiadas superó el 13,3%.

Agradecimientos

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos al Instituto Alexander von Humboldt quien por intermedio del programa de pasantías en colecciones biológicas y del proyecto Diversidad Biológica y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia – Orinoquía, financiaron este trabajo. A la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano UNITROPICO, por apoyo logístico en el préstamo de instalaciones y equipos. Al licenciado William López por su aporte significativo en la identificación de algas. JAM agradece el soporte dado por el programa CNPq-TWAS Postgraduate Fellowship.

Referencias

Ajiaco, R. 1993. Características biologicopesqueras del Nicuro en el alto río Meta. Boletín Científico INPA 1:16-23.

Ajiaco, R. & H. Ramírez-Gil. 1994. El bagre rayado, aspectos biologicopesqueros en el alto río Meta. Boletín Científico INPA 3:155-167.

Amézquita, S. 1996. Aspectos reproductivos y alimentarios del *Paracheirodon axelrodi* Schultz, 1956 (Pisces: Characidae), durante el aumento y máximos niveles del agua en el caño Bocon, río Inirida (Guainía). Trabajo de grado, Departamento de biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 83 p.

Arias, J. A. & W. Vásquez. 1988. Ampliación del conocimiento biológico de *Colossoma* sp. en ambientes naturales en la cuenca del río Meta. Informe de resultados. Unillanos-Colciencias. Villavicencio. 121 p.

Arias, J. A. 1995. Contribución al conocimiento de los peces de los llanos Yamú (*Brycon* sp.) y Sapuara (*Semaprochilodus* sp.), con fines de cultivo. Informe de resultados. Unillanos Colciencias. Villavicencio. 125 p.

Barros, S. E. 2004. Alimentación de *Astyanox abromis* (Characiformes: Characidae) en el Embalse Corral, Salta, Noroeste de Argentina. Revista Aquatic 20: 88-96.

Bernal-Ramírez, J & P. Cala. 1997. Composición de la dieta alimenticia del Yamú *Brycon siebenthalae* (Pisces: Characidae) en la parte media del Río Guayabero, sistema del alto Río Guaviare, Colombia. Dahlia 2: 55-63.

Blanco, M. C. & P. Cala. 1974. Contribución al conocimiento de la sardina *Astyanax bimaculatus* Linneo, 1758 (Pisces: Characidae) del caño Pachaquiarito, Meta. Colombia. Ecología Tropical 1(2):1-44.

Blanco, M. C. 1982. Evaluación preliminar de la biología del cuatro líneas *Pimelodus albofasciatus* en el río Meta. Informe técnico. Inderena. Villavicencio. 24 p.

Blanco, M. C. 1985. Evaluación preliminar de *Cichlasoma festivum* (Pisces: Perciformes: Cichlidae), en el caño Muco, Puerto Gaitán Departamento del Meta. Informe técnico. Inderena. Bogotá. 20 p.

Bockmann, F. & G. M. Guazzelli. 2003. Family Heptapteridae (Heptapterids). P. 406-431. In: R. E. Reis, S. Kullander & C. Ferraris Jr. (Eds.). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre. 729 p.

Borror, D. Triplehorn, C. & N. Johnson. 1981. An introduction to the study of insects. 6th Edition. Saunders College Publishing, Philadelphia. 875 p.

Bührnheim, C. & L. R. Malabarba. 2006. Redescription of the type species of *Odontostilbe* Cope, 1870 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon basin. Neotropical Ichthyology 4(2):167-196.

- Bührnheim, C. & L. R. Malabarba. 2007. Redescription of *Odontostilbe pulchra* (Gill, 1858) (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of two new species from the rio Orinoco basin. *Neotropical Ichthyology* 5(1): 1-20.
- Castro-Roa, D. Villa-Navarro, F. A. García-Melo, J. E. García-Melo, L. J. Herrada-Yara, M. & Reinoso-Flores, G. 2006. Distribución y aspectos biológicos de *Bryconamericus tolimae* en la cuenca del Río Prado, Colombia. *Dahlia* 9: 77-86.
- Chará, J. D. Baird, D. J. Telfer, T. C. & Rubio, E. A. 2006. Feeding ecology and habitat preferences of the catfish genus *Trichomycterus* in low-order streams of the Colombian Andes. *J. Fish Biol.* 68: 1026-1040.
- Chu, H. F. 1949. How to know the immature insects. W.M.C. Brown company publishers. U.S.A. 231 p.
- Correa, H., S. Ruiz & L. Arévalo (eds.). 2006. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005-2015 – Propuesta técnica. Corporinoquia, Cormacarena, Instituto Alexander von Humboldt, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF Colombia, GTZ Colombia. Bogotá D.C. 330 p.
- Fernández, F. (ed.). 2003. Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá D.C. 398 p.
- Galvis, G. J. I. Mojica & M. Camargo. 1997. Peces del Catatumbo. Ecopetrol-Oxy-Shell-Asociación Cravo Norte, D'Vinni Edit. Ltda. Bogotá D.C. 188 p.
- Gaviria, S. 2000. Guía de laboratorio para identificación de cladoceros, copépodos y rotíferos. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Habit, E., P. Victoriano & H. Campos. 2005. Ecología trófica y aspectos reproductivos de *Trichomycterus areolatus* (Pisces, Trichomycteridae) en ambientes lóticos artificiales. *Rev. Biol. Tropical* 53 (1-2): 195-210.
- Hood, M., M. Vanni & A. Flecker. 2005. Nutrient recycling by two phosphorus-rich grazing catfish: the potential for phosphorus-limitation of fish growth. *Oecologia* 146: 247-257.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their applications. *J. Fish Biol.* 17: 411-429.
- IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1999a. Paisajes Fisiográficos de la Orinoquia – Amazonia (ORAM) Colombia. Análisis Geográficos N° 27-28. Bogotá D.C.
- IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1999b. Casanare características geográficas.
- IGAC, Gobernación de Casanare, Asociación Santiago de las Atalayas y Corporinoquia. Bogotá D.C. 356 p.
- IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2003. Atlas de Colombia. Quinta edición. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá D. C.
- Lacambra, C. & G. Pinilla. 2004. Caracterización general de la ictiofauna en el área de influencia del complejo de caño Limón, Arauca. P. 265-301. En: C. Diazgranados & F. Trujillo (eds.), Fauna acuática en la Orinoquia colombiana. Instituto de estudios Ambientales para el Desarrollo; Departamento de Ecología y Territorio. Pontificia Universidad Javeriana. 403 p.
- Lugo, M. 1989. Determinación de hábitos alimenticios, madures sexual y desove en tres especies ícticas de la cuenca del río Tomo (Vichada) y consideraciones para mantenimiento de padrotes. Universidad Tecnológica de los Llanos. Villavicencio. 125 p.
- Luz-Agostinho, K. Bini, L. Fugi, R. Agostinho, A. & Júlio Jr, H. 2006. Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná river Basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 4(1): 61-68.
- Maldonado-Ocampo, J. A. & S. Prada-Pedrerros. 1999. Hábitos alimentarios en los peces *Catoprion mento* y *Papiliochromis ramirezi* de un estero del Municipio de Puerto López, en la Orinoquia colombiana. *Dahlia* 3: 41-46.
- Maldonado-Ocampo, J. A. Ortega-Lara, A. Usma, J. S. Galvis, G. Villa-Navarro, F. A. Vásquez, L. Prada-Pedrerros, & C. Ardila. 2005. Peces de los

- Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá D.C. 346 p.
- Maldonado-Ocampo, J. A. & H. Ramírez-Gil. 2006. Hábitos alimenticios de *Pygocentrus cariba* y *Chalceus epakros* (Pisces Characiformes: Characidae) en dos localidades de la baja Orinoquia Colombiana. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 2006 (2005). 164: 87-99.
- Maldonado-Ocampo, J. A. & J. S. Usma-Oviedo. 2006. Estado del conocimiento sobre peces dulceacuícolas en Colombia. Tomo II. P. 174-194. En: M. E. Chaves & M. Santamaría (eds.). Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá D.C. 2 tomos.
- Marrero, C. 1994. Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces. Unellez. Guanare. 37 p.
- Melo, C. E., F. A. Machado & V. Pinto-Silva. 2004. Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia Basin. Neotropical Ichthyology 2(1): 37-44.
- Mérigoux, S. & D. Ponton. 1998. Body shape, diet and ontogenetic diet shifts in young fish of the Sinnamary River, French Guiana, South America. J. Fish Biol. 52: 556-569.
- Ortiz, M. 1992. Hábitos alimenticios de los peces de un río de montaña neotropical. Biotropica 24(4): 550-559.
- Parra, O., M. González, V. Dellarosa, P. Rivera & M. Orellana. 1982. Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales con especial referencia al fitoplancton de Chile. Volúmenes I - V. Chile.
- Pavanelli, C. 2003. Family Parodontidae (Parodontids). P. 46-50. In: R.E. Reis, S. Kullander & C. Ferraris Jr. (eds.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS. Porto Alegre. 729 p.
- Pouilly, M., S. Barrera & C. Rosales. 2006. Changes of taxonomic and trophic structure of fish assemblages along an environmental gradient in the upper Beni Watershed (Bolivia). J. Fish Biol. 68: 137-156.
- Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez. 1990. El amarillo *Paulicea luetkeni* Steidachner, 1876 (Pisces: Pimelodidae), observación biológica pesqueras y su estado actual en el río Meta. Informe técnico Inderena. Puerto López (Meta).
- Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez. 1995. El bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* y *Pseudoplatystoma tigrinum*, aspectos biológico pesqueros en el río Meta. Boletín Científico INPA 3:157-167.
- Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez. 1997. Aspectos preliminares de la biología pesquera del Yaque *Leiarius marmoratus* Gill 1870 (Pisces: Siluriformes: Pimelodidae), en la parte alta del río Meta (Orinoquia, Colombia). Boletín Científico INPA 5:75-87.
- Ramírez-Gil, H. & R. H. Ajiaco-Martínez (eds.). 2001. La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Minagricultura, Pronata, Colciencias, Inpa. Bogotá D.C.
- Reyes-Herrada, J. J. 2000. Aspectos de alimentación natural y reproducción en Sapuara *Semaprochilodus laticeps* Steindachner, 1879 (Pisces: Characiformes), *Curvinata Plagioscion scuosissimus* Heckel, 1840 (Pisces: Perciformes) y *Sierracopora Oxidoras niger* Valenciennes, 1833 (Pisces: Siluriformes), procedentes de la baja Orinoquia. Trabajo de grado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. 93 p.
- Rodríguez, D. 1996. Aspectos reproductivos y alimentarios del *Paracheirodon axelrodi* Schultz 1956 (Pisces: Characidae), durante el descenso y mínimos niveles del agua en el caño Bocon, río Inirida (Guainía). Trabajo de grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 95 p.
- Rodríguez-Olarte, D., J. A. Coronel & D. Taphorn. 2007. Línea base para la estimación de la integridad en comunidades de peces en la cuenca del río

- Tocuyo, vertiente del Caribe, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 165: 63-81.
- Román-Valencia C. 1998. Alimentación y reproducción de *Creagrutus brivipinnis* (Pisces: Characidae) en el Alto Cauca, Colombia. Rev. Biol. Trop. 46 (3): 783-789.
- Román-Valencia, C. 2000. Tres nuevas especies de *Bryconamericus* (Ostariophysi: Characidae) de Colombia y diagnóstico del género. Rev. Biol. Trop. 48 (2-3): 449-464.
- Román-Valencia, C. 2001a. Description of a new species of *Bryconamericus* (Ostariophysi, Characidae) from Rio Suarez basin, Rio Magdalena system in Colombia. Bol. Mus. Regionale Scienze Nat. Torino 18 (2): 469-476.
- Román-Valencia, C. 2001b. Ecología trófica y reproductiva de *Trichomycterus caliense* y *Astroblepus cyclopus* (Pisces: Siluriformes) en el río Quindío, Alto Cauca, Colombia. Rev. Biol. Trop. 49(2): 657-666.
- Román-Valencia, C. 2003a. Descripción de tres nuevas especies de *Bryconamericus* (Pisces: Ostariophysi: Characidae) de Colombia. Memoria Fundación La Salle Ciencias Naturales 155: 31-49.
- Román-Valencia, C. 2003b. Sistemática de las especies colombianas de *Bryconamericus* (Characiformes, Characidae) Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.) 6: 17-58.
- Román-Valencia, C. & A. Muñoz. 2001. Ecología trófica y reproductiva de *Bryconamericus caucanus* (Pisces: Characidae). Bol. Mus. Regionale Scienze Nat. Torino 18 (2): 459-467.
- Romero, M., G. Galindo, J. Otero & D. Armenteras. 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. 189 p.
- Ruiz-C., R. I. & C. Román-Valencia. 2006. Aspectos taxonómicos de *Cetopsorhamdio boquillae* y *C. nasus* (Pisces, Heptapteridae), con anotaciones sobre su ecología en la cuenca alta de los ríos Magdalena y Cauca, Colombia. Animal Biodiversity and Conservation 29 (2): 123-131.
- Salinas, C.Y. 1997. Hábitos alimenticios y competencia trófica de diecinueve especies ícticas comercializadas en San José del Guaviare. Informe técnico. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. San José del Guaviare.
- Sánchez, R., G. Galvis & P. Victoriano. 2003. Relación entre características del tracto digestivo y los hábitos alimentarios de peces del Río Yúcao, sistema del Río Meta (Colombia). Gayana 67 (1): 75-86.
- Streble, H. & D. Krauter. 1987. Atlas de los microorganismos de agua dulce, la vida en una gota de agua. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 336 p.
- Taphorn, D. 1992. The Characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. Biollania. Edición Especial 4: 1- 537.
- Townsend, C. R. & A. G. Hildrew. 1994. Species traits in relation to a habitat template for river systems. Freshw. Biol. 31: 265-275.
- Useche, L., P. Cala & H. Hurtado. 1993. Sobre la Ecología de *Brycon siebenthalae* y *Mylossoma duriventris* (Pisces: Characidae) en el Río Cafre, Orinoquia. Caldasia 17 (2): 341-352.
- Windell, J. T. 1971. Food analysis and rate of digestion, P.215-226. In: W. R. Ricker (ed.). Fish production in freshwaters. Blackwell Sci. Publ. Oxford, England.
- Wolff, M. 2006. Insectos de Colombia, guía básica de familias. Laboratorio de Colecciones Entomológicas - GIEM (Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares). Universidad de Antioquia. Medellín. 460 p.
- Yacubson, S. 1972. Catálogo e iconografía de las Cyanophyta de Venezuela. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela. 137 p.
- Yañez-Arancibia, A., L., Domínguez, A. Aguirre, S. Díaz, F. Linares, D. Hernández & P. Chavance. 1985. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la reproducción. UNAM Press. México. 54 p.

