

CONTENIDO

Ardila Rodríguez, C. A. <i>Trichomycterus ballesterosi</i> (Siluriformes: Trichomycteridae), especie nueva de la cuenca alta del río Sinú, Colombia	3-12
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Trichomycterus maldonadoi</i> (Siluriformes: Trichomycteridae), especie nueva de la cuenca alta del río Sinú, Colombia	13-21
Ardila Rodríguez, C. A. <i>Astroblepus cacharas</i> (Teleostei: Siluriformes: Astroblepidae), nueva especie del río Cáchira, cuenca del río Magdalena, Colombia	23-33
Castellanos-Morales C. A., Monsalve-Rodríguez L. J., Acero-Rivera N., Pinzón J. A. & Marino-Z. L. L. Fishes of the upper part of río Lebrija basin, department of Santander, Colombia	35-42
Pinzón-González A. M. & Prada-Pedrerros Saúl. Composición de la dieta de la guapucha, <i>Grundulus bogotensis</i> (Osteichthyes: Characidae), en la laguna de Fúquene, alti plano cundiboyacense, Colombia	43-52
Pineda R. & Forero J. E. Relación longitud-peso del runcho, <i>dolichancistrus pediculatus</i> (Pisces: Loricariidae), en el río Jenesano, Boyacá, Colombia	53-59
Segura-Guevara F. F., Olaya-Nieto C. W. & Torralvo Fajardo W. Relación longitud-peso del guabino, <i>Gobiomorus dormitor</i> (Pisces: Eleotridae) en el río Sinú, Colombia	61-74
Cala, P. Una visión histórica de la ictiología, con especial énfasis en América y Colombia. Conmemoración 20 años de ACICTIOS (Asoc. Colomb. Ictiol.), 1991-2011	75-125

Evaluadores, Dahlia No. 11, 2011

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

*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, Bogotá D. C.

*Profesor Agregado M. Sc., Carlos L. Donascimento M., Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad Central de Carabobo, Valencia, Venezuela.

*Profesor Dr. Francisco Provenzano R., Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Caracas.

*Profesor Charles W. Olaya-Nieto M. Sc., Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba, Lórica, Colombia.

Copyright © 2011 by ACICTIOS

ISN 0122-9982

Printed in Colombia

Editorial - UNAL

direditorial@unal.edu.co

TRICHOMYCTERUS BALLESTEROSI (SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE), ESPECIE NUEVA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia, lebiasina@gmail.com

Received 12 September 2009, received in revised form 10 November 2010, accepted 15 November 2010

Abstract

Trichomycterus ballesterosi sp. nov., is a medium size pencil catfish described for the upper part of the Río Sinú, Tierralta, Córdoba Department in Colombia. *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov. differentiates from the rest of species of the genus by the phenotypic color variation between 22.8 and 156.4 mm SL, consisting in two horizontal rows of large round brown points below the dorsal region of the body, irregular brown dots on the middle line and below body region. The distance between the origin of dorsal fin to the base of caudal fin is equal to the distance between the anterior first dot to almost the middle pectoral fin; the distance from the origin of pelvic fin to the base of caudal fin is equal to the distance from the first anterior dot to the inter-operculum.

Key words: *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov., small Andean pencil catfish.

Resumen

Trichomycterus ballesterosi sp. nov., es un bagre de tamaño mediano, de la cuenca alta del río Sinú, Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia. *Trichomycterus ballesterosi* se diferencia de las demás especies del género por presentar un patrón de coloración entre los 22,8 y 156,4 mm LE, conformado por dos capas de pigmentación sobrepuestas, la más superficial consistente en manchas redondeadas de color pardo oscuro o negro, distribuidas en la superficie lateral y dorsal del cuerpo en ejemplares mayores de 44,6 mm (haciéndose más numerosas y distribuyéndose más densamente en ejemplares de mayor tamaño), y una capa profunda, representada por dos franjas horizontales, una dorsal y otra lateral de mayor anchura, las cuales pueden presentarse como una hilera de manchas grandes coalescentes o no, y una hilera ventrolateral de puntos, la cual tiende a desaparecer en ejemplares mayores de 81,6 mm LE.

Palabras clave: *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov., pequeño tricomicterido de los Andes.

Introducción

La familia Trichomycteridae es un grupo de bagres pequeños que se encuentran distribuidos desde Costa Rica hasta la Patagonia, poseen una enorme diversidad desde el punto de vista morfológico y ecológico. Con aproximadamente más de 200 especies descritas (Barbosa & Costa 2003), constituye uno de los grupos de Siluriformes neotropicales con mayor riqueza de especies. Para Colombia se han descrito o registrado 54 especies (de Pinna y Wosiacki 2003), de las cuales 25 se encuentran en la cuenca del Río Magdalena (Dahl 1971), Maldonado Ocampo *et al.* (2005, 2008), Ardila Rodríguez

(2006, 2007, 2008). El objetivo de esta investigación es describir una especie nueva de *Trichomycterus*, proveniente de la quebrada Tuis Tuis, cuenca alta del río Sinú, Colombia.

Materiales y métodos

Las mediciones y contajes fueron realizados siguiendo las indicaciones de de Pinna (1992). Las mediciones fueron realizadas con un calibrador digital. La merística e información osteológica, se obtuvieron a partir de 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 sólo elemento (Lundberg y Baskin, 1969). La nomenclatura osteológica siguió aquella utilizada en Bockmann y Sazima (2004). Los acrónimos institucionales siguen aquellos referenciados en Maldonado Ocampo *et al.* (2005).

***Trichomycterus ballesterosi* sp. nov.** Figura 1, Tabla 1

Holotipo. CAR400 (156,4 mm LE), quebrada Tuis Tuis entre 250-260 msnm, cuenca alta río Sinú, Municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia, 260 msnm, nov. 22 de 2008, Carlos Ardila Rodríguez, Jesús Ballesteros y Liliana Ballesteros.

Paratipos. CAR330, 60 (23,6–81,8 mm LE), dos machos (53,7–57,3 mm LE) y una hembra (64,4 mm LE), transparentados y teñidos, quebrada La Oscurana entre 350-650 msnm, afluente del río Tay, cuenca alta río Sinú, mar.28 de 2007, Carlos Ardila Rodríguez. CAR339, 10 (26,6–60,7 mm LE), misma localidad de CAR330, 16 mayo 2008, Carlos Ardila Rodríguez. CAR395, 7 (25,0–113,1 mm LE) colectados con el holotipo. CZUT-IC3416, 5 (37,4–51,3 mm LE).

Diagnosis: *Trichomycterus ballesterosi*, se diferencia de los demás miembros del género por presentar un patrón de coloración conformado

por dos capas de pigmentación sobrepuestas, la más superficial consistente en manchas redondeadas de color pardo oscuro o negro, distribuidas en la superficie lateral y dorsal del cuerpo en ejemplares mayores de 44,6 mm (haciéndose más numerosas y distribuyéndose más densamente en ejemplares de mayor tamaño), y una capa profunda, representada por dos franjas horizontales, una dorsal y otra lateral de mayor anchura, las cuales pueden presentarse como una hilera de manchas grandes coalescentes o no, y una hilera ventrolateral de puntos, la cual tiende a desaparecer en ejemplares mayores de 81,6 mm LE. Otros caracteres que en combinación permiten identificar esta especie son: tres o cuatro hileras de dientes cónicos curvos, dispuestos en forma irregular en ambas mandíbulas; 13–19 odontodes operculares; 34–37 odontodes interoperculares; 38–40 vértebras libres (21,22, 23+16,17); primer pterigióforo de la aleta dorsal insertado posterior a la espina neural de la vertebra libre 19–20; primer pterigióforo de la aleta anal insertado en la espina hemal de la vértebra libre 21–22; distancia desde el origen de la aleta dorsal a la base de la aleta caudal igual a la distancia desde el primer punto hasta menos de la mitad de la aleta pectoral y distancia desde el origen de la aleta pélvica hasta la base de la aleta caudal igual a la distancia desde el primer punto hasta el interopérculo.

Descripción. Especie de tricomicterido de tamaño pequeño (ejemplar más grande de 156,4 mm LE). Los datos morfométricos se encuentran en la tabla 1. Región predorsal del cuerpo recta. Pedúnculo caudal más alto desde la parte media posterior. Cabeza deprimida, de forma triangular



Fig. 1. *Trichomycterus ballesterosi* sp.nov. Holotipo.

Table 1. Datos morfométricos de *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov. basados en el holotipo (CAR400) y cuatro paratipos (CAR330). 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	Rango		Media	Desviación Estándar	
1	Longitud estándar	156,4				
2	Longitud to tal	195	114,9	124,7	119,8	
3	Altura del cuerpo	27,6	15,2	15,1	15,2	0,1
4	Longitud predorsal	94,8	65,2	66,4	65,8	0,8
5	Longitud preanal	112,2	72,7	74,4	73,5	1,2
6	Longitud prepélvica	89,5	57,5	54,8	56,1	1,9
7	Longitud pedúnculo caudal	32,1	21,1	18,3	19,7	2
8	Altura pedúnculo caudal	22,6	11,5	12,2	11,9	0,5
9	Longitud base aleta dorsal	20,1	10,9	12	11,4	0,8
10	Longitud base aleta anal	14,9	7,8	10,2	9	1,8
11	Longitud cabeza	31,7	21,4	20,7	21,1	0,5
12	Ancho cabeza	26,7	82,6	82,8	82,7	0,09
13	Altura cabeza	17,8	43,5	43	43,2	0,23
14	Ancho boca	14,9	31,9	38,7	35,3	3,41
15	Longitud barbilla nasal	28,3	97,1	86	91,6	5,57
16	Longitud barbilla maxilar	34,5	113	109,7	111,4	1,68
17	Longitud barbilla ri ctal	22,1	72,5	68,8	70,6	1,82

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 terminal ancha con un engrosamiento en forma de pliegue en los extremos de la comisura. Labio superior carnoso con numerosas papilas diminutas. Membranas branquiales unidas al istmo sólo en el extremo anterior. Barbilla nasal extendiéndose hasta el inicio de la aleta pectoral. Barbilla maxilar alcanzando la mitad de la aleta pectoral y barbilla rictal extendiéndose hasta la parte posterior del opérculo. Premaxilares con 3-4 hileras de dientes cónicos, curvos, dispuestos en forma irregular, la hilera más externa con 7-11 dientes. Dentarios con cuatro hileras, con 38-44 dientes cónicos curvos (Fig. 2). Hueso opercular con 13-19 odontodes (Fig. 3). Interopérculo con 34-37 odontodes.

Aleta pectoral con margen posterior convexo; primer radio simple, prolongado en un filamento de longitud mayor al largo de la aleta; membranas interradales con carnosidad basal extendida hasta menos de la mitad de la longitud de los radios. Radios de la aleta pectoral $i,7$ (3). Aleta pélvica redondeada, su margen posterior en la vertical a través de la mitad de la aleta dorsal, y en los ejemplares grandes (104,1-156,4 mm LE) alcanza el ano. Radios de la aleta pélvica $i,4$ (4). Origen de la aleta dorsal posterior a la mitad de la longitud estándar. Primer pterigióforo de la aleta dorsal insertado en la espina neural de la vértebra libre 19-20. Radios de la aleta dorsal, tres procurrentes $ii,7$ (3), con carnosidad en la base. Origen de la aleta anal en la vertical del final de la aleta dorsal. Primer pterigióforo de la aleta anal insertado posterior a la espina hemal de la vértebra libre 21-22. Radios de la aleta

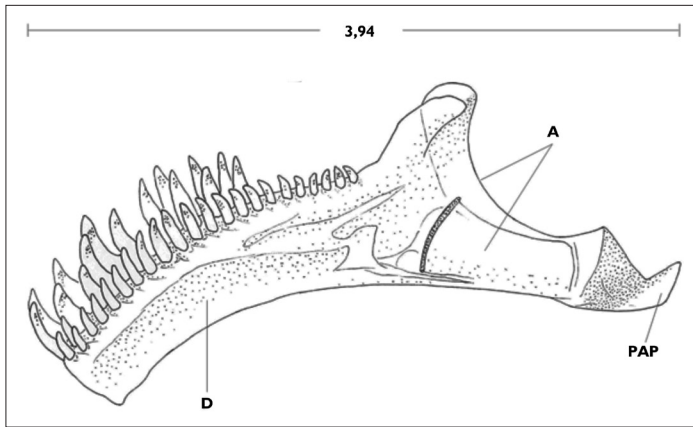


Fig. 2. Vista medial de la mandíbula inferior derecha del *Trichomycterus ballesterosi* sp.nov. (CAR330) **D.** Dentario; **A.** Ángulo-artículo-retroarticular; **PAP.** Proceso articular posterior.

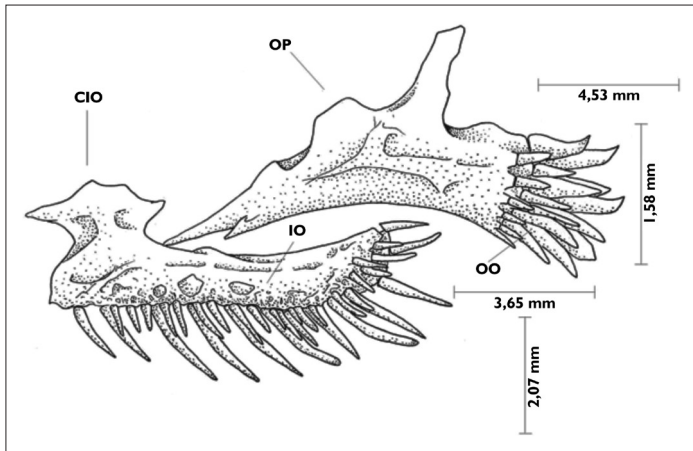


Fig. 3. Serie opercular de *Trichomycterus ballesterosi* sp.nov. (CAR330) **CIO:** cóndilo para el preopercular; **IO:** interopercular; **OO:** odontodes operculares; **OP:** opercular.

anal, tres procurrentes ii,5 (3), con carnosidad en su base, similar a la dorsal. Margen de la aleta caudal redondeado en ejemplares pequeños (especialmente en ejemplares hasta 32,8 mm LE) y truncado en ejemplares grandes. Radios de la aleta caudal i,11,i (3), 14–16 radios procurrentes dorsales y 12–13 procurrentes ventrales. Columna vertebral con 38–40 vértebras libres. Primeras 12 vértebras con costillas.