DIVERSIDAD ÍCTICA DE LA PESCA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO DE PUERTO INÍRIDA, GUAINÍA. LISTA DE ESPECIES Y DISTRIBUCIÓN

María T. Sierra* & Miguel Patiño**

Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá D.C. *mqsqrsa@gmail.com, **miguepat@criba.edu.ar

Received 10 Mars 2008, received in revised form 25 September 2008, accepted 2 October 2008

Abstract

During the first semester of 2004, in Puerto Inirida, a fish inventory was carried out, evaluating the daily fishing disembarkation of the rivers Inirida, Guaviare, Atabapo and Orinoco. One reports a total of 108 species pertaining to 6 orders, 23 families and 76 genera. The orders with greater specific representation were: Characiformes (43 spp.), Siluriformes (41 spp.) and Perciformes (17 spp.). The average in low river basin of the Inirida was the one that presented greater wealth with 64 species, followed of the low river basin of the Atabapo with 60 species.

Key words: checklist, Puerto Inirida, Colombia.

Resumen

Durante el primer semestre de 2004 en Puerto Inirida, se llevó a cabo un inventario íctico, evaluando los desembarcos diarios provenientes de la pesca de los ríos Inirida, Guaviare, Atabapo y Orinoco. Se reporta un total de 108 especies pertenecientes a 6 órdenes, 23 familias y 76 géneros. Los órdenes con mayor representación específica fueron: Characiformes (43 spp.), Siluriformes (41 spp.) y Perciformes (17 spp.). La cuenca media y baja del Río Inirida fue la que presentó mayor riqueza con 64 especies, seguida de la cuenca baja del Río Atabapo con 60 especies.

Palabras clave: Inventario, Puerto Inirida, Colombia.

Introducción

Las especies ícticas de interés ornamental y de consumo del Departamento del Guainía, constituyen por su riqueza biogeográfica una reserva natural y genética de significativo valor y se destacan por la amplia diversidad de especies con gran valor comercial. La región Neotropical posee la fauna más rica en especies de peces dulceacuícolas en el mundo. Algunas estimaciones consideran que ésta puede alcanzar las 8000 especies, lo cual representa cerca del 25% de toda la diversidad de peces, incluyendo las formas marinas y de agua dulce (Vari & Malabarba 1998).

A la población de Inirida llega el producto de la pesca tanto de los ríos Guaviare como del Inirida y sus afluentes. El Guaviare por ser de aguas blancas, contiene una alta riqueza y biomasa íctica, en especial las especies de grandes bagres. Por otra parte, la situación de la población en la confluencia del Río Inirida la ubica en una posición privilegiada para explotar una amplísima diversidad de hábitats acuáticos, incluyendo caños de aguas uegras, lagunas de desborde y lagunas permanentes, tanto en la planicie del Guaviare como del Inirida (Etter 2001).

La gran riqueza hídrica del Guainía se encuentra regulada por la estacionalidad climática y las características limnológicas de los ambientes acuá-

ticos, esto ha propiciado el desarrollo de la pesca como una actividad importante dentro de la explotación de recursos naturales. Sin embargo, son muy pocos los estudios que permiten no solo evaluar su estado actual, sino que consoliden bases científicas para la formulación de planes de manejo que promuevan la explotación sostenible del recurso pesquero.

El presente estudio hace parte del trabajo de grado de los autores para optar el título de Biólogo Marino de Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá D.C.

Materiales y métodos

El inventario se realizó mediante el registro de desembarcos diarios en el puerto de la ciudad de Inírida, durante el primer semestre de 2004, a donde arriban la totalidad de las capturas provenientes de los diferentes ríos, caños y lagunas de la zona de influencia del municipio. La metodología consistió en el registro de la totalidad de los desembarcos, tomando datos de merística, morfometría, así como número de ejemplares por especie. El trabajo de determinación taxonómica se llevó a cabo en la Sección de Ictiología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural (ICNMHN), Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. La muestra adquirida fue donada en su totalidad al ICNMHN, por lo tanto se encuentran registrados en la base de datos de la colección de referencia de ésta entidad.

Resultados

Se registró un total de 108 especies distribuidas en 6 órdenes, 23 familias y 76 géneros. Los órdenes con mayor representación específica fueron: Characiformes (43 spp.), Siluriformes (41 spp.) y Perciformes (17 spp.); los tres órdenes restantes presentaron de una a cinco especies. La familia con mayor diversidad fue Characidae (20 spp.), que representan el 18,5% del total de las especies. Le siguen Cichlidae (16 spp.) y Pimelodidae (15 spp.). Las restantes familias con menos de 14 especies (Tabla 1).

La cuenca media y baja del Inírida presentó la mayor diversidad con 64 especies, seguida de la cuenca baja del Atabapo con 60 especies, la cuenca baja del Guaviare con 38 especies y el Río Orinoco en la zona de la Estrella Fluvial con 28 especies.

Conclusiones

El orden Characiformes está integrado por un gran número de especies donde se destacan las de importancia ornamental, tales como: *Paracheirodon axelrodi*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Carnegiella strigata*, *C. marthae*, *Nannostomus unifasciatus*, *Crenuchus spirulus*, *Hemiodus semitaeniatus*, *Bryconops alburnoides*, *Boulengerella lateristriga*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Myleus rubripinnis* y *Metynnis hypsauchen*.

Además, este grupo incluye algunas especies de importancia en el consumo humano, v.gr. *Semaprochilodus kneri*, *S. laticeps*, *Prochilodus mariae*, *Mylossoma duriventre*, *Leporinus agassizi*, *L. fasciatus*, *L. friderici*, *L. multifasciatus*, *Chalceus macrolepidotus*, *Brycon bicolor*, *B. melanopterus*, *Metynnis hypsauchen*, *M. luna*, *Myleus rhomboidalis*, *M. torquatus*, *Serrasalmus elongatus*, *S. gouldingi*, *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachipomus*, *Pygocentrus cariba*, *Hydrolycus scomberoides*, *Raphiodon vulpinus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus* y *Hoplias malabaricus*.

En cuanto al orden Siluriformes, que es el segundo en representatividad, pueden encontrarse las especies ornamentales: *Corydoras melanistius*, *C. surinamensis*, *Hypostomus sp.*, *Pterygoplichthys gibbiceps*, *Dekeyseria pulcher*, *Lasciancistrus sp.*, *Peckoltia pulcher*, *Peckoltia vittata*, *Panaque nigrolineatus*, *Spectracanthicus sp.*, *Acanthadoras cataphractus*, *Platydoras costatus*. Entre las especies de consumo se destacan: *Pseudoplatystoma fasciatum*, *P. tigrinum*, *Brachyplatystoma filamentosum*, *B. flavicans*, *B. juruense*, *Goslinia platynema*, *Leiarius marmoratus*, *Goeldiella eques*, *Phractocephalus hemioliophterus*, *Pterygoplichthys gibbiceps*, *Pini-*

Tabla 1. Listado taxonómico de los peces desembarcados en Puerto Inírida durante el primer semestre de 2004, donde (O) ornamental, (C) consumo y (SE) ejemplar catalogado en la colección del ICNMHN. Se sigue el orden filogenético propuesto por Reis *et al.* (2003).

Taxon	Nombre común	Procedencia (sist. acuático)	Cat. ICNMHN	O	C
Orden MYLIOBATIFORMES					
Familia Potamotrygonidae					
<i>Potamotrygon motara</i> (Müller & Henle, 1841)	Raya Motora	Inírida-Atabapo-Orinoco	9928	X	
<i>Potamotrygon sp.1</i>	Manta	Atabapo-Orinoco	SE	X	
<i>Potamotrygon sp.2</i>	Raya Blanca	Atabapo-Orinoco	SE	X	
<i>Potamotrygon schroederi</i> Fernández-Yépez, 1957	Raya Guacamaya	Atabapo-Orinoco	SE	X	
<i>Potamotrygon sp.3</i>	Raya Tigre	Orinoco	SE	X	
Orden CLUPEIFORMES					
Familia Pristigasteridae					
<i>Pellona castelnaeana</i> (Valenciennes, 1847)	Sardinata	Inírida	9984		X
Orden CHARACIFORMES					
Familia Curimatidae					
<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878)	Bocachico chillón	Inírida-Guaviare	9989		X
Familia Prochilodontidae					
<i>Prochilodus mariae</i> Eigenmann, 1922	Bocachico Real	Inírida-Guaviare	SE		X
<i>Semaprochilodus kneri</i> (Pellegrin, 1909)	Bocachico	Guaviare	SE		X
<i>Semaprochilodus laticeps</i> (Steindachner, 1879)	Sapuara	Inírida-Guaviare	9927	X	X
<i>Semaprochilodus theraponura</i> Fowler, 1906	Sapuara	Guaviare	9982		X
Familia Anostomidae					
<i>Anostomus ternetzi</i> Fernández-Yépez, 1949	Anostomo	Inírida-Atabapo	SE	X	
<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1859)	Platanote	Inírida-Atabapo	9967		X
<i>Leporinus agossizi</i> Steindachner, 1876	Cabeza Manteco	Inírida-Atabapo	9969		X
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	Guaracú Pinina	Inírida-Atabapo	9971		X
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Cabeza Manteco	Inírida-Atabapo	9968		X
<i>Leporinus multifasciatus</i> Cope, 1878	Guaracú	Inírida-Atabapo	9970		X
Familia Crenuchidae					
<i>Crenuchus spirulus</i> Günther, 1863	Neón Tetra	Inírida	9932	X	
Familia Hemiodontidae					
<i>Hemiodus semitaeniatus</i> Kner, 1858	Hemiodo	Inírida-Atabapo	9931	X	
Familia Gasteropelecidae					
<i>Carnegiella marthae</i> Myers, 1927	Estrigata Blanca	Inírida-Atabapo	SE	X	
<i>Carnegiella strigata</i> (Günther, 1864)	Estrigata Mármol	Inírida-Atabapo	9934	X	

Tabla I. Continuación.

Familia Characidae					
<i>Bryconops olburnoides</i> Kner, 1858	Bocón Ornamental	Inírida-Guaviare	9918	X	
<i>Chalceus macrolepidotus</i> Cuvier, 1816	Ararí, Colirrojo	Inírida-Atabapo	9951	X	X
<i>Hemigrammus rhodostomus</i> Ahl, 1924	Rodóstomo	Inírida-Atabapo	9921	X	
<i>Hemigrammus</i> sp.	Tetra Brillante	Inírida	9922	X	
<i>Paracheirodon axelrodi</i> (Schultz, 1956)	Cardenal	Inírida-Atabapo	9919	X	
Subfamilia Bryconinae					
<i>Brycon bicolor</i> Pellegrin, 1909	Bocón de Verano	Guaviare	9952		X
<i>Brycon melanopterus</i> (Cope, 1872)	Bocón de Invierno	Guaviare	9953		X
Subfamilia Serrasalminae					
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)	Morocoto	Guaviare	9981		X
<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844)	Metín	Inírida	9974	X	X
<i>Metynnis luna</i> Cope, 1878	Metín	Inírida	9973		X
<i>Myleus rhomboidalis</i> (Cuvier, 1818)	Pámpano	Inírida	9976		X
<i>Myleus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	Gancho Rojo	Inírida	9935	X	
<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	Gancho Azul	Inírida	SE	X	
<i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858)	Pámpano	Inírida	9975		X
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	Palometa	Inírida-Guaviare	9979		X
<i>Piaractus brachipomus</i> (Cuvier, 1818)	Cachama Blanca	Guaviare	9972		X
<i>Pygocentrus cariba</i> (Humbolt & Valenciennes, 1821)	Capaburro	Inírida-Atabapo- Orinoco-Guaviare	9980		X
<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1858	Caribe	Inírida-Atabapo- Orinoco-Guaviare	9977		X
<i>Serrasalmus gouldingi</i> Fink & Machado-Allison, 1992	Caribe	Inírida	9978		X
Subfamilia Characinae					
<i>Gnatocharax steindachneri</i> Fowler, 1913	Payara Ornamental	Atabapo	9920	X	
Familia Acestrorhynchidae					
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)	Diente perro	Inírida-Atabapo	9990		X
Familia Cynodontidae					
<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	Payara	Inírida-Guaviare	9985		X
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829	Payarín	Atabapo-Orinoco	SE		X
Familia Erythrinidae					
<i>Haplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	Agua Dulce, Guabina	Inírida	9933-9987	X	X
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Guabina	Inírida-Atabapo- Orinoco-Guaviare	9988		X
Familia Lebiasinidae					
<i>Nannostomus unifasciatus</i> Steindachner, 1876	Pencil	Inírida-Atabapo	9930	X	

Tabla 1. Continuación.