Coloración. Una franja horizontal negra ancha o una hilera de puntos coalescentes o no, a lo lar-

go de la línea media lateral del cuerpo, extendiéndose desde el opérculo hasta la base de la aleta caudal. Región dorsolateral del cuerpo pardo claro. Región predorsal con puntos dispersos en ejemplares mayores de 29,7 mm LE. Región lateroventral del cuerpo, amarillo claro. Ejemplares a partir de 44,6 mm LE, con puntos negros o pardo oscuro organizados en una hilera horizontal ventral a la franja media lateral, tendiendo a desaparecer en ejemplares mayores de 81,6 mm LE y variablemente, dorsal a ésta, una hilera horizontal de puntos. Cabeza con puntos negros. Especímenes desde 103,9 mm LE, con manchas superficiales negras, aproximadamente circulares, dispersas en la región dorsal y lateral del cuerpo, sobrepuestas a las franjas o hileras laterales más profundas. Aletas hialinas en ejemplares menores de 41,8 mm LE y pardo claro en ejemplares mayores. Base de la aleta caudal con puntos (Fig. 4).

Nombre común. Estos peces reciben en Córdoba el nombre de “bagrecito” o “liso”.

Etimología. El nombre específico es en homenaje a Jesús Ballesteros Correa, profesor de la Universidad de Córdoba, con quien capturamos esta especie.

Aspectos ecológicos. Las quebradas donde fue capturada la especie son de aguas cristalinas, con piedras grandes, fondo arenoso con material orgánico. La temperatura del agua registrada al momento de la colecta fue de 23–24°C y de 24–26°C en el ambiente. La especie convive con *Hemibrycon velox*, *Characidium fasciatum*;



Fig. 4. *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov. Variación ontogénica e intraespecífica en el patrón de coloración.

Astroblepus sp. y *Leptoancistrus cordobensis*. Un ejemplar de 64,4 mm LE, poseía 62 óvulos inmaduros. El bosque de galería y sus alrededores, está conformado por plantas como Borojó (*Borojoa patinoi*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Bonga (*Ceiba pentandra*), Noni (*Morinda citrifolia*), *Inga*, *Cecropia*, *Ficus*, y son abundantes las familias bromeliáceas, heliconiáceas, aráceas, orquidiáceas y en las orillas es abundante el Amor Ardiente (*Wallerana impatiens*).

Distribución y hábitat. Conocida solamente de las quebradas La Oscurana y Tuis Tuis, en la cuenca alta del Sinú, en las estribaciones del

Cerro Murrucucú, Serranía San Jerónimo, al norte del sistema montañoso de la Cordillera Occidental Colombiana. Esta región cuenta con un clima cálido húmedo, con una precipitación >2000 mm anuales, humedad relativa >80% y una temperatura que varía entre los 22°C y 27°C.

Osteología. Neurocráneo con fontanela anterior pequeña y ovoide; barra epifisial completamente ósea; fontanela posterior larga y amplia extendiéndose anteriormente entre los frontales y posteriormente hacia el parieto-supraoccipital; región anterior del basiexoccipital laminar,

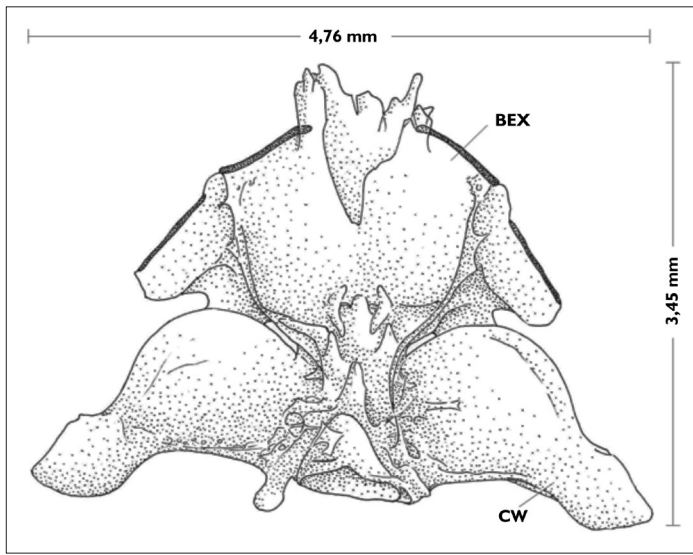


Fig. 5. Vista ventral de la región posterior del cráneo de *Trichomycterus ballesterosi* sp.nov. (CAR330). **CW.** cápsula weberiana; **BEX.** basioxoccipital.

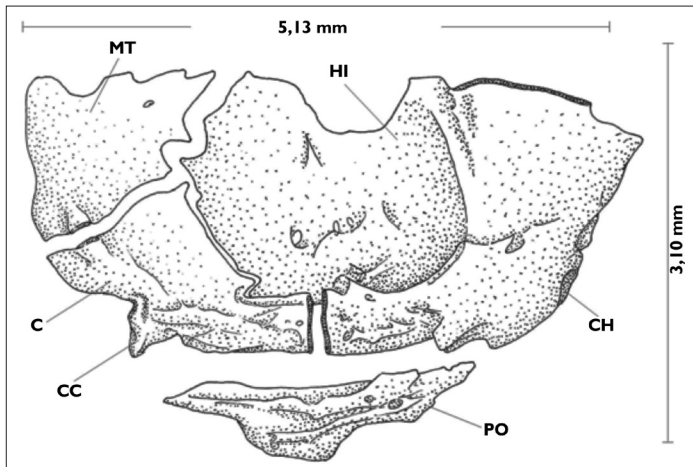


Fig. 6. Arco suspensorio de *Trichomycterus ballesterosi* sp.nov. (CAR330). **C.** cuadrado; **CC.** cóndilo para la mandíbula. **CH.** cóndilo para el opercular; **HI.** hiomandibular **MT.** metapterigoide; **PO.** preopercular

extendida sobre la articulación media entre los huesos compuestos pterofenoides-esfenótico-proótico; cápsula weberiana oblonga en la parte basal (Fig. 5). Hueso tendón fronto-lacrimal largo y sin ninguna protuberancia en los bordes. Región lateral del palatino completamente

lisa y región medial con dos sinuosidades bien pronunciadas. Hiomandibular articulado con el metapterigoide a través de la placa membranosa dorsoanterior (Fig. 6). Asteriscus ovoide con margen posterior liso y margen anterior con una pequeña prolongación medial. Sagita alargada con una muesca en el extremo anterior y extremo posterior puntiagudo. Lapillus con terminación puntiaguda en la porción anterior, oblonga en la parte media y el resto del margen liso. (Fig. 7). Arco hioideo con ocho radios branquiostegios. Margen anterior del ceratohial posterior con un proceso anterior corto (Fig. 8). Basibranchial 1 ausente (Fig. 9). Basibranchiales 2 y 3 e hipobranquial 1 aproximadamente de la misma longitud. Basibranchial 4 completamente cartilaginoso y hexagonal. Hipobranquiales 2 y 3 osificados en la posición anterolateral, formando un proceso dirigido anterolateralmente. Ceratobranquial 1 con la región medial más ancha que la lateral. Ceratobranquial 2 con la región medial más delgada que la lateral. Ceratobranquial 3 con una muesca pronunciada en el margen posteromedial. Ceratobranquial 5 soportando en la parte anterior 22 dientes cónicos dispuestos

en hileras irregulares. Epibranchiales 1 y 2 con un proceso uncinado en el margen anterior y una protuberancia ancha en el margen posterior. Epibranchial 3 curvo en la región medial y con un proceso uncinado en forma de cuchara, en el margen posterior de la región lateral. Epibranch-

quial 4 oblongo. Faringobranquiales 1 y 2 ausentes. Faringobranquial 3 con los bordes laterales curvos. Faringobranquial 4 osificado, más ancho en la región media y completamente articulado a la placa dentígera dorsal (aquí se separó para poder dibujar la forma ósea). Placa dentígera dorsal rectangular.

Cintura pélvica con dos procesos anteriores largos y delgados e iguales en longitud, sin proceso medio. Proceso posterior puntiagudo.

Esqueleto caudal conformado por tres placas: parahipural+hipurales 1+2; hipural 3, hipurales 4+5. Uroneural no sobrepasa el margen posterior del hipural 5 (Fig. 10).

Discusión. La diferencia más llamativa que distingue a *Trichomycterus ballesterosi* de las demás especies transandinas del género, con excepción de *T. spilosoma*, es el patrón de coloración, conformado por dos capas de pigmentación sobrepuestas, la más superficial consistente en manchas circulares, y la capa profunda

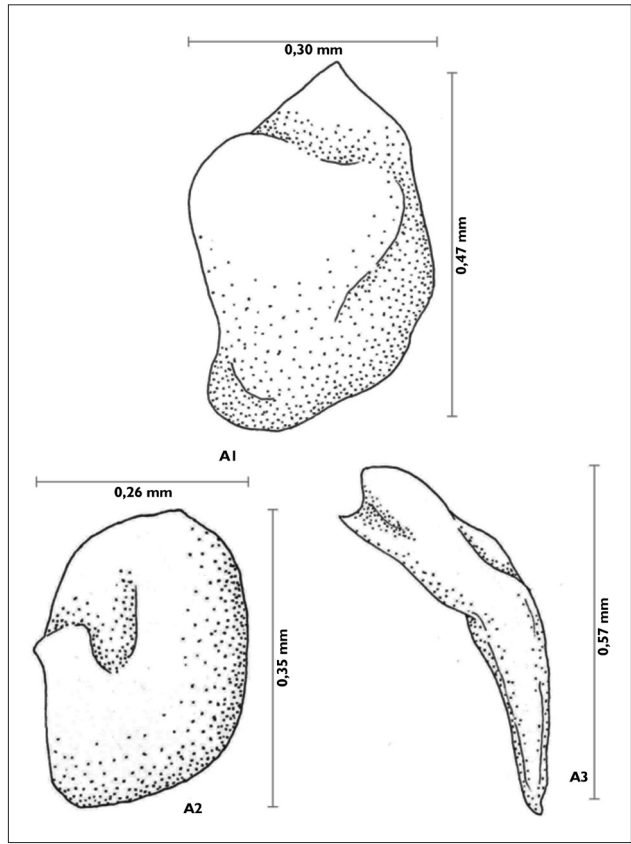


Fig. 7. Otolitos de *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov. (CAR330). **A1**: lapillus; **A2**: asteriscus; **A3**: sagitta.

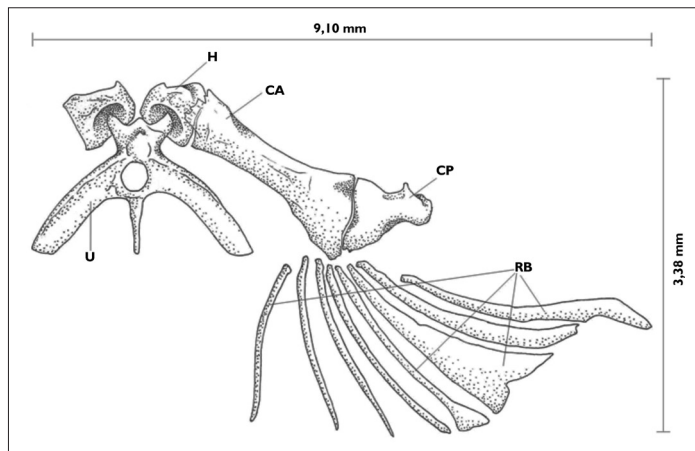


Fig. 8. Arco hioideo de *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov. (CAR330). **CA**. ceratohial anterior; **CP**. ceratohial posterior; **H**. hipohial; **RB**. radios branquiostegios; **U**. urohial.

formando franjas o hileras horizontales de manchas coalescentes o no. Un patrón de coloración similar es conocido únicamente para *T. spilosoma* de la región pacífica, que tiene puntos en todo el cuerpo de menor tamaño, la aleta caudal, dorsal y anal con puntos; la aleta pectoral y ventral con manchas negras; mientras que la *T. ballesterosi* solo tiene puntos grandes hasta la mitad de la aleta caudal, las demás aletas son de un color amarillo claro sin puntos. *T. spilosoma* es de mayor tamaño (180 vs.

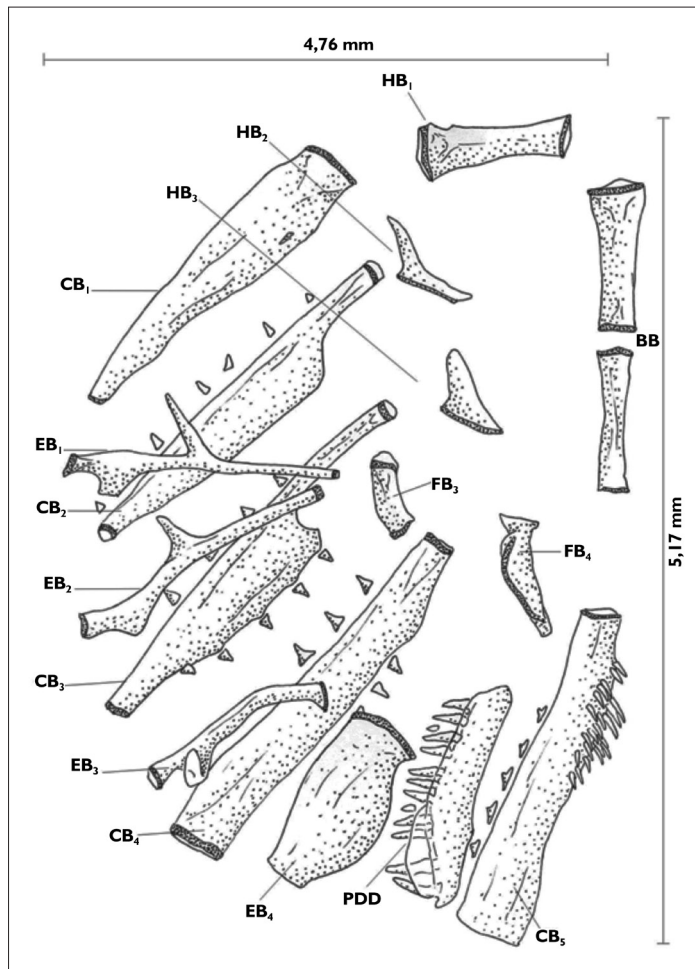


Fig. 9. Vista dorsal de los arcos branquiales de *Trichomycterus ballesterosi* sp.nov. (CAR330). **BB**: basibransquiales; **CB**: ceratobranquiales; **EB**: epibransquiales; **FB**: faringobranquiales; **HB**: hipobranquiales; **PDD**: placa dentífera dorsal.