Familia Ctenoluciidae				
<i>Boulengerella lateristriga</i> (Boulenger, 1895)	Agujón	Inírida-Atabapo	9929	X
<i>Boulengerella xyrekes</i> Vari, 1995	Agujón	Inírida-Atabapo	9986	X
Orden SILURIFORMES				
Familia Callichthyidae				
<i>Corydoras melanistius</i> Regan, 1912	Corredora melanisto	Inírida-Atabapo-Orinoco	SE	X
<i>Corydoras cf. surinamensis</i> Nijssen, 1970	Corredora	Atabapo-Orinoco	9906	X
Familia Loricariidae				
Subfamilia Hypostominae				
<i>Glyptoperichthys sp.</i>	Chénguele	Atabapo-Orinoco-Guaviare	9908	X
<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> (Kner, 1854)	Cucha real, Cucha Mariposa	Atabapo-Orinoco	9907-9936	X X
<i>Hypostomus sp.</i>	Hipostomo	Atabapo-Orinoco-Guaviare	9915	X
Subfamilia Ancistrinae				
<i>Ancistrus sp.1</i>	Cucha Bandera	Orinoco	SE	X
<i>Ancistrus sp.2</i>	Cucha Diamante	Orinoco	SE	X
<i>Ancistrus sp. 3</i>	Cucha Guacamaya	Atabapo-Orinoco	SE	X
<i>Dekeyseria pulcher</i> (Steindachner, 1915)	Cucha Atabapo	Atabapo-Orinoco	SE	X
<i>Lasiancistrus sp.</i>	Plancheta	Atabapo-Orinoco	9912	X
<i>Panaque nigrolineatus</i> (Peters, 1877)	Panaque real	Orinoco	9914	X
<i>Peckoltia sp.</i>	Cucha Punto de Oro	Orinoco	9909	X
<i>Peckoltia pulcher</i> Steindachner, 1915	Verde Amarilla	Orinoco	9911	X
<i>Peckoltia vittata</i> (Steindachner, 1881)	Cucha Cebra	Atabapo-Orinoco	9910	X
<i>Spectracanthicus sp.</i>	Morruda	Orinoco	9913	X
Familia Heptapteridae				
<i>Goeldiella eques</i> (Müller & Troschel, 1848)	Barbilla	Guaviare	9966	X
Familia Pimelodidae				
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	Blanco Pobre/Valentón	Guaviare	9940	X
<i>Brachyplatystoma flavicans</i> Castelnau, 1855	Dorado	Guaviare	SE	X
<i>Brachyplatystoma juruense</i> (Boulenger, 1898)	Apuy	Guaviare	9943	X
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)	Mapurito	Guaviare	9937	X
<i>Gaslinia platynema</i> (Boulenger, 1898)	Baboso	Guaviare	SE	X
<i>Hemisorubin platirhynchus</i> (Valenciennes, 1840)	Doncella	Guaviare	9941	X
<i>Hypaphthalmus edentatus</i> Spix & Agassiz, 1829	Salmón	Guaviare	9939	X

Tabla 1. Continuación.

<i>Leiarius marmoratus</i> (Gill, 1870)	Yaque	Guaviare	9944	X
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Cajaro	Guaviare	SE	X
<i>Pirinampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Barbiancho	Guaviare	9947	X
<i>Platynemichthys notatus</i> (Jardine, 1841)	Tigrito	Guaviare	SE	X
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766)	Bagre Rayado	Inírida-Guaviare	9945	X
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre Rayado	Inírida-Guaviare	9946	X
<i>Sarubimichthys planiceps</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Paletón	Guaviare	9938	X
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	Amarillo o Toruno	Guaviare	9942	X
Familia Doradidae				
<i>Acanthodoras cataphractus</i> (Linnaeus, 1758)	Riqui Raque	Atabapo-Orinoco	SE	X
<i>Acanthodoras spinosissimus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	Bagre Sapo	Atabapo-Orinoco	9916	X
<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)	Sierra Copora	Atabapo-Orinoco	9949	X
<i>Platydoros costatus</i> (Linnaeus, 1758)	Riqui Raque	Atabapo-Orinoco	9917 -9948	X X
Familia Auchenipteridae				
<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)	Chanclero	Inírida-Guaviare	9961	X
<i>Auchenipterichthys longimanus</i> (Günther, 1864)	Bagre Sapo	Inírida-Guaviare	9964	X
<i>Liasomadoras oncinus</i> (Jardine, 1841)	Bagre Sapo	Inírida-Guaviare	9963	X
<i>Trachelyopterichthys anduzei</i> Ferraris & Fernandez, 1987	Misingo	Inírida	9960	X
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Bagre Sapo	Inírida	9965	X
<i>Trachycorystes trachycorystes</i> (Valenciennes, 1840)	Misingo	Inírida-Guaviare	9962	X
Orden GYMNOTIFORMES				
Familia Sternopygidae				
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pez Cuchillo	Inírida	10017	X
Orden PERCIFORMES				
Familia Sciaenidae				
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Burra o Curvinata	Inírida-Guaviare	9950	X
Familia Cichlidae				
<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller y Troschel, 1849)	Juan Viejo	Inírida-Atabapo	9956	X
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)	Mojarra Ornam.	Inírida-Atabapo	9925	X
<i>Apistogramma gosseii</i> Kullander, 1982	Apistograma	Inírida-Atabapo	9923	X
<i>Apistogramma iniridae</i> Kullander, 1979	Apistograma 2	Inírida-Atabapo	9924	X
<i>Astronotus cf. ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Oscar	Inírida-Atabapo	9958	X
<i>Biotodoma wavrini</i> (Gosse, 1963)	Cara Bonita	Inírida-Atabapo	SE	X
<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt, 1821	Pavón	Inírida-Atabapo	9954	X X

Tabla 1. Continuación.

<i>Crenicichla alta</i> Eigenmann, 1912	Mataguaro Ornam.	Inírida-Atabapo	SE	X
<i>Crenicichla onthurus</i> Cope, 1872	Mataguaro	Inírida-Atabapo	9957	X
<i>Crenicichla notophthalmus</i> Regan, 1913	Mataguaro Ornam.	Inírida-Atabapo	SE	X
<i>Dicrossus maculatus</i> Steindachner, 1875	Crenicara	Inírida-Atabapo	SE	X
<i>Heros severus</i> Heckel, 1840	Mojarra Vieja	Inírida-Atabapo	9955	X
<i>Hypselecara coryphaenoides</i> (Heckel, 1840)	Mojarra	Inírida-Atabapo	9992	X
<i>Pterophyllum altum</i> Pellegrin, 1913	Escalar	Inírida-Atabapo	9926	X
<i>Satanoperca daemon</i> (Heckel, 1840)	Cara e' Caballo	Inírida-Atabapo	9959	X
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	Juan Viejo	Inírida-Atabapo	SE	X

rampus pirinampu, *Platynemateichthys notatus*, *Sorubimichthys planiceps*, *Zungaro zungaro*, *Platydoras costatus* y *Oxidoras niger*.

El orden Perciformes incluye muchas especies que, por su gran combinación y variedad de patrones de coloración, los hacen muy importantes en la industria como peces de acuario. Entre ellas se encuentran los famosos escalares, *Pterophyllum altum*, *Apistogramma iniridae*, *A. gossei*, *Crenicichla alta*, *C. notophthalmus*, *Cichla orinocensis* y *Satanoperca jurupari*. Por otra parte, este orden posee especies de gran importancia para el consumo como: *Cichla orinocensis*, *Astronatus ocellatus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Heros severus*, *Satanoperca daemon*, *Acarichthys heckelii*, *Hypselecara coryphaenoides* y *Crenicichla anthurus*. La mayoría de los antes mencionados fueron reportados por Royero *et al.* (1992) en la zona fronteriza entre Colombia y Venezuela, en inmediaciones de San Fernando de Atabapo (Venezuela). Los órdenes restantes no fueron representativos en cuanto a riqueza de especies.

Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente a la comunidad de pescadores de consumo y ornamental del Departamento del Guainía, por la disposición

y ayuda en el trabajo realizado. A los investigadores del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, en especial a los profesores Germán Galvis y José Iván Mojica, así como a los doctores Carlos Lasso Alcalá y Ramiro Royero que enriquecieron nuestro trabajo.

Referencias

- Etter, A. 2001. Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Instituto Estudios Ambientales para el Desarrollo von Humboldt. 382 p.
- Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris Jr (organizadores.) 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. 742 p.
- Royero, R., A. Machado-Allison, B. Chernoff & D. Machado-Aranda. 1992. Peces del Río Atabapo, Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Acta Biol. Venez. 14 (1): 41-55.
- Vari R. & L. R. Malabarba. 1998. Neotropical ichthyology: an overview. pp 1-11. In: L. R. Malabarba, R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (eds.) Phylogeny and classification of Neotropical fishes. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil.

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DE *MICROGENYS MINUTA* (CHARACIDAE) EN LA CUENCA DEL RÍO TOTARE, SISTEMA RÍO MAGDALENA, COLOMBIA

Yeimi Y. Lozano-Zárate*, Francisco A. Villa-Navarro*^{***}, Luis J. García-Melo*, Jorge E. García-Melo* & Gladys Reinoso-Flórez*

*Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. yeimi_yaneth@yahoo.es, favilla@ut.edu.co, luchojgm@yahoo.com, jegarcia@ut.edu.co, greinoso@ut.edu.co

**Doctorado en Ciencias – Biología, Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia

Received 13 January 2008, received in revised form 6 November 2008, accepted 28 October 2008

Abstract

The present study was carried out in the Río Totare basin, between February (dried period) and May (rain period), to evaluate the geography and altitudinal distribution, and some ecological aspects of characid *Microgenys minuta*. For this purpose, 28 sites were settled down following an altitudinal gradient between 244 and 3383 m. The capture of fishes was carried out by electrofishing, collecting a total of 339 specimens in 10 of the 28 sites in an altitudinal area between 244-525 m.

The population was represented mainly of mature adult individuals in the dried period and by juveniles in the rain period. The relationship length- weigh showed an isometric growth. The sexual proportion between females and males was 1:1,08. The food analysis showed that *M. minuta* is a predator fish species, with preference by aquatic insects during dried period and terrestrial in the rain.

Key words: *Microgenys minuta*, feeding habits, Río Totare, Río Magdalena system, Colombia.

Resumen

El presente estudio se realizó en la cuenca del Río Totare durante los meses de febrero (sequía) y mayo (lluvia), con el fin de conocer la distribución geográfica, altitudinal y algunos aspectos ecológicos de *Microgenys minuta*. Para este propósito se establecieron 28 estaciones siguiendo un gradiente altitudinal entre 244 y 3.383 m. En la captura con electropesca se colectó un total de 339 ejemplares en 10 de las 28 estaciones evaluadas, en un rango altitudinal de 244-525 m.

La población estuvo compuesta principalmente por individuos sexualmente maduros en la época de sequía y juveniles en el periodo de lluvia. La relación longitud-peso mostró un crecimiento isométrico. La proporción sexual estimada entre hembra y macho fue de 1:1,08. De acuerdo con el análisis del contenido estomacal se concluye que *M. minuta* es una especie depredadora, con preferencia por insectos acuáticos en sequía y terrestres en lluvia.

Palabras clave: *Microgenys minuta*, hábitos alimentarios, Río Totare, sistema Río Magdalena

Introducción

El orden Characiformes constituye el principal grupo de peces dulceacuicolas de la región neotropical (Buckup 2005) y la familia Characidae es considerada como el grupo más diverso y abundante de este orden (*e.gr.*, Román-Valencia 2003). El género *Microgenys* comprende tres es-

pecies distribuidas en el Neotrópico: *M. lativirgata*, *M. weyrauchi* y *M. minuta*. Esta última sólo reportada para Colombia (Lima et al. 2003).

M. minuta fue descrita por Eigenmann (1913) en el Río La Vieja en Piedra de Moler, Valle del Cauca. Considerada inicialmente como una especie endémica para el alto Cauca, fue posteriormente

reportada por Maldonado-Ocampo *et al.* (2005) y Villa-Navarro *et al.* (2006) para el alto Magdalena en ríos de los departamentos de Huila y Tolima. De esta manera el estatus de especie casi amenazada (NT) asignada para Colombia por Lehmann (2002), necesita una revisión (Maldonado-Ocampo *et al.* (2005).

M. minuta es una especie pequeña (4,5 cm de longitud estándar máxima), de coloración plateada, banda lateral oscura y coloración amarilla en la parte dorsal de la cabeza. Presenta dos hileras de dientes cónicos sobre el premaxilar y una sobre la mandíbula generalmente de coloración rojiza, mejilla completamente ósea y aleta anal corta con sólo diez radios (Lehmann 2002).

Este pez se ha encontrado en diversos ríos del Tolima, en sitios con vegetación marginal sumergida, en donde la velocidad de la corriente es lenta (Villa-Navarro *et al.* 2003, Ortega-Lara 2000).

El presente estudio da a conocer algunos aspectos ecológicos, tales como relación longitud-peso, distribución de frecuencia de tallas, trofodinámica y reproducción de *M. minuta* en la cuenca del Río Totare, Departamento del Tolima.

Área de estudio y métodos

La cuenca del Río Totare se encuentra localizada al norte del Departamento del Tolima a 4°26' -4°48' N y 74°49' -75°24' W, sobre el flanco oriental de la Cordillera Central, con un área de captación de 14.320,5 has. Nace a 3963 m en la laguna de El Encanto, Municipio de Anzoátegui, y desemboca en el Magdalena a 244 m de altitud, con una longitud de cauce principal de 84,6 km. La temperatura ambiental oscila entre 5 °C en la parte alta y 31 °C en las zonas más bajas (CORTOLIMA 1998).

Se establecieron 28 estaciones de muestreo en el cauce principal y sus distintos tributarios, teniendo en cuenta la variación altitudinal (244 a 3533 m), el grado de perturbación antrópica y la facilidad de acceso (Tabla 1). Se realizaron dos mues-

treos en los meses de febrero (sequía) y mayo (lluvia) de 2007. La captura se realizó mediante electropesca en una área de aproximadamente 100 m de largo de ancho variable y con una duración no mayor a una hora.

Paralelo a las capturas se midió “*in situ*” la temperatura del agua. Además, se tomaron muestras de agua en frascos plásticos con capacidad de 2000 ml que se preservaron en frío para análisis de pH y porcentaje de saturación de oxígeno. Estos análisis se realizaron con las técnicas establecidas por el Standard Methods of Examination of Water and Wastewater (1995), en el laboratorio de análisis de aguas de la Corporación Tolimense de las Ciencias Hidrográficas y del Medio Ambiente (CORCUENCAS) en asociación con el Laboratorio Ambiental del Tolima de la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA).