156,4 mm L.E.), no tiene franja horizontal negra ancha; la región lateroventral es de un color amarillo intenso, y la región dorsal del cuerpo y la cabeza de un color amarillo pardusco, la punta de la aleta dorsal negro amarillento. La altura de la cabeza es menor en *T. spilosoma* (13,9 vs. 17,8 mm). *T. spilosoma* tiene las barbillas más pequeña que *T. ballesterosi*: Nasal (9,1 vs. 28,3 mm), maxilar (12,5 vs. 34,5 mm) rictal (9,8 vs. 22,1 mm). *T. spilosoma* tiene una distancia interorbital menor (9,1 vs 10,9 mm). El primer radio de la

aleta pectoral de *T. spilosoma* es menor que el de *T. ballesterosi* (29,2 vs 39 mm).

Material comparativo. *Trichomycterus banneai*: Colombia: CAR263, 9 (23,1–46,8 mm LE), quebrada Bernal, río Magdalena, Departamento del Tolima. CZUT-IC998, 4 (37,1–42 mm LE), bocatoma, distrito de riego Ojocoello-Coello, Departamento del Tolima. *Trichomycterus bogotense*: Colombia: CAR42, 15 (37,8–61,3 mm LE), Vereda El Carmen, municipio de Guasta, Departamento de Cundinamarca; CAR219, 7 (50,4–109,3 mm LE), municipio de Soacha, Departamento de Cundinamarca. *Trichomycterus cachiraensis*: Colombia: Paratipos, CAR97, 42 (67,1–109 mm. LE), río Galvanes afluente parte alta río Cáchira, municipio de Cáchira, Departamento de Norte de Santander. *Trichomycterus chapmani*: Colombia: IMCN3265, 9 (33,2–72,1 mm LE), quebrada Boquía – Puente vía a Salento, Departamento del Quindío; CAR463, 4 (58,3–98,4 mm LE); quebrada Clarete, afluente del río Blanco, cerca de Popayán, Departamento del Cauca. *Trichomycterus latistriatum*: Colombia: CAR117, 4 (35,4–52,5 mm LE), quebrada Pinchote, parte baja, municipio de Pinchote, Departamento de Santander. *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; CAR132, 9 (22,8–64,6 mm LE), Par-

que Arqueológico San Agustín, Vereda Mesitas, municipio de San Agustín, Departamento del Huila. *Trichomycterus ruitoquensis*: Colombia: Paratipos: CAR325, 3 (13,6–49,5 mm LE), quebrada El Hato, municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander; CAR331, 5 (37,1–47,8 mm LE), río Riofrío, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander; CAR396, 4 (40,1–62,7 mm LE), Riofrío, vereda Helechales, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander. *Trichomycterus spilosoma*: Colombia: CAR302, 6 (37,8–52 mm LE), quebrada Doña Josefa, municipio de Yuto, Departamento del Chocó; CAR466, 4 (116,3–180 mm LE), río San Juan, municipio de Istmina, Departamento del Chocó. *Trichomycterus striatus*: Colombia: CAR35, 9 (51,8–77 mm LE), quebrada Potreros, afluente río Pienta, municipio de Charalá, Departamento de Santander. *Trichomycterus transandianum*: Colombia: CAR264, 8 (57,6–81 mm LE), quebrada Las Lajas, municipio de Icononzo, Departamento del Tolima.

Agradecimientos

A Carlos DoNascimento de la Universidad Central de Venezuela, por su colaboración en la corrección del manuscrito, Saúl Prada Pedreros del Laboratorio de Ictiología de la Universidad Javeriana, Bogotá. Luz Fernanda Jiménez Segura y Henry Agudelo Z. del Laboratorio de Ictiología de la Universidad de Antioquia, Medellín. José Iván Mojica y Gustavo Adolfo Ballen, por toda su colaboración durante mis investigaciones en sus instituciones. A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte, por la elaboración de los dibujos.

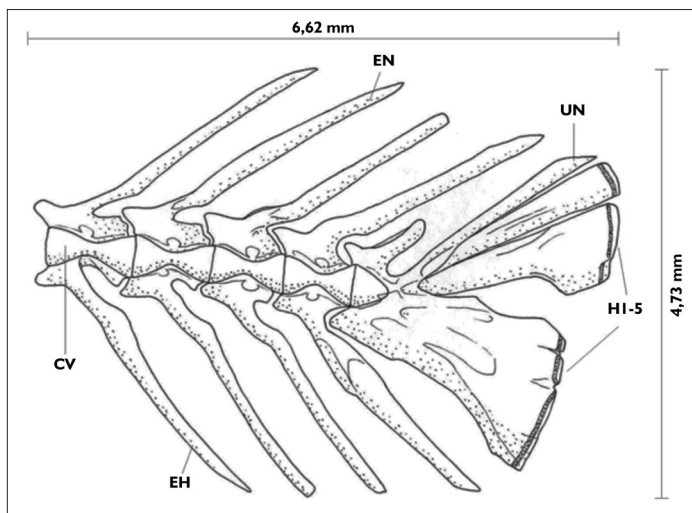


Fig. 10. Esqueleto caudal de *Trichomycterus ballesterosi* sp. nov. (CAR330); **H 1-5**: Hipurales; **UN**: uroneural; **EN**: espina neural; **CV**: centro vertebral; **EH**: espina hemal.

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*. No. 3: 1- 18.
- Ardila Rodríguez, C. A. 2008. *Trichomycterus cachi-raensis* (Siluriformes: Trichomycteridae), nueva especie del Río Cáchira, cuenca del Río Magdalena, Colombia. *Dahlia* 10: 33-41.
- Barbosa, M. A. & W. J. E. M. Costa. 2003. Validade, relações filogenéticas e redescrção de *Eremophilus candidus* Ribeiro, 1949. (Teleostei, Siluriformes, Trichomycteridae). *Arquivos Mus. Nal. Río de Janeiro* 61(3): 179-188.

- Bockmann, F. A. & I. Sazima. 2004. *Trichomycterus maracaya*, a new catfish from the upper Río 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 D.C.
- de Pinna, M. M. C. & W. B. Wosiacki. 2003. Family *Trichomycteridae* (pencil or parasitic catfishes). P: 270-290. En: R. E. Reis, S.O. Kullander & C. J. Ferraris Jr. (organysed). *Checklist of the freshwater fishes of South and Central America*. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil. 729p.
- de Pinna, M. C. C. 1992. *Trichomycterus castroi*, a new species of trichomycterid catfish from the Rio Iguaçú of Southeastern Brazil (Teleostei: Siluriformes). *Ichthyol. Explor. Freshw.* 3 (1): 89-95.
- Lundberg, J. G. & J. N. Baskin. 1969. The caudal skeleton of the catfishes. Order Siluriformes. *Am. Mus. 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., Colombia. 346 p.
- Maldonado Ocampo, J. A., R. P. Vari & J. S. Usma. 2008. *Checklist of the freshwater fishes of Colombia*. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
- Taylor, W. R. & G. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybiurn* 9 (2): 107-119.

TRICHOMYCTERUS MALDONADOI (SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE), ESPECIE NUEVA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia,
lebiasina@gmail.com

Received 25 October 2009, received in revised form 10 November 2010, accepted 05 December 2011

Abstract:

Trichomycterus maldonadoi sp. nov. is characterized by its medium size (largest specimen 32.1 mm LE), and it is differentiated from others because it has 19-23 conic teeth in the pre-maxillary bone distributed in two rows; dental with two rows supporting 16-19 conic teeth; operculum with 12-14 odontodes; interoperculum with 17-22 odontodes; seven brachioistegals, 35 free vertebrae and color pattern consisting in a pair of horizontal rows (dorsolateral and medialateral) of irregular dots and a dorsomedial row of dots.

Key words: *Trichomycterus maldonadoi* sp. nov., small Andean pencil catfish, Colombia.

Resumen

Trichomycterus maldonadoi sp. nov. se caracteriza por su pequeño tamaño (ejemplar más grande de 32,1 mm LE), siendo diferenciada además por poseer 19-23 dientes cónicos en el premaxilar, distribuidos en dos hileras; dentario con dos hileras soportando 16-19 dientes cónicos; opérculo con 12-14 odontodes; interopérculo con 17-22 odontodes; siete radios branquiostegales, 35 vértebras libres y patrón de coloración consistente en un par de hileras horizontales (dorsolateral y medialateral) de puntos irregulares y una hilera dorsomedial de puntos.

Palabras claves: *Trichomycterus maldonadoi* sp. nov., pequeño tricomicterido de los Andes, Colombia.

Introducción

La familia Trichomycteridae es un grupo de bagres pequeños 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 (Bockmann y Sazima, 2004) constituye uno de los grupos de bagres neotropicales con mayor riqueza de especies. Para Colombia se han registrado 54 especies hasta el presente, (Maldonado Ocampo et al., 2009), a las que se sumarían una especie nueva para la cuenca alta del Río Catatumbo y una especie también nueva para la cuenca alta del Río Sinú (Ardila Rodríguez, en preparación). El objetivo de este trabajo es

describir una especie nueva de *Trichomycterus* proveniente cuenca alta del Río Sinú.

Materiales y métodos.

Las mediciones y contajes fueron realizados siguiendo las indicaciones de de Pinna (1992). Las mediciones fueron realizadas con un calibrador digital. La merística e información osteológica, se obtuvieron a partir de dos ejemplares (24,5-24,8 mm LE), transparentados y teñidos, siguiendo una modificación del procedimiento descrito por Taylor y Van Dyke (1985). Los conteos de vértebras no incluyen las cuatro vértebras modificadas del complejo Weberiano y el centro caudal compuesto fue contado como un sólo 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 maldonadoi* sp. nov.** Figura 1, Tabla 1

Holotipo. CAR 500 (30,4 mm LE), quebrada La Corobá, afluente de la quebrada Tuis Tuis, cuenca alta del río Sinú, 90 msnm, municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia. 23 oct. 2008, Carlos Ardila Rodríguez.

Paratipos. CAR380, 15 (18,1-32,1 mm LE), 2 ejemplares transparentados y teñidos (24,5-24,8 mm LE), quebrada Almagrán, afluente de la quebrada La Oscurana, afluente del río Tay,

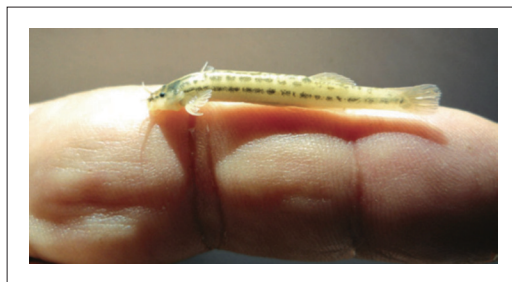


Fig. 1. *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. Holotipo.

150 msnm, municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba, 16 nov. 2008, Carlos Ardila Rodríguez, Jesús Ballesteros y Liliana Ballesteros. CAR394, 1 (15,7 mm LE), colectado con el holotipo. CAR458, 4 (20,5-26,2 mm LE), quebrada La Moruna, afluente de la quebrada

Tabla 1. Datos morfométricos de *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. basados en el holotipo (CAR: 500) y cuatro ejemplares paratipos (CAR 380, CAR 394). 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 Min.	Valor Máx.	Media	Desv. Est.
1. Longitud estándar	30,4	15,7	32,1		
2. Longitud total	33,9	18,6	36,8		
3. Altura del cuerpo	3,4	13,4	28	20,7	7,3
4. Longitud predorsal	19,6	66,2	134,4	100,3	34,1
5. Longitud preanal	21,8	73,2	151,6	112,4	39,2
6. Longitud prepélvica	16,4	57,3	117,2	87,2	29,9
7. Longitud pedúnculo caudal	6,2	19,7	40,8	30,3	10,5
8. Altura pedúnculo caudal	2,7	8,3	20,4	14,3	6,1
9. Longitud base aleta dorsal	3,2	10,2	22,3	16,2	6,1
10. Longitud base aleta anal	2,1	6,4	12,7	9,6	3,2
11. Longitud cabeza	5,8	22,3	40,8	31,5	9,2
12. Ancho cabeza	4,8	82,9	165,7	124,3	41,4
13. Altura cabeza	2,4	51,4	82,9	67,1	15,7
14. Ancho boca	1,4	22,9	37,1	30	7,1
15. Longitud interorbital	1,1	19,1	54,3	36,7	17,6
16. Longitud hocico	2	37,1	71,4	54,3	17,1
17. Longitud barbilla nasal	1,6	54,3	80	67,1	12,9
18. Longitud barbilla maxilar	3	68,6	11,4	90	21,4
19. Longitud barbilla rictal	2,6	37,1	85,7	61,4	24,3

El Carmen, tributaria del río Tigre, cuenca alta del río Sinú, 231 msnm, municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia, 03-06 jun. 2009, Carlos Ardila Rodríguez. CAR467, 18 (13-30,6 mm LE), quebrada Filito, afluente río Verde, Comunidad Dosá, cuenca alta río Sinú, Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia, 3 nov. 2009, Carlos Ardila Rodríguez. ICNMHN17623, 5 (19,8-22,2 mm LE), quebrada Filito, afluente río Verde. Comunidad Dosá, cuenca alta río Sinú, municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba, Colombia, 3 nov. 2009, Carlos Ardila Rodríguez.

Diagnosis. *Trichomycterus maldonadoi* se diferencia de los demás miembros del género descritos para las cuencas transandinas de Colombia por su pequeño tamaño (ejemplar más grande de 32,1 mm LE). Otros caracteres que en combinación permiten identificar esta especie son: dos hileras irregulares de dientes premaxilares cónicos, 12-14 odontodes operculares; 17-23 odontodes interoperculares; 35 vértebras libres; primer pterigióforo de la aleta dorsal insertado posterior a la espina neural de la vértebra libre 16; primer pterigióforo de la aleta anal insertado posterior a la espina hemal de la vértebra libre 19 y patrón de coloración consistente en un par de hileras horizontales (dorsolateral y medialateral) de puntos irregulares y una hilera dorsomedial de puntos.

Descripción. Especie de *Trichomycterus* de pequeño tamaño (ejemplar más grande de 32,1 mm LE). Los datos morfométricos se encuentran en la Tabla 1. Región predorsal del cuerpo recta. Pedúnculo caudal más largo que alto. 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 terminal ancha con un engrosamiento en forma de pliegue en los extremos de la comisura. Labio superior carnoso con numerosas papilas diminutas. Membranas branquiales unidas al istmo sólo en el extremo anterior. Barbilla nasal extendiéndose hasta la mitad del ojo. Barbilla maxilar alcanzando el interopérculo y barbilla rictal extendiéndose hasta la parte media del interopérculo. Premaxilar con dos hileras de dientes cónicos, curvos, dispuestos en forma irregular. Dentario con dos hileras con 16-19 dientes cónicos curvos (Fig. 2) Hueso opercular con 12-14 odontodes (Fig. 3). Interopérculo con 17-22 odontodes.

Columna vertebral con 35 vértebras libres (19+16), primeras 12 vértebras con costillas asociadas. Aleta pectoral con margen posterior redondeado, primer radio simple prolongado en un filamento de longitud menor al largo de la aleta, membranas interradales sin carnosidad basal. Radios de la aleta pectoral i,6. Margen posterior de la aleta pélvica próximo del ano, alcanzando la vertical del origen de la aleta dorsal. Radios de la aleta pélvica i,4. Origen de la aleta dorsal

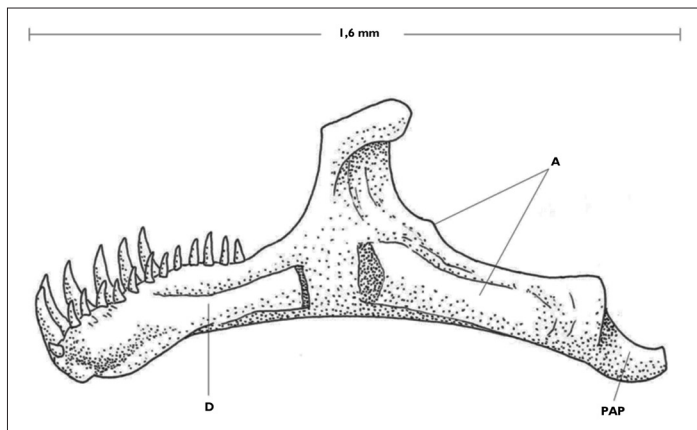


Fig. 2. Vista derecha del dentario y articular de *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. (CAR380) **D.** Dentario; **A.** Articular; **PAP.** Proceso articular posterior.

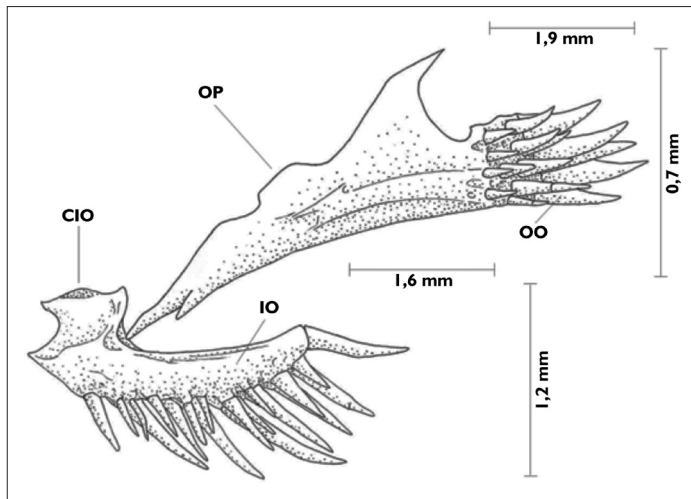


Fig. 3. Serie opercular de *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. (CAR380) **CIO**: condilo para el preopercular; **IO**: interopercular; **OD**: odontodes operculares; **OP**: opercular.

Coloración. Color de fondo amarillo claro dorsalmente y blanco en la región abdominal. Una hilera horizontal de puntos irregulares de color marrón oscuro, a veces unidos formando una línea, originándose en el interopérculo y terminando en la base de la aleta caudal (Fig. 1 & 4). Por encima de la línea horizontal, una línea de puntos del mismo color que la anterior. Una línea de puntos predorsal que comienza en el parieto-supraoccipital y termina en la base del primer radio de la aleta dorsal. Radios de las aletas dorsal y caudal,

posterior a la mitad de la longitud estándar. Primer pterigióforo de la aleta dorsal posterior a la espina neural de la vértebra libre 16. Radios de la aleta dorsal tres procurrentes e ii,6, sin carnosidad en la base. Origen de la aleta anal en la vertical de la parte posterior de la aleta dorsal. Primer pterigióforo de la aleta anal insertado posterior a la espina hemal de la vértebra libre 19. Radios de la aleta anal tres procurrentes ii,5, sin carnosidad en la base. Aleta caudal redondeada. Radios de la aleta caudal i,11,i con 14 radios procurrentes dorsales y 11 procurrentes ventrales.

pigmentados de marrón; aletas pectorales, pélvicas y anal hialinas.

Nombre común. Estos peces reciben el nombre de Liso o Ciritó, en el departamento de Córdoba.

Etimología. El epíteto específico es en homenaje al Biólogo Javier A. Maldonado Ocampo, por su admirable dedicación al estudio de la ictiología colombiana.

Aspectos ecológicos. Las quebradas donde fueron capturados los peces son de aguas cristalinas,

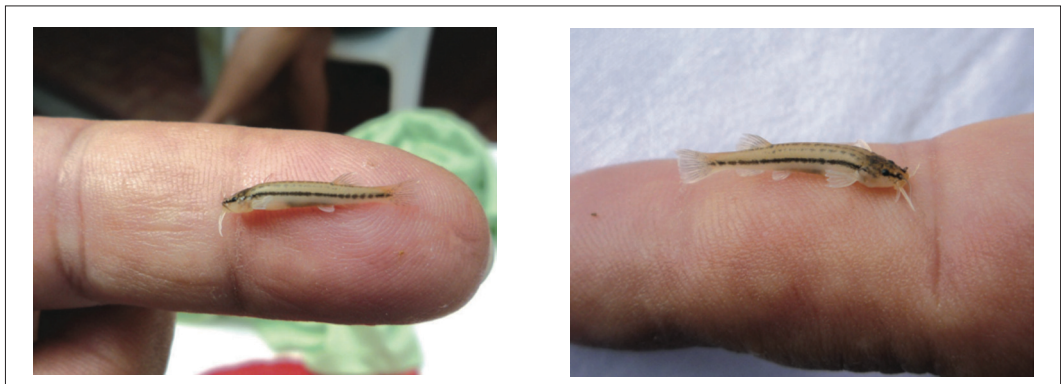


Fig. 4. *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. Paratipo (CAR 394, 15,7 mm L.E.). A. Vista lateral izquierda; B. Vista lateral derecha.

con piedras pequeñas y medianas, fondo arenoso con material orgánico y sus orillas son areno-arcillosas. La temperatura del agua registrada al momento de la colecta fue de 23-24°C y la del ambiente de 24-26°C. El bosque de galería y sus alrededores están conformados por plantas como la Bonga (*Ceiba pentandra*), Borojó (*Borojoa patinoi*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Noni (*Morinda citrifolia*), *Cecropia*, *Ficus* e *Inga*, y son abundantes las especies de aráceas, bromeliáceas, heliconiáceas y orquidiáceas. En las orillas abunda el Amor Ardiente (*Walleriana impatiens*). La *T. maldonadoi* convive con *Astyanax bimaculatus*, *Brycon fowleri*, *Gephyrocharax sinuensis*, *Hemibrycon velox*, *Gasteropelecus maculatus*, *Lebiasina colombiana*, *Saccoderma robusta*, *Rhamdia quelen*, *Pseudopimelodus bufonius*, *Chaetostoma thomsoni*, *Lasiancistrus caucanus*, *Poecilia caucana* y *Geophagus steindachneri*. Un ejemplar de la quebrada La Moruna de 26,2 mm LE, poseía óvulos maduros etapa IV.

Distribución y hábitat. *Trichomycterus maldonadoi* fue capturado por primera vez en la

quebrada La Corobá, un afluente de la quebrada Tuis Tuis y fue registrada también en la quebrada Almagrán, un afluente de la quebrada La Oscurana que vierte sus aguas al río Tay, y en la quebrada La Moruna, afluente de la quebrada El Carmen, que vierte sus aguas al río Tigre; todas de la cuenta alta del río Sinú, en las estribaciones del Cerro Murrucú, accidente geográfico de la Serranía de San Jerónimo, en el norte del sistema montañoso de la Cordillera Occidental Colombiana. Esta región cuenta con un clima cálido húmedo, con una precipitación >2000 mm anuales, humedad relativa >80% y una temperatura que varía entre 22°C y 27°C.

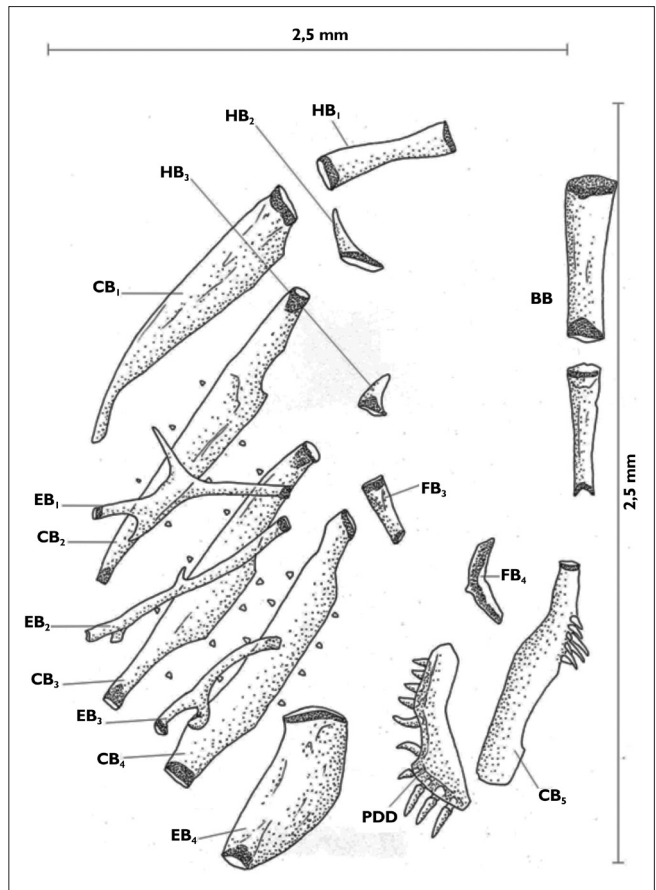


Fig. 5. Vista dorsal de los arcos branquiales de *Trichomycterus maldonadoi* sp. nov. (CAR380). BB. basibranchiales; CB. ceratobranchiales; EB. epibranchiales; FB. faringobranchiales; HB. hipobranchiales; PDD. placa dentígera dorsal.

Osteología. Neurocráneo con fontanela anterior, situada delante de la barra epifiseal. Barra epifiseal completa. Fontanela craneal posterior larga y amplia entre los frontales y extendida hacia el parieto-supraoccipital. Cápsula weberiana oblonga. Hueso supraorbital largo curvilíneo y liso en los bordes. Hueso antorbital ancho en su parte anterior y cónico en la región posterior. Margen lateral del palatino recto terminando en punta y margen medial con una pequeña sinuosidad. Poro supraorbital sensorial S1 se encuentra un poco más arriba de la fontanela anterior. Hiomandibular articulado con el metapterigoide a través de la placa membranosa dorsoanterior.

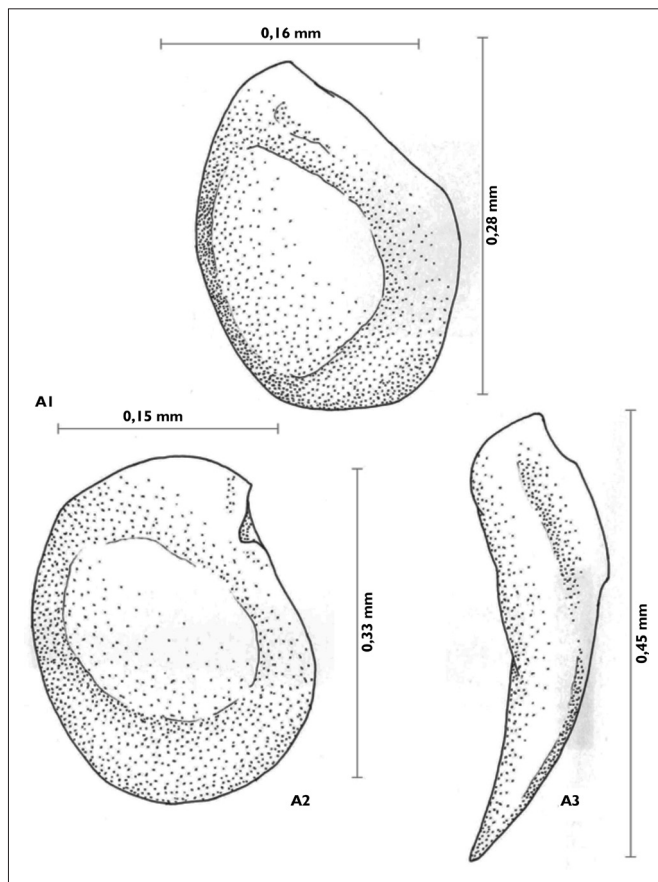


Fig. 6. **A.** Otolitos de *Trichomycterus maldonadoi* sp. nov. (CAR380). **A1.** lapillus; **A2.** asteriscus; **A3.** sagita.