Para describir los diferentes hábitats presentes en cada una de las estaciones se tuvo en cuenta el tipo de fondo o sustrato, forma o disposición del margen, presencia y tipo de vegetación ribereña y sumergida, profundidad promedio, velocidad de la corriente (cualitativa) (Briñez-Vásquez 2004, García-Melo 2005, Zúñiga-Upegui 2005, Castro-Roa 2006) y tipo de corriente según la escala propuesta por Roldán-Pérez (1992).

Se capturaron 339 ejemplares en 10 de las 28 estaciones muestreadas, entre los 244 m en la desembocadura del río y los 525 m (Río Alvarado vereda Hatoco Tamarindo) (Fig. 1). A los ejemplares capturados se les registró el peso con una balanza digital de 0,01 g de precisión, y la longitud estándar (LS) con un calibrador digital de 0,01 mm de precisión. Con estos datos se halló la relación longitud-peso para la población total, hembras y machos mediante la ecuación $W = aL^b$, donde W es el peso total del cuerpo en gramos, L la longitud estándar en milímetros, b la pendiente y a el intercepto (*e.g.*, Granado 1996).

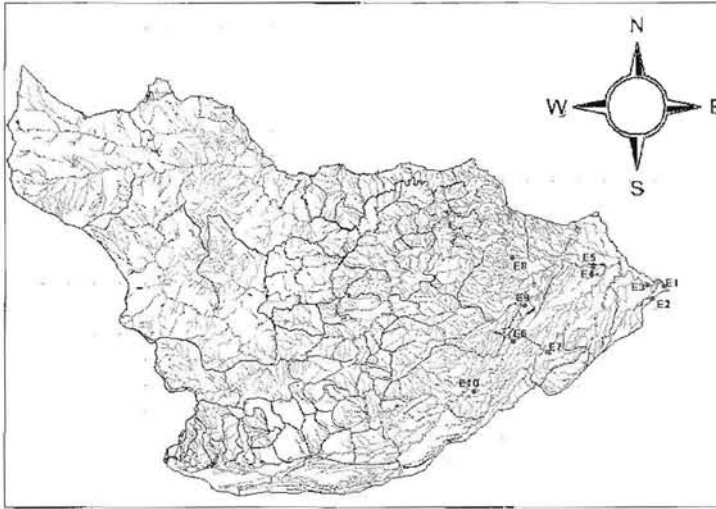


Fig. 1. Distribución de *M. minuta* en la Cuenca del Río Totare. Para ubicación de las estaciones (E), ver Tabla 1.

Los peces colectados fueron conservados en formal al 10% para su posterior manejo en el laboratorio y se encuentran depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima en la sección ictiológica (CZUT-IC).

Para establecer cómo se distribuye poblacionalmente la especie en cuanto a su talla se realizaron histogramas de frecuencias de tallas, utilizando la longitud estándar, se tomaron intervalos de clase de acuerdo a las tallas mínimas y máximas registradas. Para cuantificar las desviaciones de la distribución normal se realizó una prueba de Kolmogorov-Smirnov, utilizando el programa Estadística 7.0.

Para determinar los hábitos alimentarios se examinaron 198 ejemplares que corresponden al 60% del total de individuos capturados. Se estableció el grado de repleción de acuerdo a las categorías: vacío (0), casi vacío (1/8), poco lleno (1/4), medio lleno (1/2), casi lleno (3/4) y completamente lleno (1), modificado de Yañez-Arancibia (1985). Adicionalmente, se determinó el coeficiente de vacuidad $V = E_v / E_t$, donde E_v es el número de estómagos vacíos encontrados y E_t el número total de estómagos analiza-

dos, y el coeficiente de repleción $R_p = E_a / E_t$, donde E_a es el número de estómagos con alimento (e.g. Villa-Navarro 1999).

El contenido estomacal fue separado en los diferentes ítems, siguiendo la metodología propuesta por Lavaestu (1977). Cada ítem alimentario se determinó hasta el mínimo nivel taxonómico posible, para esto se emplearon las claves de Roldan (1988). Adicionalmente, se estimó el peso seco para determinar el porcentaje gravimétrico $G = p_e / P_e \times 100$, donde p_e es la suma del

peso de este grupo en todos los estómagos y P_e la suma del peso del contenido estomacal de todos los estómagos; y el porcentaje de frecuencia $F = n_e / N_e \times 100$, donde F es la frecuencia (%) de aparición de un tipo de alimento, n_e el número de estómagos con un tipo de alimento y N_e el número de estómagos llenos examinados. Con estos porcentajes se halló el índice de importancia relativa $IIR = (F \times G) / 100$ (Yañez-Arancibia et al. 1985).

La relación de estos tres parámetros permite cuantificar el patrón de alimentación de la especie en un gráfico definido como "diagrama trófico combinado". En el cual quedan definidos tres cuadrantes. I: zona de los grupos tróficos accidentales, ocasionales o circunstanciales, que está definida por el rango evaluativo combinado de peso y frecuencia de 0-20% e importancia relativa de 0-10%; II zona de grupos tróficos secundarios, determinados por un rango combinado de peso y frecuencia de 20-40% e importancia relativa de 10-40%; III zona de los grupos tróficos preferenciales definidos por un rango combinado de peso y frecuencia e importancia relativa de 40-100%. (Yañez-Arancibia et al. 1976). Este análisis se realizó para la muestra poblacional en

Tabla 1. Ubicación de las estaciones de muestreo en la cuenca del Río Totare.

Estación	Localidad	N	W	Altitud (m)
1	Desembocadura del río Totare en el Magdalena	4° 36' 40"	74° 49' 10"	244
2	Quebrada Toquí-Toquí	4° 35' 59"	74° 49' 45"	247
3	Río Totare vereda Las Parcelas	4° 36' 43"	74° 50' 01"	249
4	Río La China cerca a la desembocadura en el río Totare	4° 37' 38"	74° 52' 52"	288
5	Río Totare cerca a la desembocadura del río La China	4° 37' 39"	74° 52' 51"	289
6	Río Alvarado vía Alvarado-Piedras	4° 33' 43"	74° 57' 02"	325
7	Río Chipalo vía piedras	4° 33' 09"	74° 55' 14"	382
8	Río La China bocatoma acueducto Caldas Viejo	4° 38' 07"	74° 57' 04"	389
9	Quebrada La Caima	4° 35' 37"	74° 56' 28"	396
10	Río Alvarado vereda Hatíco-Tamarindo	4° 31' 03"	74° 59' 04"	525
11	Río Totare vereda Potrerito	4° 41' 47"	74° 59' 24"	623
12	Río Alvarado vereda Chucuní	4° 27' 46"	75° 03' 34"	717
13	Quebrada Manjares	4° 29' 08"	75° 04' 35"	734
14	Quebrada Chembe	4° 27' 25"	75° 08' 43"	983
15	Quebrada Cocare	4° 29' 04"	75° 08' 21"	992
16	Quebrada La Chumba	4° 29' 04"	75° 06' 01"	1012
17	Quebrada NN en la cabecera del río Alvarado	4° 27' 08"	75° 09' 37"	1018
18	Quebrada Ambala	4° 28' 36"	75° 12' 41"	1200
19	Quebrada Las Panelas	4° 28' 17"	75° 11' 46"	1345
20	Quebrada El Cucal	4° 27' 43"	75° 14' 07"	1392
21	Río Totare entre Anzoátegui y Santa Isabel	4° 39' 39"	75° 61' 14"	1444
22	Quebrada El Fierro	4° 38' 36"	75° 06' 06"	1689
23	Quebrada el Papayal	4° 37' 43"	75° 06' 27"	1827
24	Quebrada Las Mellizas	4° 41' 55"	75° 06' 24"	2154
25	Quebrada La Rica	4° 41' 24"	75° 06' 02"	2177
26	Quebrada Agua Bonita	4° 42' 21"	75° 06' 15"	2397
27	Río Frío vereda Palomar	4° 36' 55"	75° 05' 28"	2800
28	Quebrada Los Alpes	4° 38' 35"	75° 12' 57"	3383

general e igualmente se discriminó por época climática con el objetivo de identificar posibles cambios en las categorías tróficas influenciados por la disponibilidad de los recursos.

Se evaluó la proporción de hembras y machos en términos de época de muestreo. La madurez sexual de machos y hembras se determinó con base

en la forma, tamaño, consistencia y coloración de las gónadas, mediante un examen visual siguiendo la escala propuesta por Vazzoler (1982).

Se halló el índice gonadosomático $IGS = (Wg/W) \times 100$, donde Wg es el Peso total de la gónada en gramos y W el peso total del pez en gramos (*e.gr.*, Granado 1996). Se estimó la fecundidad expresada como el número de óvulos maduros produ-

cidos. Los ovocitos se contaron manualmente al estereoscopio y el tamaño de estos se estableció con un lente micrométrico.

Resultados

M. minuta habita principalmente fondos arenosos con presencia de guijarro y roca, vegetación ribereña, flujo rápido, profundidad entre 0,10-0,9 m, temperatura promedio de 26 °C, pH 7,7 y oxígeno disuelto de 7,6 mg/l. Esta especie se capturó en casi todas las estaciones junto con *Creagrutus affinis* y en corrientes de tipo 3-4 (Tabla 2).

Los ejemplares se agruparon en 11 clases de tallas, entre los 16 y 38 mm LS, con un intervalo de 2 mm. La población está constituida principalmente por individuos de tallas entre 26-28 mm, mostrando una distribución normal ($d=0,0378$; $p>0,05$) (Fig. 2). El análisis realizado para hembras ($d=0,0942$; $p>0,05$) y machos ($d=0,0798$; $p>0,05$) también revela una normalidad de los datos, con un mayor número de hembras entre 28-30 mm, mientras que los valores más bajos corresponden al rango entre 16-18 mm. En los machos el mayor número de ejemplares se presentó entre los rangos de 24-26 y 26-28 mm y no se registraron ejemplares entre 16-18 mm (Fig. 3).

Tabla 2. Caracterización de las estaciones de captura de *M. minuta* en la cuenca del Río Totare.

E Es	Hábitat	Fondo	Vegetación	Flujo	Márgenes	Profundidad	Ancho	Tipo de corriente
1	A	Guijarro, roca	Ribereña, riparia, y perifiton	Moderado	Moderadas	0,6-0,9	25-100	4
2	A	Guijarro, roca, lodo	Ribereña, riparia	Moderado	Moderado	0,3-0,6	1-5	1
3	A	Guijarro, roca, Arena	Ribereña, material aloctono	Rápido	Excavada	0,3-0,6	15-25	4
4	A	Guijarro, arena	Ribereña, riparia	Rápido	Excavada	0,3-0,6	15-25	3-4
5	A	Guijarro	Ribereña y perifiton	Bajo	Moderadas	0,1-0,3	1-5	4
	B	Guijarro, roca, Arena	Ribereña	Rápido	Moderada	0,3-0,6	5-15	4
6	A	Guijarro, roca	Ribereña, material aloctono y perifiton	Moderado	Moderadas	0,3-0,6	15-25	3
	B	Roca	Ribereña, riparia	Rápido	Abrupta	0,3-0,6	5-15	3
	C	Arena, roca	Ribereña	Rápido	Excavada	0,6-0,9	15-25	3
7	A	Guijarro, roca	Ribereña, riparia, perifiton	Bajo	Abruptas y excavadas	0,3-0,6	1-5	2
8	A	Guijarro, roca, Arena	Ribereña	Rápido	Abrupta, excavada	0,6-0,9	5-15	3-4
9	A	Guijarro, arena, roca	Ribereña, riparia	Moderado	Moderado	0,3-0,6	1-5	1
10	A	Guijarro, roca	Ribereña y perifiton	Moderado	Abrupta	0,1-0,3	5-15	3
	B	Lodo, arena, roca	Ribereña	Lento	Abrupta	0,3-0,6	5-15	3
	C	Guijarro, roca, Arena	Ribereña, riparia	Rápido	Abrupta	0,6-0,9	15-25	3

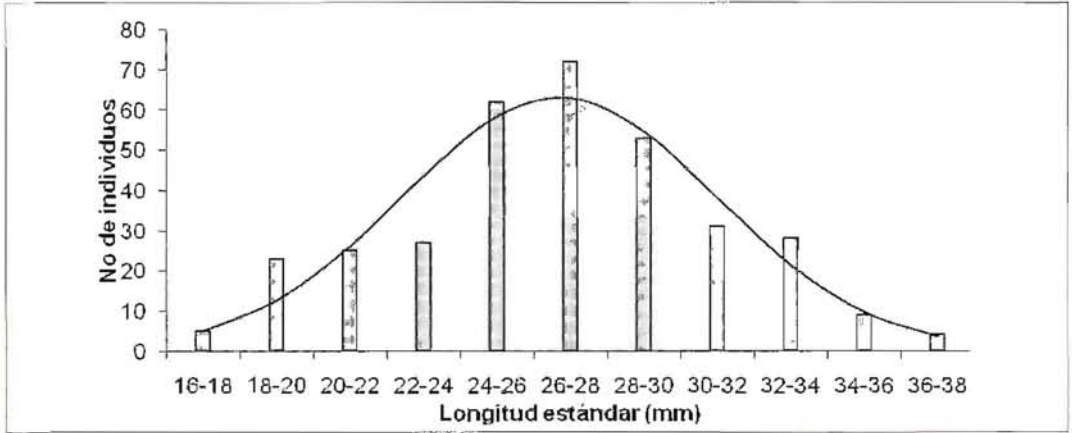


Fig. 2. Distribución de frecuencias de tallas para *M. minuta*, en la cuenca del Río Totare.

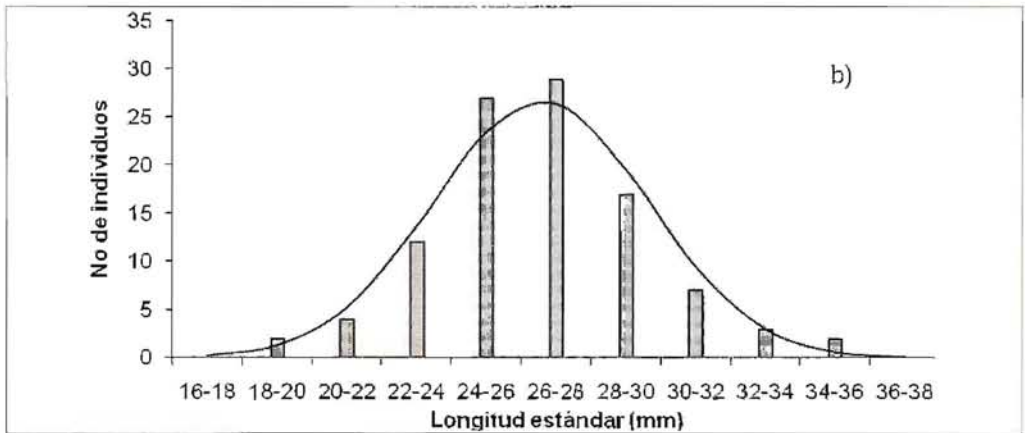
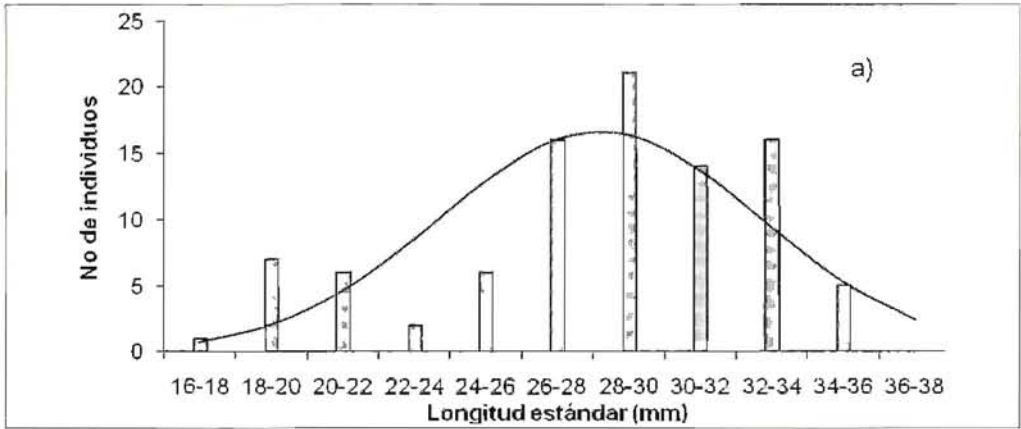


Fig. 3. Distribución de frecuencias de tallas para hembras (a) y machos (b) de *M. minuta*, en la cuenca del Río Totare.

En la época de sequía la población presenta una distribución normal ($d=0,0838$; $p>0,05$), con un rango de talla entre los 20 y 36 mm y no se registran ejemplares en las dos primeras clases de talla, pero se evidencia un leve aumento de individuos subadultos con tallas entre 24-26 mm. Para la época de lluvia se observan individuos juveniles con tallas entre 16-20 mm y adultos con tallas de 36-38 mm, ausentes en el periodo de sequía. De acuerdo con el histograma de tallas durante este periodo existe un aumento importante de individuos entre 20-22 mm, así como un elevado número de ejemplares con tallas me-

dias; sin embargo, la población en este periodo mantiene una distribución normal ($d=0,0850$; $p<0,01$) (Fig. 4).

Para establecer la relación longitud-peso de la población se utilizó el total de ejemplares capturados. La talla promedio fue de 26,70 mm, con una longitud mínima de 17,20 mm y máxima de 37,90 mm. El peso osciló entre 0,1 y 1,4 g, con un promedio de 0,393 g. La ecuación de la correlación longitud-peso calculada fue $W=0,0000092293L^{3,21339975}$, el intervalo de confianza b al 95% $\pm 0,152$ con un $r^2=0,914104$, indica que la población presenta un crecimiento isométrico (Fig. 5a).

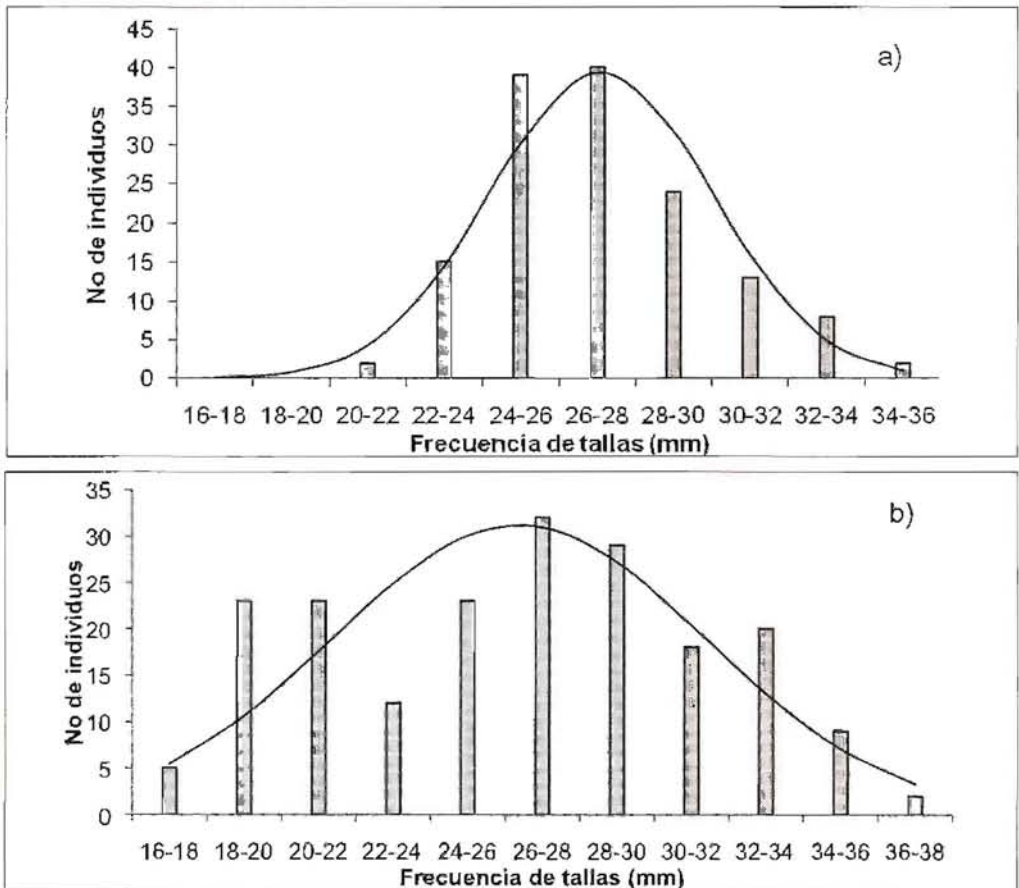
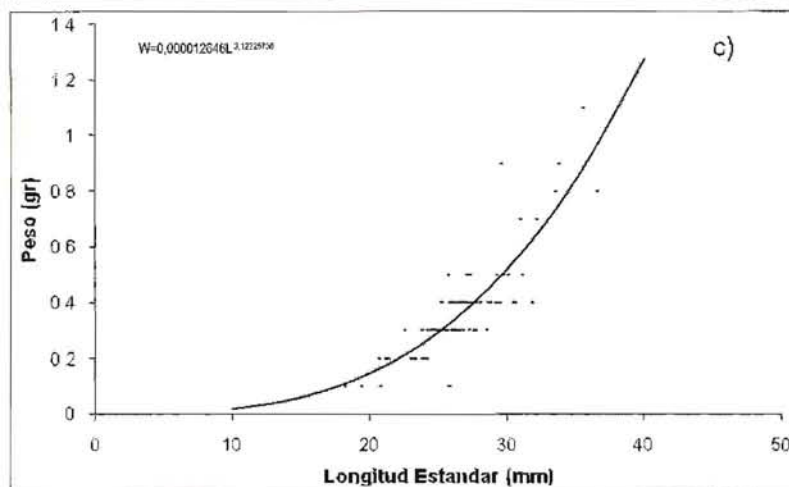
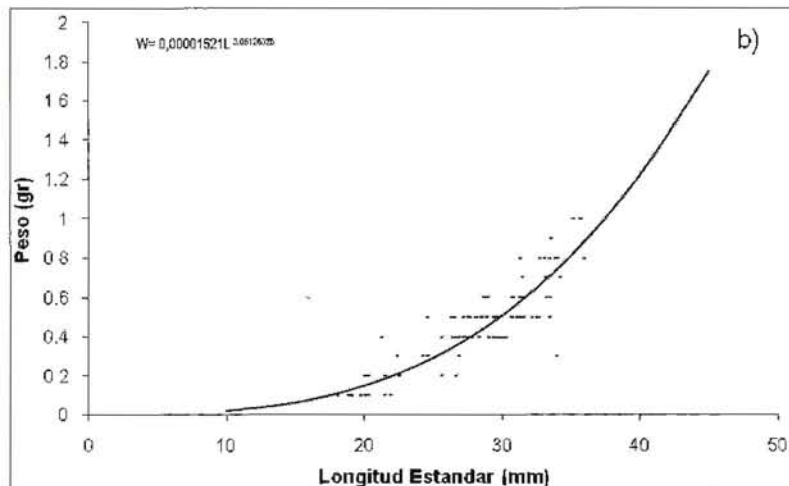
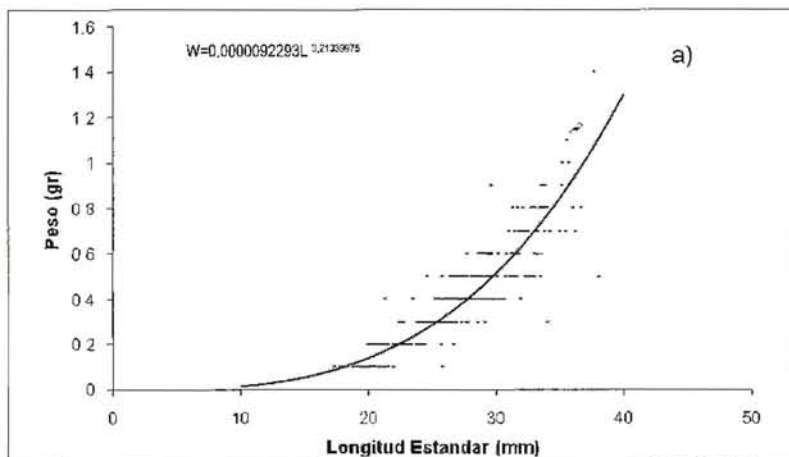


Fig. 4. Distribución de frecuencias de tallas de *M. minuta*, durante el periodo de sequía (a) y lluvia (b) en la cuenca del Río Totare.



Para calcular la relación longitud-peso de hembras se midieron y pesaron 94 especímenes, con una talla promedio de 28,25 mm, con LS mínima de 17,98 y máxima de 35,88 mm. El peso osciló entre 0,1 y 1 g con un promedio de 0,461 g. La relación longitud-peso fue $W=0,00001521L^{3,06126326}$, el intervalo de confianza b al 95% $\pm 0,326$ con un $r^2=0,88642768$, de tal manera que la población de hembras presenta un crecimiento isométrico (Fig. 5b).

Para calcular la relación longitud-peso de machos se midieron y pesaron 103 ejemplares entre 18,10 mm y 36,52 mm, con un promedio de 26,62 mm. El peso fluctuó entre 0,1-1,1 g, con un promedio de 0,381 g. La ecuación longitud-peso fue $W=0,000012646L^{3,12229738}$, el intervalo de confianza b al 95% $\pm 0,373$ con un $r=0,85228287$. De acuerdo con los límites de confianza el verdadero valor de b puede ser cercano a 3, por tal razón la población de machos presenta también un crecimiento isométrico (Fig. 5c).

Fig. 5. Relación longitud-peso de *M. minuta*: a) población total, b) hembras y c) machos.

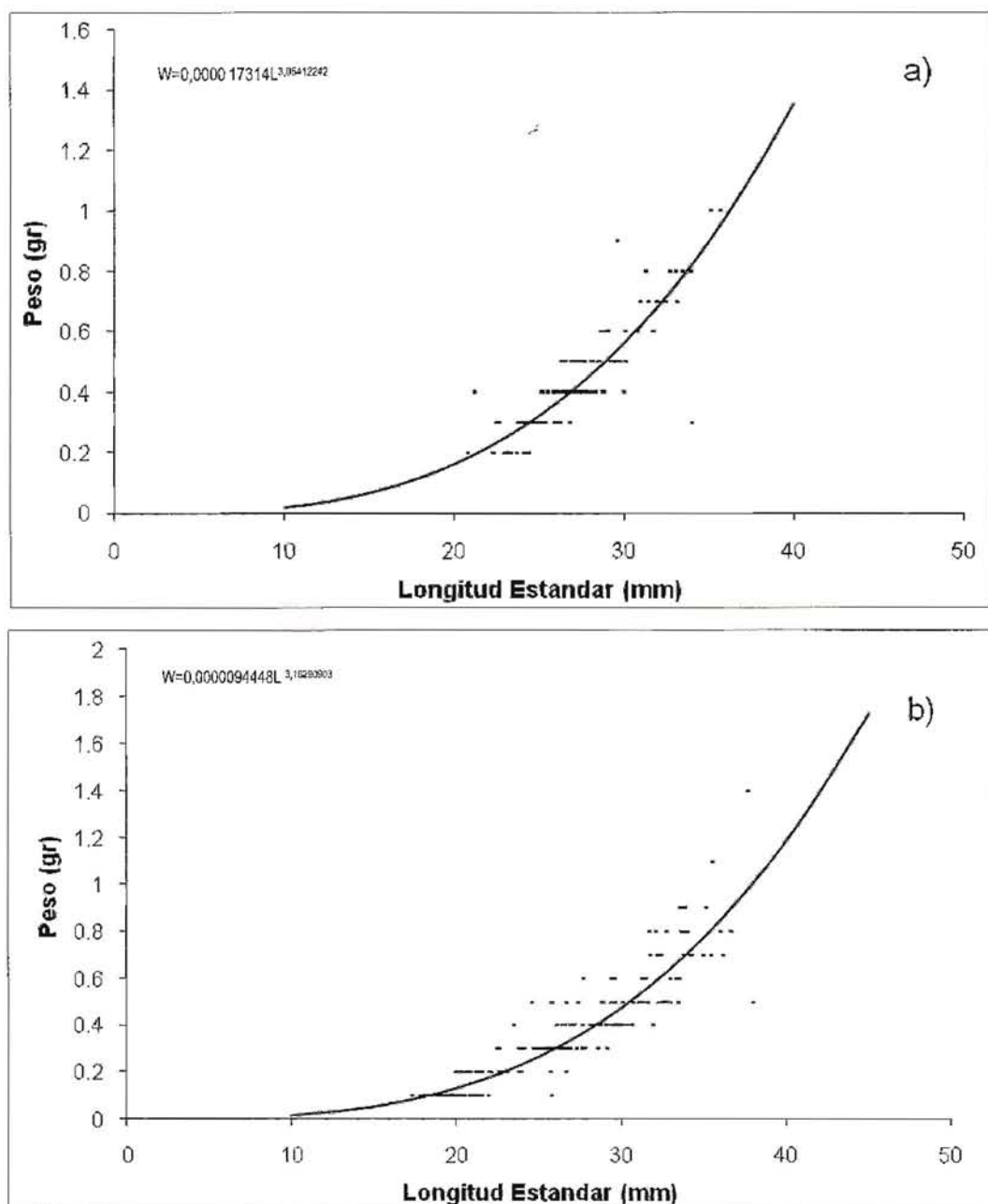


Fig. 6. Relación longitud-peso de *M. minuta* durante la época de sequía (a) y lluvia (b).