Articulación entre el metapterigoide y cuadrado por un bloque de cartílago. En la vista dorsal de los arcos branquiales, el basibranchial 1 ausente, basibranchial 2 más grueso que el basibranchial 3, basibranchial 4 completamente cartilaginoso; hipobranquial 1 curvo en la parte central, hipobranquiales 2-3 osificados en la parte anterior; ceratobranquial 1 ancho en la parte anterior y delgado en la parte posterior, ceratobranquial 2 con una concavidad en la región antero-lateral, ceratobranquial 3 con ambos extremos delgados y la parte central ancha con bordes rectos, ceratobranquial 5 soportando en la parte anterior 11 dientes cónicos dispuestos en hileras irregulares; epibranchiales 1-2 con proceso uncinado

en la parte media del margen anterior y en el extremo distal del margen posterior; epibranchial 3 con proceso uncinado curvo en el margen posterior, epibranchial 4 con margen lateral ligeramente cóncavo; Faringobranquiales 1-2 ausentes, faringobranquial 3 con bordes laterales lisos y parte anterior más ancha que la posterior, faringobranquial 4 osificado y curvo, con una pequeña protuberancia en la parte media del margen lateral; placa dentífera con margen medial incurvado y margen lateral con una sinuosidad en la parte posterior (Fig. 5). Sagita alargada y curva, ancha en la parte anterior y puntiaguda en la parte posterior; asteriscus con una pequeña muesca en la región medial; lapillus de forma ovoide semipuntiagudo anteriormente (Fig. 6). Arco hioideo con siete radios branquiostegios. Ceratohial anterior con margen anterior y posterior curvas, más delgado en la parte central; extremo posterior del ceratohial posterior con una pequeña protuberancia anterior (Fig. 7).

Esqueleto caudal conformado por tres placas: parahipural+hipurales 1 y 2; hipural 3, hipurales 4 y 5; uroneural no alcanza el margen posterior del hipural 5; última espina hemal completa (Fig. 8).

Discusión

La diferencia más llamativa que distingue a *Trichomycterus maldonadoi* de las demás especies del género, es su tamaño pequeño (longitud estándar máxima 32,1 mm), siendo ésta mucho menor que la registrada para las demás especies pequeñas transandinas conocidas (*T. ruitoquensis*, 62,7 mm, CAR 396; *T. banneaui*, 50 mm,

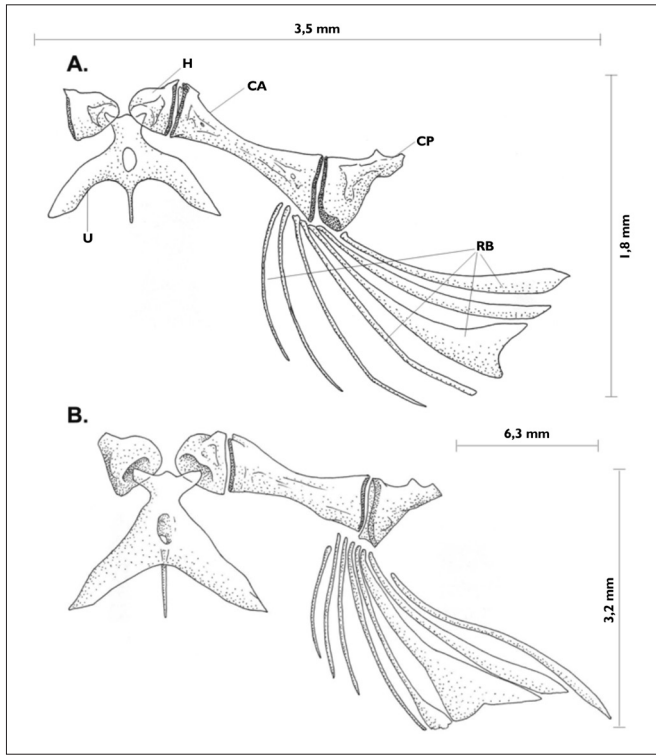


Fig. 7. Arco hioideo de **A.** *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. (CAR380). **B.** *T. ruitoquensis* (CAR337). **CA.** cerathohial anterior; **CP.** cerathohial posterior; **H.** hipohial; **RB.** radios branquiostegios; **U.** urohial.

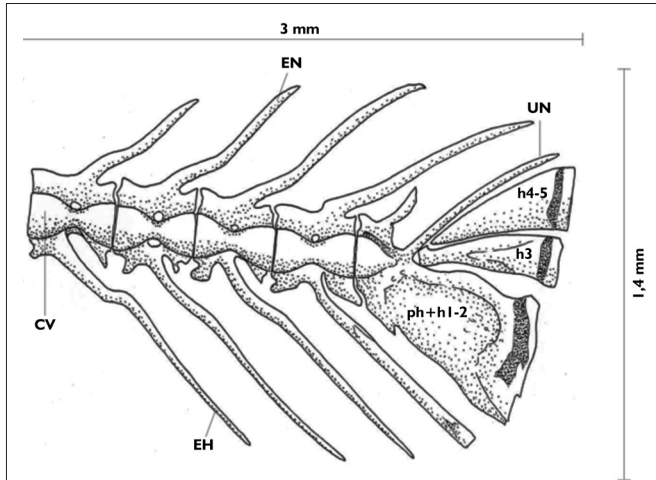


Fig. 8. Esqueleto de la aleta caudal de *Trichomycterus maldonadoi* sp.nov. (CAR380). **CV.** cuerpo vertebral; **EH.** espina hemal; **EN.** espina neural; **UN.** uroneural; **PH+H1-2.** Parahipural + hipurales 1 y 2. **H3.** Hipural 3. **H4-5.** Hipurales 4 y 5.

Dahl 1971. Adicionalmente, *T. maldonadoi* se puede diferenciar de *T. ruitoquensis* por presentar 12-14 odontodes operculares (vs. 20-25); 17-22 odontodes interoperculares (vs. 35 distancia desde el origen de la aleta pélvica a la base de la aleta caudal, igual a la distancia del primer punto hasta el interopérculo (vs próxima al ojo). En *T. banneaui* la distancia desde el origen de la aleta dorsal a la base de la aleta caudal igual a la distancia del primer punto hasta el interopérculo (vs. *T. maldonadoi* alcanza la parte posterior del ojo). *T. banneaui* tiene el cuerpo cubierto de puntos marrón oscuro, formando una línea en la región predorsal y horizontal; la base de la aleta caudal con una barra vertical de color negro.

Material comparativo

Trichomycterus banneaui: Colombia, CAR263, 9 (23,1-46,8 mm LE), quebrada Bernal, cuenca del río Magdalena, Departamento del Tolima; CZUT-IC998, 4 (37,1-42 mm LE), bocatoma distrito de riego Ojocoello-Coloello, Departamento del Tolima. *Trichomycterus cachiraensis*: Colombia, CAR97, 42 (67,1-109 mm LE), río Galvanes, afluente parte alta río Cáchira, municipio de Cáchira, Departamento de Norte de Santander. *Trichomycterus chapmani*: Colombia, IMCN3265, 9 (33,2 - 72,1 mm LE), qda. Boquía, puente vía a Salento, Departamento del Quindío; CAR463, 4 (58,3-98,4 mm LE), qda. Clarete, afluente del río Blanco, cerca a Popayán,

Departamento del Cauca. *Trichomycterus latistriatum*: Colombia, CAR117, 4 (35,4–52,5 mm LE), qda. Pinchote, parte baja municipio de Pinchote, Departamento de Santander; CAR 41, 2 (59,1–61,8 mm LE), quebrada García, municipio del Socorro, Departamento de Santander. *Trichomycterus ruitoquensis*: Colombia, CAR331, 5 (37,1–47,8 mm LE), río Riofrio, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander; CAR325, 3 (13,6–49,5 mm LE), qda. El Hato, municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander, CAR396, 4 (40,1–62,7 mm LE), río Riofrio, vereda Helechales, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander; CAR332, 13 (16,2–39,5 mm LE), río Aranzoque, antes de Puente Pantano, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander; CAR88, 6 (24,1–45 mm LE), quebrada Guayanas, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander; CAR329, 16 (19,5–54,4 mm LE), quebrada La Ruitoca, municipio de Floridablanca, Departamento de Santander. *Trichomycterus retropinnis*: Colombia, CAR130, 9 (38,6–71 mm LE), municipio de San Agustín, Departamento del Huila; CAR132, 9 (22,8–64,6 mm LE), Parque Arqueológico San Agustín, Vereda Mesitas, municipio de San Agustín, Departamento del Huila. *Trichomycterus transandianum*: Colombia, CAR264, 8 (57,6–81 mm LE), qda. Las Lajas, municipio de Icononzo, Departamento del Tolima. *Trichomycterus taenia*: CAR216, 10 (32,9–74 mm LE), río Timbío, Departamento del Cauca. *Trichomycterus striatus*: Colombia, CAR35, 9 (51,8–77 mm LE), qda. Potreros, afluente río Pienta, municipio de Charalá, Departamento de Santander. *Trichomycterus pilosoma*: Colombia, CAR302, 6 (37,8–52 mm LE), qda. Doña Josefa, municipio de Yuto, Departamento del Chocó.

Agradecimientos

Para Antonio José Martínez Negrete, administrador del Parque Nacional Natural Paramillo (PNN-PAR), y demás personal Javier Racero, Pedro Hernández y Roger Pérez Molina. Luis

Alberto Hernández, Eduardo Correa, Mario de Jesús Molina Echeverría y Clímaco Pastor Pitálua Villalba por su compañía y guía en las colectas de peces en los llanos de los ríos Tigre y Manso, afluentes del río Sinú. Manuel Gregorio “Goyo” Martínez Polo en la quebrada La Oscurana. Agustín Hernández y Carlos Zapata de la quebrada Tuis Tuis, en el alto río Sinú. Jesús Ballesteros Correa y su hija Liliana Ballesteros Díaz de la Universidad de Córdoba, por su grata compañía. A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte por la elaboración de los dibujos.

Referencias

- Barbosa, M. A. & W. J. E. M. Costa. 2003. Validade, relações filogenéticas e redescrção 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 Río 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 D.C.
- de Pinna, M. C. C. 1992. *Trichomycterus castroi*, a new species of trichomycterid catfish from the Río Iguazú of Southeastern Brazil (Teleostei, Siluriformes). *Ichthyol. Explor. Freshw.* 3 (1): 89-95.
- Lundberg, J. G. & J. N. Baskin. 1969. The caudal skeleton of the catfishes. Order Siluriformes. *Amer. Mus. Novitates* 2398: 1-49.
- Maldonado Ocampo, J. A., A. Ortega Lara, J. S. Usma O., G. Galvis, F. A. Villa Navarro, L. Vásquez, S. Prada Pedreros & C. A. Ardila Rodríguez. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander Von Humboldt”, Bogotá. 346p.

- Maldonado Ocampo, J. A., R. P. Vari & J. S. Usma. 2009. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
- Taylor, W. R. & G. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium* 9 (2): 107–119.

ASTROBLEPUS CACHARAS (TELEOSTEI: SILURIFORMES: ASTROBLEPIDAE), NUEVA ESPECIE DEL RÍO CÁCHIRA, CUENCA DEL RÍO MAGDALENA, COLOMBIA

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana de Barranquilla lebiasina@gm ail.com

Received 12 March 2010, received in revised form 25 January 2011, accepted 03 January 2011

Abstract

Astroblepus cacharas sp.nov., is a small sucker-mouth catfish of the upper part of Cáchira River, Magdalena River basin, Norte de Santander Department in Colombia. This new catfish is differentiates from other species of *Astroblepus* in having premaxillary bone with 4 rows of teeth; the first row (the most external) has 10 to 11 curved conic teeth and one or two bicuspid teeth in the center of the row. The premaxillary, seen dorsally, has a squared shape. The posterior projection of the dorsal process has a smooth edge.

The pectoral fin has 7 soft bifurcate radius associated to third radial. The color of a live sample is attractive: the head dorsally has a clear yellow color up to the posterior edge of eyes; two dark bands go from the edge of the snout up to the anterior edge of eye orbit; a big dot on every side of the head with phosphorescent yellow color is located in the superior part of the operculum, this point disappears when the fish is taking it out of the water and preserved in formaldehyde; two perpendicular bands appear ahead of the operculum; there is a black oval point in the supra-occipital region of the head.

Key Words: *Astroblepus cacharas* sp. nov., small Andean sucker-mouth catfish, Colombia.

Resumen

Astroblepus cacharas sp. nov., es un pequeño bagre de boca succionadora de la parte alta del Río Cáchira, cuenca del río Magdalena, Departamento de Norte de Santander. Esta nueva especie se diferencia de las otras especies de *Astroblepus* por tener en el Premaxilar cuatro hileras de dientes, la primera (la más externa) con 10 a 11 dientes cónicos curvos y uno o dos dientes bicúspides en el centro de la hilera; en vista dorsal, el premaxilar tiene forma cuadrada. La proyección posterior del proceso dorsal, tiene un borde liso.

Aleta pectoral con siete radios blandos ramificados asociados al tercer radial. La coloración en vivo es llamativa: la cabeza dorsalmente es de color amarillo claro hasta el borde posterior de los ojos; dos franjas oscuras van desde el borde del hocico hasta el borde anterior de la órbita; un punto grande a cada lado de la cabeza de color amarillo fosforescente en la parte superior del opérculo, este punto desaparece al sacarlo del agua e introducirlo en formol; dos franjas perpendiculares por delante del opérculo y un punto negro ovalado en la región supraoccipital de la cabeza.

Palabras claves: *Astroblepus cacharas* sp. nov., pequeño bagre de boca succionadora de los Andes, Colombia.