En la época de sequía se analizó una muestra de la población de 143 individuos entre 20,76 y 35,60 mm, con un promedio de 26,99 mm. El peso osciló entre 0,2-1,0 g, con un promedio de

0,428 g. La ecuación de la relación longitud-peso calculada fue $W=0,000017314L^{3,05412242}$, el intervalo de confianza b al 95% $\pm 0,278$ con un $r^2=0,8760916$.

Tabla 3. Frecuencia relativa (%F), porcentaje gravimétrico (%G), índice de importancia relativa (IIR) para la población muestreada de *M. minuta* en la cuenca del Río Totare.

Ítem		%F	%G	IIR
1	MONI (materia orgánica no identificada)	42,1348	5,2037	2,1926
2	Ephemeroptera: Baetidae	7,3033	0,5528	0,0403
3	Ephemeroptera: Leptophebiidae	2,8089	0,2394	0,0067
4	Ephemeroptera: Leptohyphidae	3,3707	0,3032	0,0102
5	Ephemeroptera (Restos)	13,4831	1,3834	0,1865
6	Trichoptera: Hydropsychidae (Smicridea)	5,6179	0,5799	0,0325
7	Trichoptera: Hydropsychidae	1,1235	0,1543	0,0017
8	Trichoptera (restos)	1,6853	0,1064	0,0017
9	Diptera: Muscidae	1,1235	0,1170	0,0013
10	Diptera: Chiromomidae	25,8427	2,4475	0,6325
11	Diptera: Simuliidae	0,617	0,0798	0,0004
12	Diptera: Psychodidae	1,1235	0,0532	0,0005
13	Diptera: Tipulidae	0,5617	0,0212	0,0001
14	Diptera (Restos)	9,5505	0,8672	0,0828
15	Hemiptera (restos)	1,1235	0,1010	0,0011
16	Coleoptera: Elmidae	5,6179	0,5693	0,0319
17	Coleoptera: Sphenidae	0,5617	0,0159	8,97E-05
18	Coleoptera (restos)	2,2471	0,2234	0,0050
19	Lepidoptera: (Larvas , Pyralidae)	5,0561	0,5267	0,0266
20	Himenoptera: Formicidae	27,5280	5,3846	1,4823
21	Aracnida	1,6853	0,1277	0,0021
22	Semillas	8,9887	0,8353	0,0750
23	Restos insectos indeterminados	65,16854	14,2598	9,2929

En la época de lluvia se analizaron 196 individuos entre 17,20 m y 37,90 mm, con LS promedio de 26,47 mm. El peso fluctuó entre 1g y 1,4 g, con un promedio de 0,367 g. La correlación entre la longitud y el peso de la población en esta época climática fue $W=0,0000094448L^{3,18290903}$, el intervalo de confianza b al 95% $\pm 0,173$ con un $r=0,93254817$.

En las dos temporadas climáticas el valor b esta dentro de los límites de confianza, por tanto b puede considerarse como cercano a 3, lo que indica que la población presenta un crecimiento isométrico (Fig. 6a,b).

Para determinar la dieta alimenticia de *M. minuta* se analizaron 198 estómagos, de los cuales el 89,90% contenían alimento. La evaluación del grado de repleción mostró que el 25,75% se ubicó en el grado 1, 27,27% en grado 3/4, 19,19% grado 1/2, 7% grado 1/4, 10,60% grado 1/8 y 10,10% grado 0. El coeficiente de vacuidad fue de 0,10 y el de repleción 0,90.

Se encontraron 23 ítems alimentarios constituidos principalmente por macroinvertebrados acuáticos. El mayor porcentaje de frecuencia corresponde a restos de insectos 65,16%, materia orgánica no identificada (MONI) 42,13%, For-

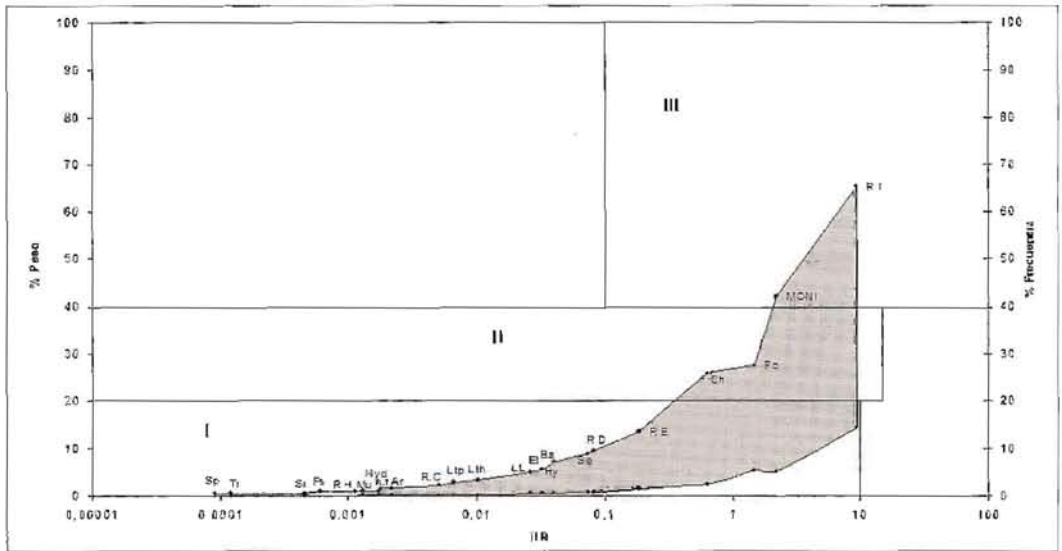


Fig. 7. Diagrama trófico combinado de *M. minuta*, en la cuenca del Río Totare. MONI (materia orgánica no identificada), Sp: Sphenidae, Ti: Tipulidae, Si: Simuliidae, Ps: Psychodidae, R.H: Hemiptera (restos), Mu: Muscidae, Hyd: Hydroptilidae, R.T: Trichoptera (restos), Ar: Aracnida, R.C: Coleoptera (restos), Ltb: Leptophlebiidae, Lth: Leptohiphidae, LL: Lepidoptera (larvas, Pyralidae), El: Elmidae, Hy: Hydropsychidae (Smicridea), Ba: Baetidae, Se: semillas, R.D: Díptera (restos), R.E: Ephemeroptera (restos), Ch: Chironomidae, Fo: Formicidae, R.I: restos de insectos indeterminados.

micidae 27,52%, Chironomidae 25,84% y restos de efemerópteros 13,48%. Los de menor frecuencia fueron Simuliidae, Tipulidae y Sphenidae, cada uno con 0,56%. En cuanto al porcentaje gravimétrico se destacan los mismos ítems: restos de insectos 14,25%, Formicidae 5,38%, MONI 5,20%, Chironomidae 2,44% y restos de efemerópteros 1,38%. El índice de importancia relativa (IIR) muestra que los restos de insectos, MONI y Formicidae presentan los valores más elevados (Tabla 3).

El espectro trófico señala que el principal alimento lo constituyen los restos de insectos y MONI, mientras que el alimento secundario corresponde a Formicidae y Chironomidae. El alimento circunstancial u ocasional está representado por los demás ítems alimentarios (Fig. 7).

Para la época de sequía se analizaron 91 estómagos, de los cuales el 82,42% contenían alimento. En cuanto al grado de repleción el 30,76% se ubicó en el grado 1, 16,48% grado 3/4, 14,28% gra-

do 1/2, 7,69% grado 1/4, 13,18% 1/8 y 17,58% grado 0. El contenido estomacal está representado por 14 ítems y los mayores porcentajes de frecuencia correspondieron a MONI 56%, restos de insectos 38,66%, Chironomidae 33,33% y Baetidae 17,33%. En relación al porcentaje gravimétrico MONI 4% y restos de insectos 2,13% presentaron los valores más altos (Tabla 4). El índice de importancia relativa (IIR) muestra que MONI, restos de insectos y efemerópteros presentan los valores más altos (Tabla 4, Fig. 8a).

Para la época de lluvia se analizaron 107 estómagos, encontrando el 96,26% con alimento. En cuanto al grado de repleción se aprecia que el 21,49 % se ubicó en el grado 1, 36,44% grado 3/4, 23,36% grado 1/2, 6,5 % grado 1/4, 8,4 % 1/8 y 3,7% grado 0. Para este periodo el contenido estomacal presentó 17 ítems alimentarios. Los ítems con mayores porcentajes de frecuencia fueron restos de insectos 0,84%, Formicidae 0,47, MONI 0,32% y Chironomidae 20%. El mayor porcentaje gravimétrico lo tuvo restos de in-

Tabla 4. Frecuencia relativa (%F), porcentaje gravimétrico (%G), índice de importancia relativa (IIR) para la población estudiada de *M. minuta* durante el periodo de sequía y lluvias.

Ítem	Sequía			Lluvia		
	%F	%G	IIR	%F	%G	IIR
1 MONI (materia orgánica no identificada)	56	4,0180	2,2501	0,3203	6,9050	0,0221
2 Ephemeroptera: Baetidae	17,3333	0,9381	0,1626	0	0	0
3 Ephemeroptera: Leptophebiidae	6,6666	0,4063	0,0270	0	0	0
4 Ephemeroptera: Leptohiphidae	8	0,5146	0,0411	0	0	0
5 Ephemeroptera (restos)	28	2,0948	0,5865	0,0291	0,3627	0,0001
6 Trichoptera: Hydropsychidae	6,6666	0,4514	0,0301	0,0485	0,7643	0,0003
7 Trichoptera: Hydroptilidae	2,6666	0,2618	0,0069	0	0	0
8 Trichoptera (restos)	2,6666	0,1625	0,0043	0,0097	0,0259	2,5E-06
9 Diptera: Muscidae	0	0	0	0,0194	0,2850	5,5E-05
10 Diptera: Chironomidae	33,3333	2,0225	0,6741	0,2038	3,0573	0,0062
11 Diptera: Simuliidae	1,3333	0,1354	0,0018	0	0	0
12 Diptera: Psychodidae	0,0129	0,0902	1,2E-05	0	0	0
13 Diptera: Tipulidae	0	0	0	0,0097	0,0518	5E-06
14 Diptera (restos)	4	0,1083	0,0043	0,1359	1,9562	0,0026
15 Hemiptera (restos)	0	0	0	0,0194	0,2461	4,8E-05
16 Coleoptera: Elmidae	0	0	0	0,0970	1,3861	0,0013
17 Coleoptera: Sphenidae	0	0	0	0,0097	0,0388	3,8E-06
18 Coleoptera (restos)	0	0	0	0,0388	0,5441	0,0002
19 Lepidoptera (Larvas, Pyralidae)	10,6667	0,7855	0,0837	0,0097	0,1554	1,5E-05
20 Himenoptera: Formicidae	0	0	0	0,4757	13,110	0,0623
21 Aracnida	0	0	0	0,0291	0,3109	9,1E-05
22 Semillas	0	0	0	0,1553	2,0339	0,0031
23 Restos insectos indeterminados	38,6667	2,1309	0,8239	0,8446	31,6621	0,2674

sectos 31,66%, seguido de Formicidae 13,11% y MONI 6,9%. En relación con el IIR se destacan nuevamente los restos de insectos y Formicidae (Tabla 4, Fig. 8b).

Para determinar los estadios de maduración sexual (EMS) de las gónadas, a partir de observaciones macroscópicas, se modificó la escala propuesta por Vazzoler (1982) en cinco categorías. EMS I (inmaduro), EMS II (maduración I o inicio de maduración), EMS III (en maduración II o maduración avanzada), EMS IV (maduro) y EMS V (reposo) (Tabla 5).

La proporción de sexos de la población de *M. minuta* en el área de estudio fue de 1 hembra:1,08 machos. Para las hembras el EMS I fue el de mayor frecuencia (48,42%), seguido por el EMS III (26,31%); los valores más bajos corresponde a EMS II y V con el 4,21%. Para los machos, la mayor frecuencia la presentó el EMS III (35,92%), seguida por I (29,12%). Las menores frecuencias las presentaron para los EMS V y II con 9,79% y 10,67%, respectivamente (Fig. 9).