Introducción

La familia Astroblepidae comprende un grupo de pequeños bagres con boca succionadora, distribuidos desde Panamá, Colombia y Venezuela en el norte, hasta Ecuador, Perú y Bolivia en el sur. La distribución de las especies de Astro-

blepidae está restringida en cursos de agua de la Cordillera de los Andes y sus estribaciones, entre los 100 y 4.600 metros de altitud, con mayor frecuencia entre los 500-2000 metros, con un margen de temperatura promedio de 15-24°C (Schaefer & Arroyave 2010).

El conocimiento de la Sistemática, morfología y ecología de los astroblepidos es rudimentario, y en la actualidad se reconoce un sólo género válido y 54 especies nominales (Schaefer 2003).

Para Colombia se han descrito hasta la presente 24 especies (Eigenmann 1924, Schultz 1944, Miles 1971, Dahl 1971, Buitrago 1995, Mojica 1999, Schaefer 2003, Briñez 2004, Rubio 2008, Maldonado-Ocampo 2005, 2008). De las cuales 19 pertenecen a las cuencas Magdalena-Cauca.

El objetivo de esta investigación es describir una nueva especie proveniente del Río Cáchira, cuenca del Río Magdalena, Colombia.

Materiales y métodos

Tres ejemplares de esta especie fueron colectados en el Departamento del Norte de Santander en la Quebrada Galvanes y 77 en la Quebrada La Escolta, (07°44'47"N-73°03'04"O, 2025 msnm),



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

afluentes 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 medidas se hicieron con un calibrador digital. La información osteológica y el número de radios de las aletas se obtuvieron a partir del holotipo y cinco paratipos (4 hembras: 44,3-56,8 mm LE, y un macho: 53 mm LE), diafanizados y teñidos siguiendo el procedimiento descrito por Taylor y van Dyke (1985). Los conteos de vértebras no incluyen las que hacen parte del aparato de Weber y de los centros compuestos

PUI y U1 del esqueleto caudal. La nomenclatura osteológica siguió aquella utilizada en el trabajo de Buitrago Suárez Uriel (1995). Los acrónimos institucionales siguen aquellos referenciados en Maldonado Ocampo *et. al.* (2005), más CIUA: Colección Ictiológica Universidad de Antioquia. CP-UCO: Colección de Peces, Universidad Católica de Oriente, Rionegro, Antioquia.

***Astroblepus cacharas* sp.nov. Fig. 2, Tabla I**

Holotipo: CAR460 (59,2 mm LE.), Colombia, Departamento de Norte de Santander, Municipi-



Fig. 2. *Astroblepus cacharas* sp. nov. **Holotipo.** **A:** Vista lateral. **B:** Vista dorsal de la cabeza. **C:** Vista ventral de la cabeza.

Tabla 1. Datos morfométricos de *Astroblepus cacharas* sp. nov. basados en el holotipo (CAR: 460) y cinco paratipos (CAR 431). 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 Min.	Valor Máx.	Media	Desv. Est.
1. Longitud estándar (mm)	59,2	1176	59,2	52,1	
2. Longitud total	72,8	56	72,8	64,6	
3. Altura del cuerpo	9,8	9,8	11,5	20,8	1,3
4. Longitud predorsal	24	19,6	24	42,4	1,9
5. Longitud preanal	44,5	34,7	44,5	76,7	1,6
6. Longitud prepélvica	23	17,6	23	39,3	0,4
7. Longitud prepectoral	14,8	12,1	14,8	26,2	1,2
8. Longitud pedúnculo caudal	10,5	7,6	10,5	17,4	0,3
9. Altura pedúnculo caudal	6,6	6	6,6	12,3	1,2
10. Longitud base aleta dorsal	8,7	6,2	8,7	14,3	0,4
11. Longitud primer radio dorsal	11,1	9	11,1	19,5	0,8
12. Longitud base aleta anal	3,6	3,5	4,1	7,4	0,5
13. Longitud primer radio aleta pélvica	11	10,5	11	21,1	2,6
14. Longitud primer radio pectoral	12,4	12	12,4	24	3,1
15. Longitud inicio aleta dorsal - centro base caudal	35,5	26,3	35,5	59,7	0,3
16. Longitud inicio aleta dorsal - inicio aleta anal	24,5	17,2	24,5	40,1	1,3
17. Longitud inicio aleta dorsal - aleta pélvica	9,8	9,8	24,1	31,4	9,3
18. Longitud inicio aleta dorsal - aleta pectoral	13,2	12,8	13,2	25,6	3,3
19. Longitud cabeza	14,8	12,9	14,8	27,1	2,1
20. Ancho cabeza	15,8	13	15,8	103,8	3
21. Altura cabeza	7,4	7	8,8	56,9	2,6
22. Distancia interorbital	3	3	3	21,8	1,5
23. Longitud ojo-orificio nasal	4	3,1	4	25,5	1,5
24. Longitud boca	6,6	5,1	6,6	42,1	2,5
25. Longitud disco bucal	11	9,1	11	72,4	1,9
26. Longitud barbicelo maxilar	3,8	3,3	4,2	27	1,4

pio de Cáchira, Quebrada La Escolta, Sector La Escolta, afluente de la parte alta del Río Cáchira, 07°44'47"N-73°03'04"O, 2025 msnm; 15 de mayo de 2010; Col. Carlos Ardila Rodríguez.

Paratipos: CAR430, 26 (27,3-59, 8mm LE), todos colectados junto con el holotipo. CAR431, 51 (20,4-62,4 mm LE), 4 hembras (44,3-56,8 mm LE) y un

macho (53 mm LE) diafanizados, 5 de julio de 2010; Col: Carlos Ardila Rodríguez, la misma localidad del holotipo. ICNMHNI7637, 5 (39,3-44,6 mm LE), CIUA1971, 3 (34,5-54,8 mm LE), CAR420, 3 (15,2-40,8 mm LE), Colombia, Departamento Norte de Santander, Municipio de Cáchira, Quebrada Galvanes, afluente parte alta del Río Cáchira. Septiembre 30 de 1968, Col. Carlos Ardila Rodríguez.

Diagnosis. *Astroblepus cacharas* sp. nov., se reconoce entre las otras especies del género *Astroblepus* por su patrón de color claro en la región anterior de la cabeza y de las barbillas maxilares, dos líneas negras paralelas que salen de los ojos hasta el hocico. Ojos negros. Región anterior de la aleta dorsal y lateral de color negro. Aleta pectoral con siete radios blandos ramificados asociados al tercer radial; la base de ésta aleta hasta la mitad de color anaranjado, el resto blanquecino. Región posterior de la aleta dorsal y lateral con un fondo amarillo claro con manchas pardas y negras en la región dorsal. La región anterior de la espina adiposa de color negro y la región posterior con una mancha de color anaranjado. Aleta dorsal con radios oscuros; aleta pélvica amarillo claro y la anal hialina con un punto negro en la región anterior de la base. Aleta caudal con una banda ancha negra en la base y los radios con puntos irregulares negros. Abdomen de color amarillo claro.

Descripción. Especie de bagre astroblépido de pequeño tamaño (ejemplar más grande de 62,4 mm LE). Los datos morfométricos de los ejemplares examinados se encuentran en la Tabla 1. Región predorsal del cuerpo recta. Pedúnculo caudal menos 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, más cerca del opérculo. El disco bucal es menos amplio que en *A. santanderensis*, la superficie del labio inferior está cubierta de papilas y su margen posterior es liso. Labio superior carnoso con numerosas papilas diminutas. Membranas branquiales unidas al istmo solo en el extremo anterior. Barbilla maxilar sobrepasa el disco bucal. La cabeza está cubierta de pequeñas papilas que se distribuyen desde el hocico hasta el origen de la aleta dorsal. La cabeza es un poco más ancha que larga. La longitud de los radios no ramificados es mayor que los radios ramificados, excepto en la aleta anal. La aleta adiposa es reducida y contiene una espina denticulada.

Premaxilar (Fig. 3), con 4 hileras de dientes; la primera, la más externa, con 10 a 11 dientes cónicos curvos y 1 ó 2 dientes bicúspides en el centro de la hilera; el ángulo de la margen posterior es liso, lo mismo la parte dorsal del premaxilar. La forma del premaxilar vista dorsalmente es cuadrada. El área semicircular del proceso anterior del dentario es más ancha y da cabida a una hilera de 19-22 dientes internos con punta irregular y en línea simétrica, 11-12 dientes externos bicúspides ubicados en forma asimétrica y más grandes que los internos (Fig. 4); el proceso ascendente es ligeramente curvado y amplio; el margen de la proyección posterior del ángulo retroarticular es puntiagudo, y la región dorsal del ángulo articular es cuadrada. La sagita de *A. cacharas* tiene una elongación en la parte antero posterior, la región anterior lateral con una concavidad en la parte superior; en *A. santanderensis*, la sagita tiene una muesca

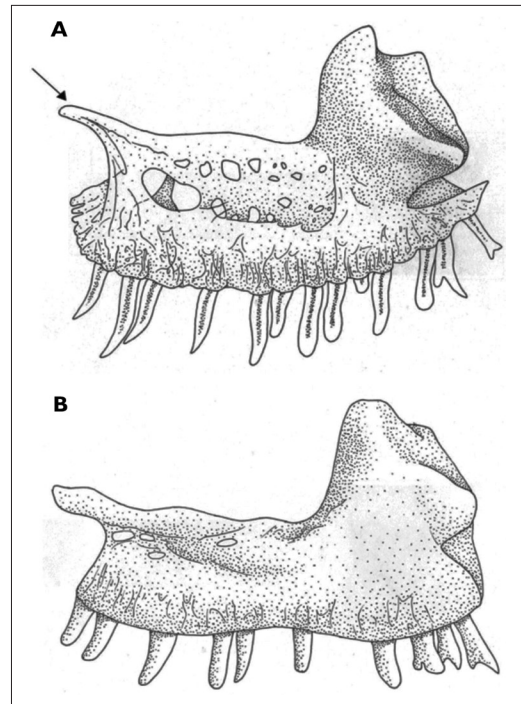


Fig. 3. Premaxilar de **A:** *Astroblepus cacharas* sp. nov. (CAR431), **B:** *Astroblepus santanderensis* (CAR428). La flecha muestra el proceso dorsal.

en la parte antero posterior y hay una pequeña elongación con dos muescas en medio de la región lateral anterior; el asteriscus de *A. cacharas* es redondo mientras que en *A. santanderensis* es ovoide; el lapilus en *A. cacharas* la región lateral anterior es semicircular con la base plana, en *A. santanderensis* la región lateral anterior tiene una prolongación, lo mismo que la parte posterior de la base (Fig. 5).

La cintura pectoral de *A. cacharas* (Fig. 6), con 3 procesos escapulocoracoides (P1-2-3), margen posterior ligeramente curvo; primer radio simple y prolongado en un filamento; la base de la aleta pectoral presenta una carnosidad; radios de la aleta pectoral i,10(6). El tercer radial sostiene 7 radios blandos en todos los ejemplares diafanizados transparentados, la región dorsal del cleitro es más curva que en *A. santanderensis*.

La cintura pélvica (Fig. 7) con margen recta, su margen anterior nace en la vertical del origen de

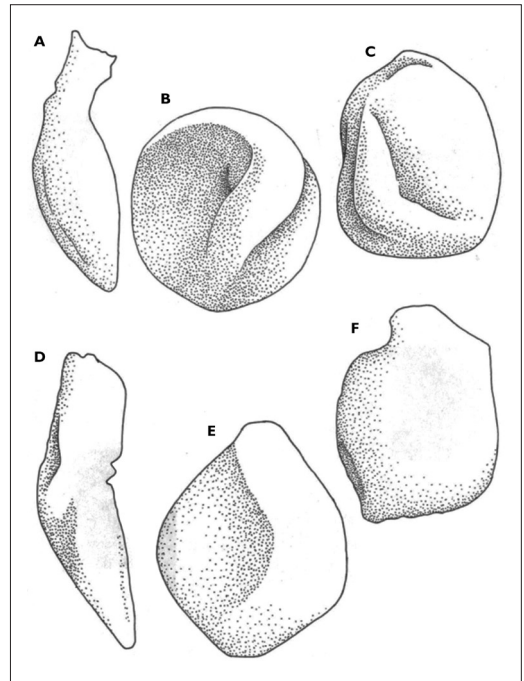


Fig. 5. Otolitos de *Astroblepus cacharas* sp.nov. (CAR431) **A:** Sagita., **B:** Asteriscus, **C:** Lapilus Otolitos de *Astroblepus santanderensis* (CAR428) **D:** Sagita, **E:** Asteriscus, **F:** Lapilus.

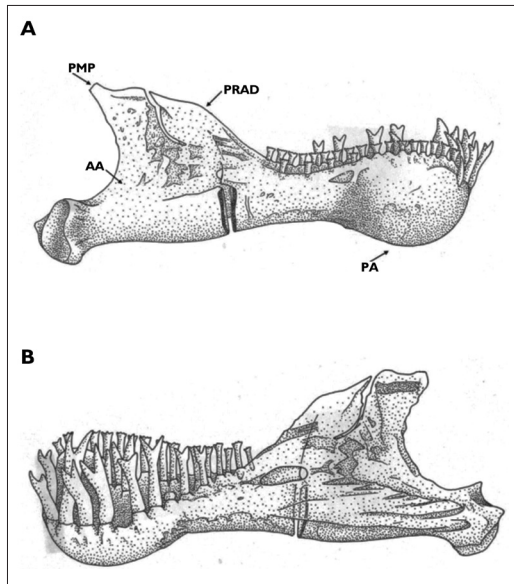


Fig. 4. Dentario de *Astroblepus cacharas* sp.nov. (CAR431) **A:** Vista externa. **PMP.** Proyección de la margen posterior en el ángulo rectoarticular. **PRAD:** Proceso ascendente del dentario. **PA:** Proceso anterior. **AA:** Ángulo articular.

la aleta dorsal y alcanza la apertura anal; radios de la aleta pélvica i,4(6); origen de la aleta dorsal anterior a la mitad de la longitud estándar.