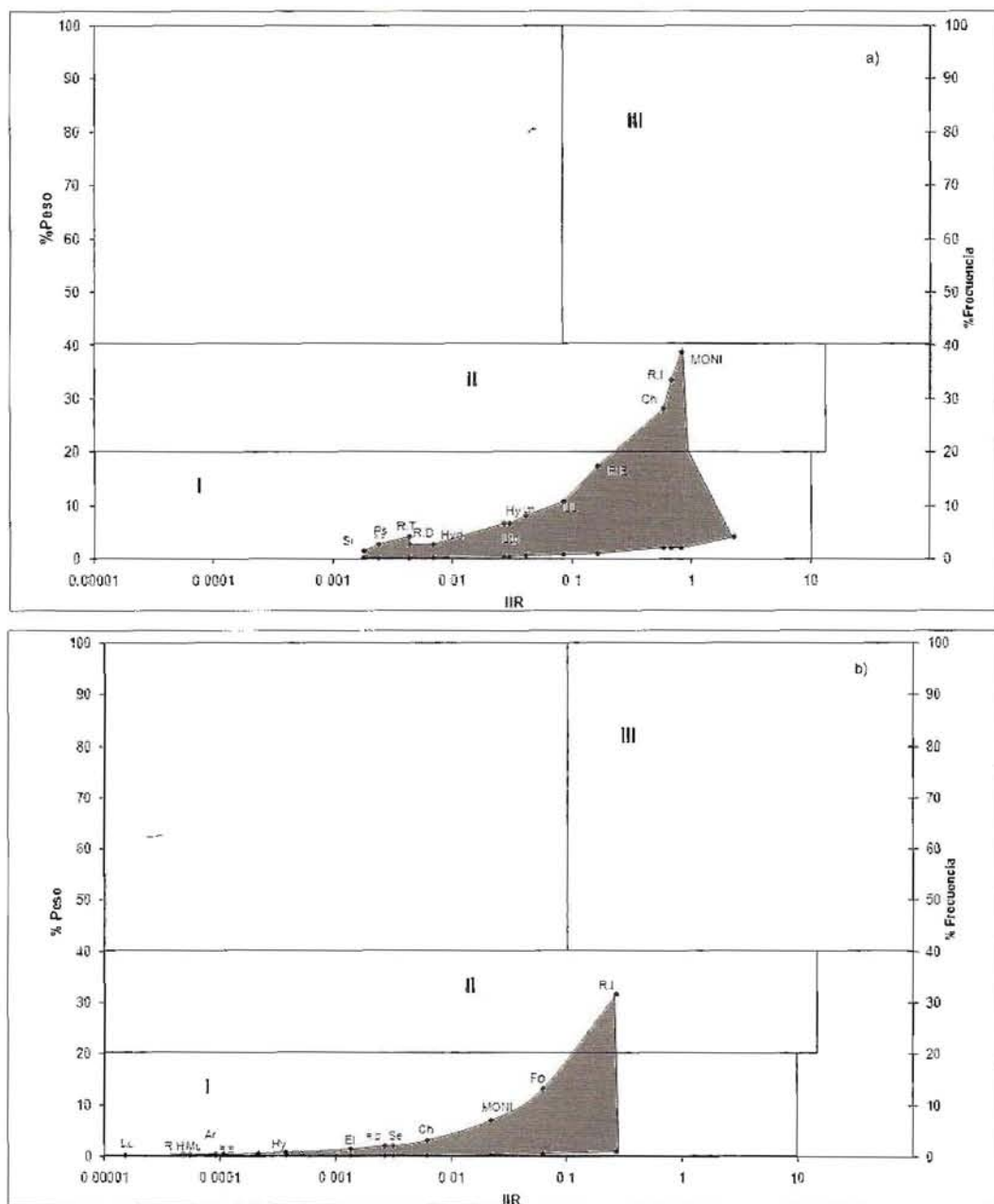


Fig. 8. Diagrama trófico combinado de *M. minuta* en la época de sequía (a) y lluvia (b) en la cuenca del Río Totare. MONI (Materia Orgánica No Identificada), Sp (Sphenidae), Ti (Tipulidae), Si (Simuliidae), Ps (Psychodidae), R.H (Hemiptera: restos), Mu (Muscidae), Hyd (Hydroptilidae), R.T (Trichoptera: restos), Ar (Aracnida), R.C (Coleoptera: restos), Ltb (Leptophlebiidae), Lth (Leptohyphidae), LL (Lepidoptera: larvas Pyralidae), El (Elmidae), Hy (Hydropsychidae: *Smicridea*), Ba (Baetidae), Se (Semillas), R.D (Diptera: restos), R.E (Ephemeroptera: restos), Ch (Chironomidae), Fo (Formicidae), R.I (restos de insectos indeterminados).

Tabla 5. Estado de madurez sexual (EMS) para hembras y machos de *M. minuta* en la cuenca del Río Totare.

EMS	Hembras / Machos
I	Los ovarios se presentan como filamentos translúcidos sin coloración, de consistencia blanda y con una intensa red capilar, pegados a la pared dorsal de la cavidad abdominal ocupando menos del 1/8 de la cavidad celómica. Los ovocitos no son visibles a simple vista; al estereoscopio se pueden apreciar ovocitos pequeños y transparentes que permiten distinguir las hembras de los machos. Este estado puede corresponder a un pez juvenil o un adulto en descanso sexual según el tamaño de la gónada. Testículos pequeños, muy delgados y translúcidos, sin indicios de productos sexuales.
II	Los ovocitos aun no se distinguen a simple vista, al estereoscopio se aprecian ovocitos opacos y de diferentes tamaños. Los testículos filamentosos y blanquecinos. Las gónadas en general presentan un aumento progresivo de tamaño ocupan cerca de 1/4 de la cavidad celómica.
III	Los ovarios son de forma racimosa, semiblandos, ocupan aproximadamente la mitad de la cavidad abdominal y presenta ovocitos opacos visibles a simple vista y generalmente de coloración amarillo tenue. Los Testículos presentan un aumento significativo en cuanto al tamaño y se observan de coloración blanquecina.
IV	Los ovarios son muy parecidos al estadio III en cuanto a la forma, pero ocupan más de la mitad de la cavidad abdominal y presentan ovocitos de mayor tamaño, de consistencia dura y coloración amarilla. Los testículos presentan su máximo desarrollo, gruesos, compactos y de coloración crema.
V	Los ovarios se observan alargados, flácidos, sanguinolentos, de coloración crema pálido y algunas veces con ovocitos residuales de diferentes tamaños y de consistencia dura. Ocupan 1/3 de la cavidad abdominal. Testículos alargados, flácidos y translúcidos con algunas zonas opacas.

La proporción sexual de hembras y machos para la época de sequía de 1:1,21. En este periodo no se presentan los EMS I, II y V, tanto para hembras como para machos. La mayor frecuencia la presenta el estadio III con un 60,97 % para hembras y un 70% para machos (Fig. 10a).

En la época de lluvias la proporción de sexos para hembras y machos 1:0,98. El EMS I fue el de mayor frecuencia para hembras y machos con 85,18% y 56,60%, respectivamente. No se presentaron hembras en los EMS III y IV y el porcentaje de machos en estos estadios de maduración sexual fue muy bajo (1,88%) comparado con la época de sequía (Fig. 10b).

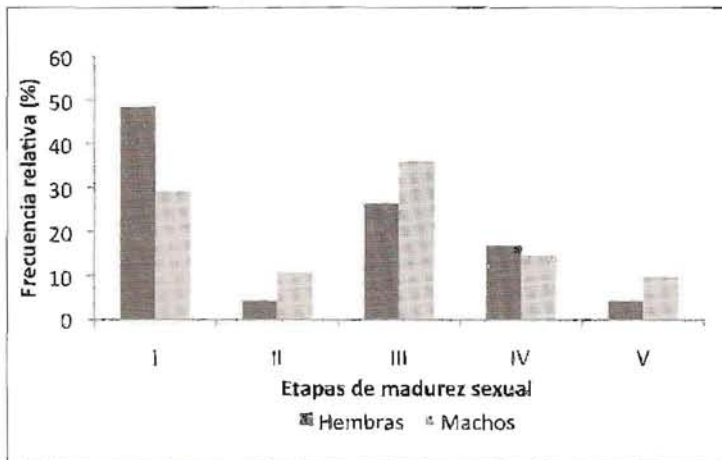


Fig. 9. Frecuencia relativa del estado de madurez sexual de hembras y machos de *M. minuta*, en la cuenca del Río Totare.

Durante el periodo de sequía se presentó un IGS de 6,57 y 6,82 para el estadio III y IV respectivamente. En la época de lluvia los valores más altos para el IGS lo presentaron los estadios III (2,95) y IV (3,53), mientras que los estadios I y II los menores (Fig. 11).

Los valores mínimos y máximos de la fecundidad para *M. minuta* fueron de 111 ovocitos para una hembra de 32,96 mm y 0,8 g, y 621 ovocitos para

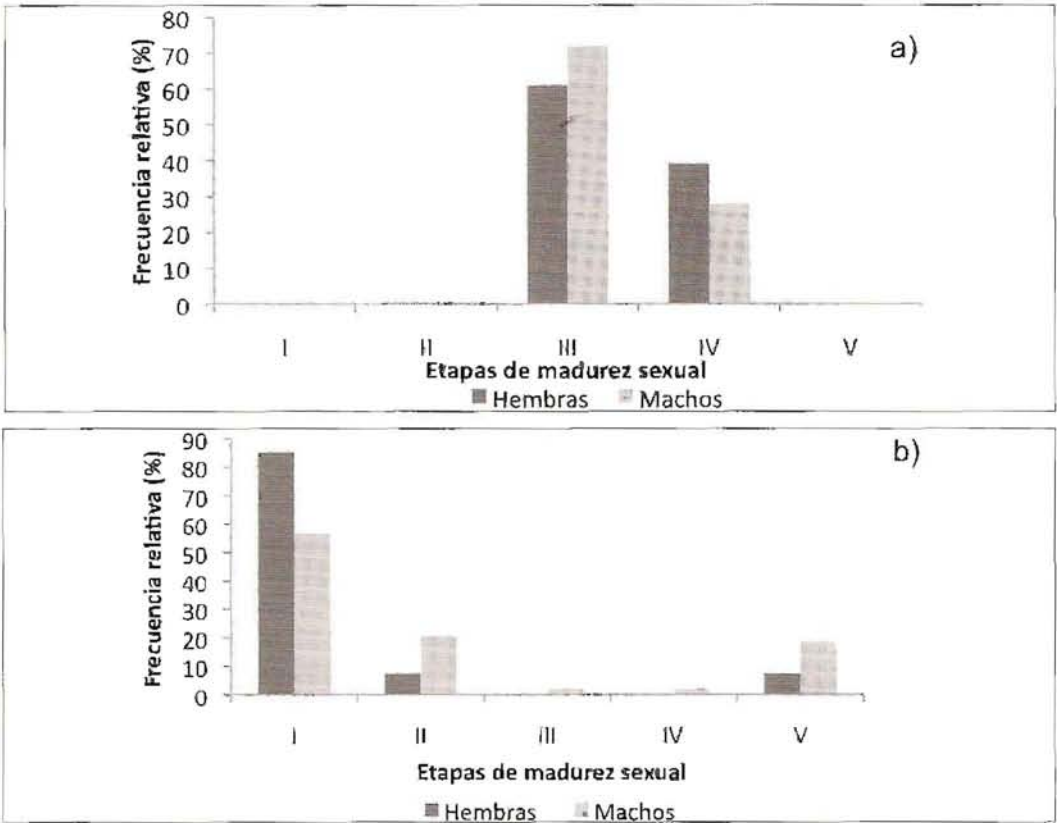


Fig. 10. Frecuencia relativa del estado de madurez sexual de hembras y machos de *M. minuta*, durante el periodo de sequía (a) y lluvia (b) en la cuenca del Río Totare.

una hembra de 31,22 mm y 0,8 g. La fecundidad promedio fue de 270 ovocitos y el diámetro promedio de 841,5 μ m.

Discusión

En el área de estudio, *M. minuta* está distribuida altitudinalmente en las estaciones por debajo de los 600 m, tal como lo reportan Villa *et al.* (2003) para la cuenca del Río Coello y Castro-Roa (2006) para la del Río Prado. Al parecer, algunas características ambientales como fondos mixtos de arena, guijarro y roca, vegetación ribereña y riparia, márgenes abruptas, y cuerpos de agua de flujo rápido, son las que determinan la distribución de esta especie. Sin embargo, Ortega-Lara (2000) y Villa-Navarro *et al.* (2003) la han repor-

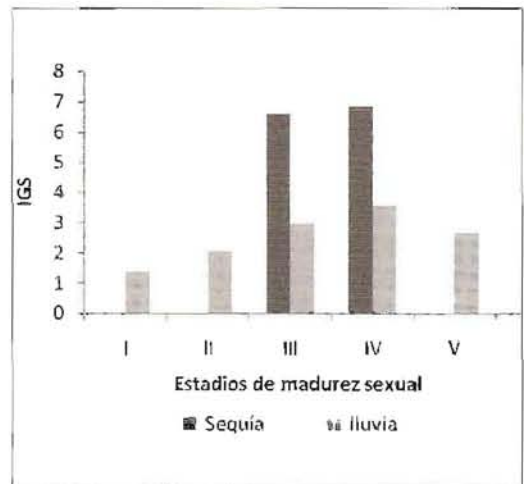


Fig. 11. Variación del IGS por estadio de madurez sexual de *M. minuta*, durante la sequía y lluvia en la cuenca del Río Totare.

tado en ambientes diferentes a los mencionados tales como sitios con vegetación marginal sumergida en donde la velocidad de la corriente es lenta, lo que sugeriría que *M. minuta* no está asociada a un hábitat particular y depende de la disponibilidad del recurso.

La frecuencia de tallas indica que la población está compuesta principalmente por individuos adultos (26-30 mm) y subadultos (24-26 mm), reflejada en la distribución normal de la población. Según Bazigos (1983) este tipo de distribución se aplica para la mayoría de poblaciones de peces. La talla máxima estándar reportada por Eigenmann (1913) para esta especie es de 45 mm, siendo mayor a la registrada en el presente estudio (38 mm).