Radios de la aleta dorsal i,6, con carnosidad en su base. Parte posterior de la aleta anal llega a la vertical del origen de la espina adiposa; primer peritrigioforo de la aleta anal insertado posterior a la espina hemal de la vértebra libre 13; radios de la aleta anal i,6(6), con carnosidad en su base.

Aleta caudal (Fig. 8) ligeramente emarginada; radios de la aleta i,11,i (6), 2 radios procurrentes dorsales y 2 radios procurrentes ventrales. Columna vertebral con las primeras 10-11 vértebras con costillas asociadas y 23 vértebras libres. La espina adiposa se ubica en la vértebra 19 sin tocar la espina neural y llega hasta la vertical de la última vértebra.

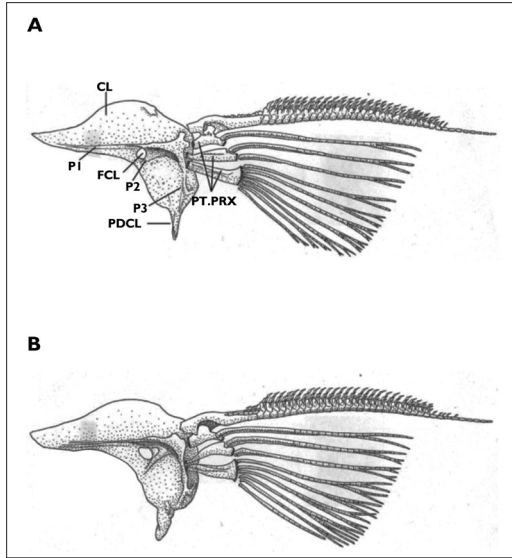


Fig. 6. Cintura pectoral de **A:** *Astroblepus cacharas* sp.nov., **B:** *Astroblepus santanderensis* (CAR428). **CL:** Cleitro. **PT.PRX:** Ptrigioforos proximales de la aleta pectoral. **PDCL:** Proceso dorsal del cleitro. **FCL:** Foramen cleitral. **PI-2-3:** Procesos del escapulocoracoides.

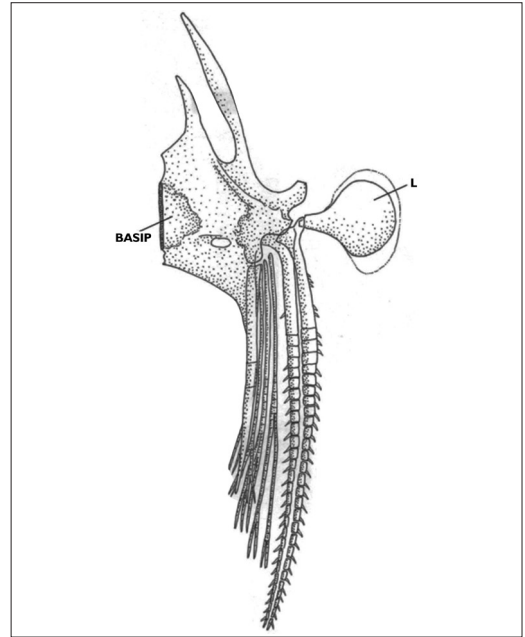


Fig. 7. Cintura pélvica de *Astroblepus cacharas* sp.nov. (CAR431), **L:** Lateropterigio. **BASIP:** Basipterigio.

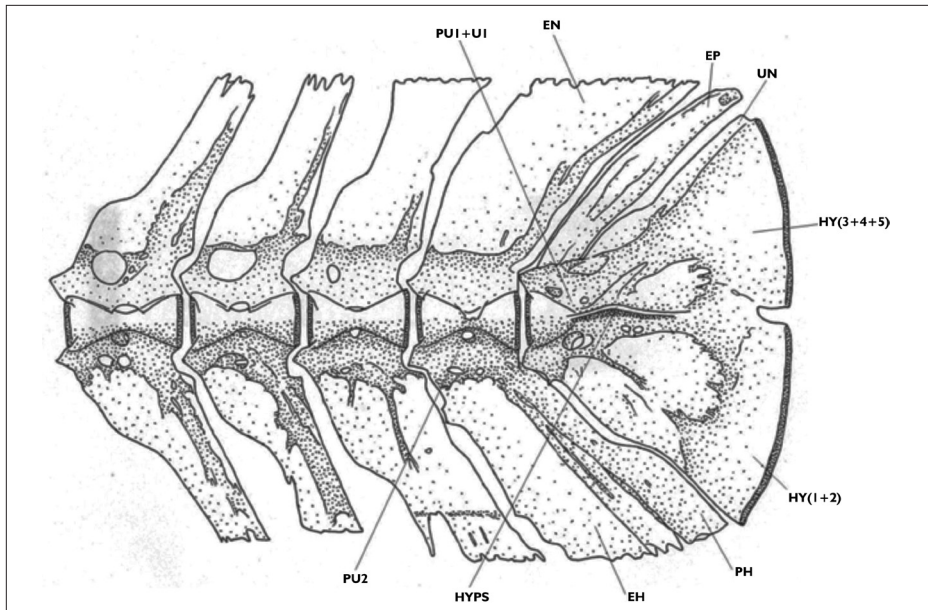


Fig. 8. Últimas vértebras caudales y configuración del complejo hipural de la Aleta caudal de *Astroblepus cacharas* sp.nov. (CAR431). **EN:** Espina neural. **EH:** Espina hemal. **PU2:** Centro pleural 2. **HYP3:** Hypurapophysis secundaria. **HY:** (Hypurales). **PH:** Partryprural. **UN:** Uroneural. **EP:** Epurial. **PU1 + UI:** Centro pleural I + Centro ural I.

Color en Vivo: Región dorsal anterior de la cabeza, hasta la región posterior de los ojos de color amarillo claro. Dos líneas negras paralelas que salen desde los ojos hasta el hocico de color negro. Barbillas maxilares color amarillo, ojos negros; un punto grande a cada lado de la cabeza de color amarillo fosforescente en la parte superior del opérculo, este punto desaparece al sacarlo del agua e introducirlo en formol. Aleta dorsal con radios oscuros, región anterior de la aleta dorsal y lateral del cuerpo de color negro. La base de la aleta pectoral hasta la mitad de ésta de color anaranjado, el resto blanquecino, región posterior de la aleta dorsal y lateral del cuerpo con un fondo amarillo claro con manchas pardas y negras en la región dorsal. La región anterior de la espina adiposa de un color negro y la región posterior con una mancha de color anaranjado. La aleta pélvica amarillo claro y la aleta anal hialina con un punto negro en la región anterior de la base. El color rosado de los especímenes desaparece al fijarlos en formol, y adquiere un color amarillo claro. La aleta caudal con una banda ancha negra en la base y los radios con puntos irregulares negros.

Nombre común. En la región estos peces son conocidos con los nombres de jabonero, cabezón, rampachos.

Etimología. El nombre específico, *cacharas*, se refiere a los Cácharas, un grupo indígena de la tribu de los Chitareros, familia lingüística de los Chibchas, que ocupaba la cuenca alta del Río Cáchira.

Aspectos ecológicos. La quebrada donde fueron capturados los peces es de aguas cristalinas, con grandes rocas, fondo arenoso y limoso. En la colecta realizada el 5 de julio de 2010, no se observaron alevinos y el ejemplar más pequeño capturado fue de 20,4 mm LE. Una hembra de 50,6 mm LE tenía 29 huevos en fase III. La especie convive con lauchas (*Trichomycterus cachiraensis*, Ardila Rodríguez 2008) sardinas (*Brycon henni*) y truchas (*Oncorhynchus mykiss*).

El bosque de galería y sus alrededores, está conformado por plantas como: Mora silvestre (*Rubus floribundus*), Albaricoque (*Eriobotrya japonica*), Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), Papayuela (*Carica pubescens*), Higuierillo (*Ricinus communis*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Chocho (*Erythrina rubrinervia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Helecho gigante (*Trichipteris frigida*), Fique (*Fourcraea macrophylla*), Cepillo (*Callistemon speciosus*), Suelda con suelda (*Commelina diffusa*), Balsamina (*Momordica charantia*), Venturosa (*Lantana canescens*), Amor ardiente (*Impatiens walleriana*), Bayo o hayo (*Xanthosoma sagittifolium*), Campanita (*Ipomoea purpurea*), Curuba (*Passiflora mixta*). Aráceas, bromeliáceas y orquidiáceas.

Distribución. En las quebradas La Escolta y Galvanes, afluentes parte alta del Río Cáchira, cuenca Río Lebrija, sistema Río Magdalena (Fig. 1).

Discusión: *Astroblepus cacharas* sp.nov., pertenece al grupo de especies de *Astroblepus* que poseen dientes cónicos en la primera hilera y con uno o dos dientes bicúspides en el centro de la línea externa de los premaxilares. La aleta adiposa con espina movable, está conectada con el pedúnculo caudal por una membrana; la espina con una mancha de color anaranjado. La aleta caudal con una banda negra en la base y los radios con puntos irregulares negros, ninguna de las especies de este género posee bandas verticales de color claro, sino puntos diminutos, grandes o manchas irregulares distribuidas en todo el cuerpo. Columna vertebral con 23 vértebras libres. La diferencia más llamativa de *Astroblepus cacharas* es por tener 7 radios blandos ramificados asociados al tercer radial de la aleta pectoral (v.gr. 6 radios blandos ramificados en *A. santanderensis*).

La coloración intraespecífica es muy variada, pero en *Astroblepus cacharas* sp.nov. se mantiene el color amarillo claro en la región dorsal anterior de la cabeza y de las barbillas maxilares,

lo mismo que los puntos grandes a cada lado de la cabeza, de color amarillo fosforescente, en la parte superior del opérculo que desaparecen al introducirlos en formol. En *A. cacharas* la barbilla maxilar es corta; el primer radio de la aleta pectoral no llega a la mitad de la aleta pélvica. El primer radio de la aleta dorsal llega hasta la vértebra 11. El primer radio de la aleta anal llega hasta la vértebra 22. El primer radio de la aleta pélvica llega hasta la apertura anal. El ejemplar más grande capturado fue de 62,4 mm LE.

En *Astroblepus santanderensis* la barbilla maxilar no sobrepasa el disco bucal, el primer radio de la aleta pectoral no llega a la mitad de la aleta pélvica. Los primeros radios no bifurcados de la aleta caudal son largos. El primer radio de la aleta dorsal llega hasta la vértebra 11. El primer radio de la aleta anal llega hasta la vértebra 22. El radio de la aleta pélvica no llega a la apertura anal. El ejemplar más grande colectado fue de 67,9 mm LE, la altura del pedúnculo caudal es mayor que en *A. cacharas*.

En *Astroblepus cyclopus*, especie endémica para el Ecuador (*inf. pers.* Dr. Francisco Provenzano), la barbilla maxilar sobrepasa la región posterior del ojo en una línea vertical. El primer radio de la aleta pectoral sobrepasa la mitad de la aleta pélvica. El primer radio de la aleta dorsal llega hasta la vértebra 12. El primer radio de la aleta anal llega hasta la vértebra 22. El radio de la aleta pélvica llega hasta a la apertura anal. Es una especie pequeña 30 mm de LE máxima.

En conclusión, *A. cacharas* se diferencia de las otras dos especies estudiadas del género, por tener 7 radios blandos ramificados asociados al tercer radial de la aleta pectoral, por sus caracteres morfométricos y el patrón de coloración corporal. Hay otras 3 especies que también presentan i,10 radios en la aleta pectoral, aunque pertenecen al grupo de especies de *Astroblepus* que poseen dientes cónicos en la primera hilera y uno o dos dientes bicúspides en el centro de la hilera externa de los maxilares, como *A. grixalvii*, *A. marmoratus*, *A. frenatus* y *A. longifilis*,

pero su patrón de coloración y su aleta adiposa son muy diferentes. *A. mancoi* y *A. trifasciatus* presentan i,11 radios en la aleta pectoral. *A. homodon*, *A. guentheri*, *A. latidens*, *A. micrescens* y *A. champani*, presenta i,9 radios en la aleta pectoral. *A. cirratus* presenta 8 radios en la aleta pectoral.

Material comparativo: *Astroblepus homodon*: Colombia, ICNMHN16225, 12 (19-57 mm LE), Río Manso, cuenca Río Magdalena. Municipio de Norcasia, Departamento de Caldas. *Astroblepus cf. mancoi*: Colombia, ICNMHN16036, 2 (37,3-53,9 mm LE), Río Bata, cuenca Río Upía, Santa María, Departamento de Boyacá. *Astroblepus guentheri*: Colombia, ICNMHN14436, 3 (39- 7,8 mm LE), Quebrada La Naranjera, cuenca Río Magdalena, Municipio del Playón, Departamento de Santander. *Astroblepus grixalvii*: Colombia, ICNMHN 2306, 2 (42,8-54,5 mm LE), Tierras Blancas, Municipio de Inzá, Departamento del Cauca; IMCN222, 5 (55,6- 91,5 mm LE) Finca Pampa - El Guayabo, Municipio de Cartago, Departamento del Valle del Cauca. *Astroblepus trifasciatus*: Colombia, ICNMHN2326, 2 (41-70 mm LE), Quebrada El Pital, Río Calima, Departamento del Valle del Cauca; CZUT-IC349, 3 (28- 50,3 mm LE); Río Cocon, Departamento del Tolima; IMCN313, 4 (26,9-49,1), Río Anchicayá, Departamento del Valle del Cauca. *Astroblepus latidens*: Colombia, ICNMHN 2984, 2 (47,8-54, 6 mm LE), Quebrada Mirador, Municipio de Acacias, Departamento del Meta. *Astroblepus marmoratus*: Colombia, CAR471, 5 (39,5-64 mm LE), Parque Arqueológico San Agustín, Municipio de San Agustín, Departamento de Huila. *Astroblepus frenatus*: Colombia, CAR236, 7 (30,8-39,5 mm LE), Quebrada Panamá, Municipio San Joaquín, Departamento de Santander. *Astroblepus micrescens*: Colombia, CAR310, 16 (15,6-65,2 mm LE), Vereda Golondrinas, Municipio de Tona, Departamento de Santander. *Astroblepus santanderensis*: Colombia, CAR428, 44 (27,5-67,9 mm LE), Quebrada La Tachuela, Municipio de Mogotes, Departamento de Santander;

CAR307, 7 (40,5-48,3 mm LE), Río Umpalá, Municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander. *Astroblepus longifilis*: Colombia, CAR121, 29 (42,1-83,4 mm LE), Quebrada El Hato, Municipio de Guapotá, Departamento de Santander. *Astroblepus cirratus*: Colombia, CZUT-IC298, 2 (48,5-55 mm LE), Quebrada Callizales, Departamento del Tolima. *Astroblepus chapmani*: Colombia, IMCN221, 13 (19,2-66,6 mm LE), Río San Rafael, Municipio de Apia, Departamento de Risaralda.