No se observan diferencias en la distribución de clases de tallas tanto para machos como para hembras. Este tipo de distribución ocurre en los dos periodos climáticos evaluados, con un leve aumento de individuos adultos y subadultos durante el periodo de sequía. Por otra parte, en la época de lluvia los histogramas de frecuencia muestran un aumento de individuos juveniles, lo cual posiblemente está relacionado con un evento reproductivo previo.

De acuerdo a la relación longitud- peso el crecimiento para una población de peces es isométrico cuando el exponente b tiene un valor igual a 3, sin embargo, un exponente de 3 es la excepción y los valores generalmente fluctúan entre 2 y 3,5 (Bazigos 1983). La población en general presentó un crecimiento isométrico, lo que significa que se mantiene una proporcionalidad entre el peso y la talla. Esta relación de isometría en el crecimiento poblacional se generaliza en ambas épocas y en sexos lo que podría reflejar un buen estado fisiológico de la población y de las condiciones ambientales (Ricker 1999).

Los eventos reproductivos de muchas especies de peces en los cuerpos de agua tropicales se asocian a cambios intraanuales del caudal, que inciden en el proceso de maduración gonadal (Ortiz

1997). La presencia únicamente de hembras y machos en los estadios de madurez sexual III (maduración II) y IV (maduro) durante la época de sequía indican que posiblemente la población en el mes de febrero se acerca a un evento reproductivo. En contraste, la alta proporción de individuos EMS I (inmaduros), la ausencia de hembras en los EMS III y IV (maduración II y maduras) y la presencia en EMS V (reposo) en la época de lluvias (mayo), corroboraría un evento reproductivo entre los meses de febrero y mayo. Este hecho estaría relacionado con los altos valores del IGS en el periodo de sequía en individuos en maduración II y maduros.

Según lo reportado por Maldonado-Salazar (2004), las especies de la familia Characidae para poder maximizar su éxito reproductivo en ambientes inestables con variaciones espaciales y temporales imprevisibles, adoptan una estrategia reproductiva oportunista, propia para peces de tallas pequeñas, madurez precoz, corto tiempo de generación y fecundidad relativa elevada. Esto puede explicar el hecho que *M. minuta* presente un evento reproductivo cercano a la época de lluvia, donde la oferta de alimento es superior dada la entrada de nutrientes alóctonos al cuerpo de agua tales como semillas, artrópodos e insectos terrestres y materia orgánica del suelo que constituyen una fuente suplementaria de recursos durante esta época (Maldonado-Salazar 2004); además de contar con un hábitat espacial mayor. Esto estaría relacionado con el bajo coeficiente de vacuidad y con la mayor oferta alimentaria ofrecida durante la época de lluvia.

Durante el periodo de lluvia desaparecieron 6 de los ítems alimentarios encontrados en la sequía, y aparecen 9 nuevos ítems. En la época lluvia, al igual que en sequía, el espectro trófico es muy diversificado y no se identifica un tipo de alimento preferencial, sin embargo en ambos periodos los restos de insectos correspondieron al ítem alimentario de mayor importancia, los demás simplemente correspondieron a grupos alimentarios accidentales u ocasionales. De acuerdo con el

análisis del contenido estomacal se concluye que *M. minuta* es una especie depredadora con preferencia por los insectos acuáticos en el periodo de sequía y terrestres en el de lluvia.

Agradecimientos

Al Comité Central de Investigaciones de la Universidad del Tolima y a CORTOLIMA, por la financiación de este trabajo. A todos los miembros del Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, por el apoyo y colaboración brindada tanto en la fase campo como en la de laboratorio.

Referencias

- American Public Health Association (Apha); American Waters Works Association (Awwa) & Water Pollution Control Federation (WPCF). 1995. Standard Methods for examination of water and wastewater. 19 ed. New York, Clerscerl. 1325 p.
- Bazigos, G. P. 1983. Applied fishery statistics. FAO Fisheries Technical Paper. Rome. 164 p.
- Bríñez-Vásquez, G. N. 2004. Distribución altitudinal, diversidad y algunos aspectos ecológicos de la familia Astrolepidae (Pisces: Siluriformes) en la cuenca del Río Coello (Tolima). Trabajo de grado, Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias Básicas. Ibagué. 134 p.
- Buckup, P. A. 2005. Introdução a sistemática de peixes neotropicales. Universidade Federal do Rio de Janeiro. P 189.
- Castro-Roa, D. 2006. Distribución, composición y estructura de la comunidad de Characiformes en la cuenca del Río Prado (Tolima-Colombia). Trabajo de grado, Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias Básicas. Ibagué. 169 p.
- CORTOLIMA (Corporación Autónoma Regional del Tolima). 1998. Plan de gestión ambiental para el Departamento del Tolima, 1998-2002. Ibagué. 91 p.
- Eigenmann, C. H. 1913. Some results from an ichthyological reconnaissance of Colombia, South America. Parte II. Indiana Univ. Stud. 18 (1-32).
- Galvis, G., J. Mojica & M. Camargo. 1997. Peces del Catatumbo. D'Vinni Editorial Ltda. Bogotá D. C. 118 p.
- García-Melo, L. J. 2005. Distribución, diversidad y ecología básica de la familia Trichomycteridae (Ostariophysi: Siluriformes), en la cuenca del Río Coello (Tolima), Ibagué. Colombia. Trabajo de grado, Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias Básicas. Ibagué. 149 p.
- Granado-Lorenzo, C. 1996. Ecología de peces. Sevilla. Secretariado de Publicaciones Universidad de Sevilla, Sevilla, España. 453 p.
- Lavaestu, T. 1977. Manual de métodos de biología pesquera. Acribia, Zaragoza, España. 243 p.
- Lehmann, P. 2002. *Microgenys minuta*. p. 207-208. En: J. I. Mojica, C. Castellanos, J. S. Usma & R. Alvarez (eds.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C. 285 p.
- Lima, F. C. T., L. R. Malabarba, P. A. Buckup, J. F. Pezzi da Silva, R. P. Vari, A. Harold, R. Benine, O. T. Oyakawa, C. R. Pavanelli, N. A. Menezes, C. A. S. Lucena, M. C. S. L. Malabarba, Z. M. S. Lucena, R. E. Reis, F. Langeani, L. Cassati, V. A. Bertaco, C. Moreira & P. H. F. Lucinda. Genere incertae sedis in Characidae. p 106-169. En: R. E. Reis, S. O. Kullander & C. J. Ferraris Jr. (Org.). 2003. Check list of the freshwater fishes of the south and Central America. Porto Alegre, Brasil. 729 p.
- Maldonado-Ocampo, J. A., A. Ortega-Lara, J. S. Usma-Oviedo, G. Galvis-Vergara, F. A. Villa-Navarro, L. Vasquez-Gambona, S. Prada-Pedrerros & C. Ardila. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. 346 p.
- Maldonado-Salazar, L. E. 2004. Biología de la reproducción y crecimiento de *Colossoma macropomum* en la Amazonía boliviana. Tesis de Mr. Sci.,

- Universidad mayor de San Andrés, Facultad Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas. La paz. Bolivia. 67 p.
- Ortiz, M. 1997. Ciclo reproductivo y reproducción de *Creagrutus bolivari* (Pisces: Characidae) en Venezuela. *Revista Biología Tropical* 45 (3): 1147-1153.
- Ortega-Lara, A., O. Murillo-García, M. C. Pimienta-Idrobo & J. E. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Santiago de Cali. 68 p.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 191: 1-382.
- Roldán-Pérez, G. 1992. Fundamentos de ictología tropical. Universidad de Antioquia. Medellín. 109 p.
- Roldán-Pérez, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Bogotá D. C. 217 p.
- Román-Valencia, C. 2003. Sistemática de las especies colombianas de *Bryconamericus* (Characiformes, Characidae). *Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol)* 6: 17-58.
- Taphorn, D. 1992. The characiform fishes of the Apure River drainage, Venezuela. *Biollania*, Ed. especial No 4. 536 p.
- Villa-Navarro, F. 1999. Estudio biológico pesquero de la Represa de Prado, para la determinación de especies promisorias en acuicultura. Universidad del Tolima - CORTOLIMA - Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Ibagué.
- Villa-Navarro, F., L. J. García-Melo, J. E. García-Melo, N. Briñez-Vásquez & P.T. Zuñiga-Upegui. 2003. Biodiversidad faunística de la cuenca del Río Coello. Biodiversidad regional fase I. Tomo II. Informe presentado a CORTOLIMA. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. 350 p.
- Villa-Navarro, F. A., P. T. Zuñiga-Upegui, D. Castro-Roa, J. E. García-Melo, L. J. García-Melo, & M. E. Herrada-Yara, 2006. Peces del alto Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 3-22.
- Yañez-Arancibia, A., J. Curiel-Gómez & V. L. de Yañez. 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichthys caerulescens* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (pisces: ariidae). *Anales Centro Ciencias Mar & Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México*. P. 125-180
- Yañez-Arancibia, A. J., A. Lara-Dominguez, A. Aguirre-León, S. Díaz-Ruiz, E. Amescun-Linares, E. Florez-Hernandez & P. Chavance. 1985. Ecología de las poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción. En: A. J. Yañez-Arancibia (ed). *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons, toward an ecosystem integration*. México: UNAM. p 511-566.
- Vazzoler, A. E. A. 1982. Manual de métodos para estudios biológicos de poblaciones de peixes reproducción e crecimiento. CNPq. Programa Nacional de Zoología. Brasília. 106 p.
- Zuñiga-Upegui, P. T. 2005. Diversidad, distribución y algunos aspectos ecológicos de la familia Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes), en la cuenca del Río Coello (Tolima). Trabajo de grado. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. 177 p.

GUÍA PARA AUTORES

Prácticas generales editoriales. Someta el manuscrito en original y copia. Los manuscritos son considerados para publicación, entendiéndose que no han sido publicados, sometidos o aceptados en otros medios publicitarios. Los manuscritos serán sometidos a evaluación de su contenido y significado. Las decisiones del editor son finales.

Manuscritos

Idioma. Los manuscritos se publicarán en Castellano o Inglés, en escrito claro y conciso, evitando revisiones extensas en la introducción y discusión. Cite sólo fuentes esenciales de una teoría u opinión.

Título. Debe ser breve y contener palabras claves de la información del contenido del artículo.

Resumen y Abstract. Deben reflejar sucintamente el contenido y énfasis del artículo en cerca de 200 palabras. Al igual que el título, éstos deben permitir a los lectores determinar el contenido de la publicación.

Palabras clave o key words (según el idioma usado). Cinco palabras claves que identifiquen el trabajo deben darse para índice y recobro de información.

Texto. El manuscrito debe estar encabezado con el título del trabajo, centrado y en mayúsculas; en el siguiente renglón el (los) autor(es) centrados, y a renglón seguido escribir la institución donde realizó el trabajo y la dirección postal. El manuscrito debe estar escrito a espacio y medio (1,5), con amplias márgenes y por un solo lado en papel de buena calidad, tamaño carta. Los nombres científicos deben escribirse en itálica, siguiendo las reglas internacionales de nomenclatura zoo-

lógica. El manuscrito original debe estar acompañado de un disquete/CD en Word, o ser enviado vía internet.

Figuras. Presentar cada diagrama, gráfica o fotografía en original en hoja separada cada una bajo el nombre de Fig., seguida con el texto respectivo debajo de la figura. Cada tabla debe ir en hoja separada y encabezada con su leyenda. Las tablas y figuras deben ser comprensibles sin tener que referirse al texto. Figuras en color pueden ser publicadas a expensas de los autores. Planifique sus ilustraciones al tamaño más pequeño posible de publicación ($\frac{1}{4}$ de página), con figuras, letras y otros símbolos sobre las figuras tan grandes que su tamaño final impreso tenga por lo menos 1,5 mm de altura.

Referencias. Deben estar conformadas según el siguiente uso:

Revista: Cala, P. & Södergren. 1999. Occurrence and distribution of organochlorine residues in fish from the Magdalena and Meta rivers in Colombia. *Toxicological and Environmental Chemistry* 71:185-195.

Libro: Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. INDERENA, Bogotá D. C. 391 p.

Capítulo: Krebs, J.R. & R.H. McCleery. 1984. Optimization in behavioural ecology. 91-121. In: J.R. Krebs & N.B. Davis (eds.) *Behavioural ecology. An evolutionary approach*. 2nd ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

En el texto las referencias se harán: Dahl (1971), al final de una frase (Dahl 1971).

Agradecimientos. Que sean cortos

NOTA: Para mejor orientación ver un número reciente de *Dahlia*.



CONTENIDO

Jaramillo-Villa, U. & L. F. Jiménez-Segura. La pesca en las ciénagas de Tumaradó, bajo Río Atrato, Colombia	3-16
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Lebiasina ortegai</i> (Characiformes: Lebiasinidae), nueva especie, sistema del Río Cauca, Colombia	17-25
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Lebiasina colombiana</i> (Characiformes: Lebiasinidae), nueva especie de la cuenca alta del Río Sinú, Colombia	27-32
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Trichomycterus cachiraensis</i> (Siluriformes: Trichomycteridae), nueva especie del Río Cachira, cuenca del Río Magdalena, Colombia	33-41
Zamudio, J., A. Urbano-Bonilla, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Grégory & G. A. Cortes-Millán. Hábitos alimentarios de diez especies de peces del piedemonte del Departamento de Casanare, Colombia	43-55
Sierra, M. T. & M. Patiño. Diversidad íctica de la pesca en la zona de influencia del municipio de Puerto Inírida, Guainía. Lista de especies y distribución	57-63
Lozano-Zárate, Y. Y., F. A. Villa-Navarro, L. J. García-Melo, J. E. García-Melo & G. Reinoso-Flórez. Aspectos bioecológicos de <i>Microgenys minuta</i> (Characidae) en la cuenca del Río Totare, sistema Río Magdalena, Colombia	65-82