Agradecimientos

A Rafael Landazábal Pabón, Alcalde del Municipio de Cáchira, a Rafael Montagut del Colegio del Rosario, a Luis Alberto Bacca Serrano (q.e.p.d), Rector del Instituto Técnico Agrícola ITA, a Ciro, Manuel David, Alexander y Juan Pablo Montagut, a Isidro Hernández Varón y Héctor Morinelli Florez, por su aprecio, hospitalidad y colaboración durante mis estadias cuando estuve realizando esta investigación ictiológica. A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte por la elaboración de los dibujos. A los jefes/curadores de colecciones: José Iván Mojica y Ofelia Mejía del ICNMHN, U. Nal., Sede Bogotá, César Román Valencia, Raquel I. Ruiz Calderón, Beatriz E. Herrera y Carlos A. García Alzate del IUQ en Armenia, Luz Fernanda Jiménez Segura y Jonathan Álvarez Bustamante del CIUA en Medellín y María Isabel Ríos Pulgarín del CP-UCO en Rionegro (Antioquia), por su colaboración y aprecio durante mi visita a sus colecciones a su cargo.

Referencias

- Briñez, V. G. N. 2004. Distribución altitudinal, diversidad de algunos aspectos ecológicos de la familia Astroblepidae (Pisces: Siluriformes) en la Cuenca del río Coello (Tolima). Trabajo de grado, Universidad del Tolima. Facultad de Ciencias. Programa de Biología. Ibagué, Colombia. 134p.
- Buitrago, S. U. 1995. Sistemática de las especies colombianas del género *Astroblepus* Humboldt, 1805 (Pisces: Siluroidei: Astroblepidae). Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C.
- Dahl, G. 1971. Los Peces del Norte de Colombia. INDERENA. Bogotá D.C. 391p.
- Eigenmann, C. H. 1924. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panamá, and the Pacific slopes of Ecuador and Peru. Together with an Appendix upon the fishes of the Río Meta in Colombia. Mem. Carnegie Mus. Vol. IX (1): 1-346.
- 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, Colombia. 346 p.
- Maldonado Ocampo, J. A., R. P. Vari & J. S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. Biota Colombiana 9 (2): 143-237.
- Miles, C. 1971. Los Peces del Río Magdalena. Reimpresión, Universidad del Tolima. Ibagué. 214 p.
- Mojica, J. I. 1999. Lista Preliminar de las especies de Peces dulceacuícolas de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23 (Suplemento especial): 547-565.
- Rubio, E. A. 2008. Introducción a los peces dulceacuícolas de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad del Valle. Cali. 406 p.
- Schultz, L. P. 1944. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty eight new forms. Smith. Inst. United States Nat. Mus. Washington D.C.
- Schaefer, S. A. 2003. Family Astroblepidae. In: R. E. Reis, S.O. Kullander & C. J. Ferraris

Jr. (organizers). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil. 729p

Schaefer, S. A. & J. Arroyave. 2010. Rivers as islands: Determinants of the distribution of Andean astrolepid catfishes. *J. Fish Biol.* 77: 2373–2390.

Taylor, W. R. & G. C. Dyke van. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybio* 9 (2): 107–119.

FISHES OF THE UPPER PART OF RÍO LEBRIJA BASIN, DEPARTMENT OF SANTANDER, COLOMBIA

César A. Castellanos-Morales*, Leccy J. Monsalve-Rodríguez**, Natalia Acero-Rivera**, Johao A. Pinzón** & Laura L. Marino-Z.***

*Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. cesarcas1a@gmail.com

** Corporación BIOMAS ong, Bucaramanga. monza1284@hotmail.com, natysteel83@hotmail.com, japin9@gmail.com

*** Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga, lalumar@gmail.com

Received 01 November 2009, received in revised form 02 November 2010, accepted 08 November 2010

Abstract

The distribution and taxonomic checklist of freshwater fishes collected on the upper Río Lebrija basin, Northeast of the Department of Santander in Colombia, are presented in this paper. A total of 58 fish species, including seven new records for Santander, are reported.

These species are classified in six orders, 19 families and 40 genera. The most diverse order is Siluriformes with 28 species, and Characiformes with 20. At the family level, Loricariidae (11 spp.) and Characidae (10 spp.) have the greatest numbers of species. The range of distribution for *Lebiasina floridablancaensis*, and the situation of the two endangered Characiformes in Santander, is also discussed.

Key words: Andean fish diversity, Río Lebrija, Colombia.

Resumen

Se presenta la distribución y el listado taxonómico de los peces de agua dulce colectados en la cuenca alta del río Lebrija, nororiente del departamento de Santander - Colombia. Se reporta un total de 58 especies nativas, incluyendo siete nuevos registros para Santander.

Estas especies se clasificaron en seis órdenes, 19 familias y 40 géneros. El orden más diverso es Siluriformes con 28 especies y Characiformes con 20. A nivel de familia, Loricariidae (11 spp.) y Characidae (10 spp.) tuvieron el número más alto de especies. Se discute además, el rango de distribución de *Lebiasina floridablancaensis* y la situación de dos Characiformes en peligro de extinción,

Palabras clave: Diversidad peces, Río Lebrija, Colombia.

Introduction

The Department of Santander encompasses an area of 30.547 km² and is located on the Western side of the Cordillera Oriental in the Colombian Andes. Santander has six main rivers: Carare, Chicamocha, Lebrija, Opón, Sogamoso and Suárez (IGAC, 2003), of which the Río Lebrija is the second largest river with a length of about 230 km (Fig.1). The Río Lebrija is a tributary of the Río Magdalena, and its upper basin is subdivided into six hydrographic sub-basins: Río de Oro, Suratá, Frío, Rionegro, La Angula, and La Honda.

Data from the Hydro-Meteorological Office of Bucaramanga (IDEAM) indicate that in the upper part of Río Lebrija the average annual temperature is 23 °C, oscillating between 22 and 26 °C, and the average annual rainfall is 1246 mm, varying between 570 and 1740 mm. Rainfall is heaviest in April and May in the first half of the year, and October and November in the second half of the year. In recent decades, water quality and fishing have changed dramatically due to four main reasons: 1) indiscriminate use of agrochemical products, 2) improper disposal of municipal garbage, 3) the disposal of unprocessed sewage directly into the rivers,

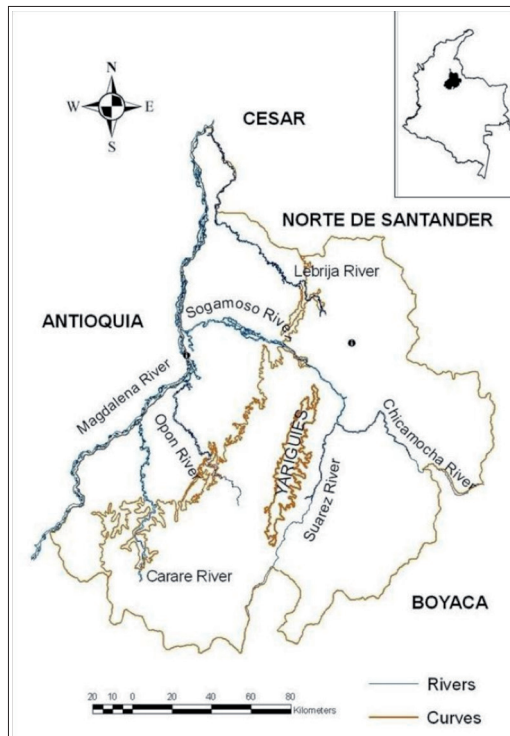


Fig. 1. Topographic map of the Department of Santander, Colombia.

and 4) the construction of the Bocas Dam near the headwaters of the Río Lebrija (Castellanos-Morales 2005).

The fish species diversity of Santander is relatively poorly recorded. Publications that document fish species collected in different places of the Department are: Steindachner (1878, 1902), Eigenmann (1917, 1918), Miles (1947), Dahl (1971), Martínez-Martínez (1973), Ardila-Rodríguez (1994, 2001, 2006, 2007a,b), Román-Valencia (2001), Román-Valencia *et al.* (2009, 2010), Maldonado-Ocampo & Albert (2003, 2004), Maldonado-Ocampo *et al.* (2005), Torres-Mejía & Vari (2005), Castellanos-Morales (2005, 2007, 2008, 2010).

Part of the fish material collected in Santander are kept in private and national collections, such as: Unidad de Ictiología, Instituto de Cien-

cias Naturales, Universidad Nacional de Colombia (ICN-MHN), Bogotá D.C.; Colección de Peces Dulceacuícolas Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-P), Villa de Leyva, Boyacá; private collection of Carlos Ardila Rodríguez (CAR), Barranquilla, Colección Ictiológica Cesar Castellanos - Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CAC-CDMB), Bucaramanga.

This work presents a checklist of the Colombian species freshwater fishes of the upper Río Lebrija, and is partially based on the specimens collected during the Upper Río Lebrija Ichthyological Exploration Project, funded by the Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB).

Material and methods

This paper is based on the review of all registered fish species from Río Lebrija preserved in the ichthyologic collections of the ICN-MHN, IAvH-P, CAC-CDMB, and primary data from the literature. We adopted the taxonomic classification presented by Reis *et al.* (2003) for orders and families, but the genera and species are listed in alphabetic order. New fish registries for Santander were based on distribution maps of Maldonado-Ocampo *et al.* (2005) and on the other references cited above. The map in figure 1 was produced using Arc View software.

Results and discussion

Fifty eight fish species were identified in the upper Río Lebrija basin (Table 1). These species correspond to six orders, 19 families and 40 genera. Siluriformes is the order with the largest number of species, a full 48.3% (28 spp.), followed by Characiformes with 34.5% (20 spp.). The remaining orders include one to three species each. The families Loricariidae and Characidae have the highest species diversity (11 and 10 spp. each), representing 19 % and



Fig. 2. *Trichomycterus santanderensis* Castellanos-Morales, 2007. Troglomorphic fish species of Río Lebrija, Santander, Colombia.

17.2 % of the total number of species, followed by the family Astroblepidae with 10.3% (6 spp.).

A new species of *Trichomycterus* was collected during the field work and described as *Trichomycterus santanderensis* (Castellanos-Morales 2007) (Fig. 2). This species exhibit troglomorphic characteristics (e.g., some degree of eye and pigmentation reduction beyond that observed in their epigeic congeners), indicating a troglotic condition. *Trichomycterus santanderensis* is a restricted cave species from the Lebrija municipality, and until now should be considered endemic to the region.

The distribution range of *Lebiasina floridablancaensis*, which was originally believed to be restricted to the municipality of Floridablanca (Ardila-Rodríguez pers. comm.), was found in other municipalities. Data from these collections demonstrate that at least two populations of *L. floridablancaensis* exist in Lebrija and Rionegro municipalities, more than 35 km away from the fish type locality. Based on these new records, it is possible that *L. floridablancaensis* population spans throughout the entire Río Lebrija basin.

Two species of Characiformes, *Ichthyoelephas longirostris* and *Prochilodus magdalenae*, are included in the Red List of Colombian Freshwater Fishes (Mojica *et al.* 2002), a guide to the endangered freshwater fish of Colombia. According

to Mojica *et al.* (2002) and Maldonado-Ocampo *et al.* (2005), *I. longirostris* prefer fresh, clean water with low sediment content. This species was collected in the Río Lebrija headwaters in a zone contaminated by solid waste, agrochemical products and sediments from the Bocas Dam.

The population of *Brycon moorei* seems to have remarkably declined in the Río Lebrija. Local reports indicate that at the beginning of the last century this species used to migrate upriver, but access is now restricted by the Bocas Dam and many fish perish each year attempting to cross this barrier. Currently, the migration of *B. moorei* is unknown, and the capture of a single specimen by a local fisherman downstream from the dam was considered an isolated event.

According to the literature and collections consulted, the following seven species discussed in this paper (Table 1) are reported as new records for Santander: *Astyanax magdalenae*, *Creagrutus magdalenae*, *Trichomycterus santanderensis*, *Rineloricaria magdalenae*, *Sturisoma panamense*, *Chaetostoma fischeri*, and *Synbranchus marmoratus*.

Acknowledgements

Thanks to Carlos Ardila, Luis Nieto and Juan D. Bogota for reviewing the collections of CAC-CDMB. Special thanks to Mauricio Pardo for

Table 1. Fish species reported from upper part of Río Lebrija basin. Abbreviations used for each stream belonging to the system, **A:** Quebrada La Angula, **Ab:** Quebrada El Aburrído, **Ar:** Quebrada El Arenero, **F:** Río Frio, **H:** Quebrada La Honda, **I:** Quebrada La Iglesia, **L:** Río Lebrija, **N:** Río Rionegro, **Na:** Quebrada La Naranjera, **Ne:** Quebrada La Negraña, **O:** Río de Oro, **P:** Playón, **Pa:** Quebrada La Palmita, **S:** Río Suratá, **T:** Quebrada La Tigra, **Sc:** Río Santa Cruz.

Taxon	Streams	Common name	Catalog number/reference
ORDER CHARACIFORMES			
Family Curimatidae			
<i>Curimata mivartii</i> (Steindachner, 1878)	L	Biscaina	Steindachner 1902; Vari 1992
<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	L		Vari 1992
Family Parodontidae			
<i>Parodon suborbitalis</i> Valenciennes, 1850	O		IAvH-P4298, 4299
<i>Saccodon dariensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	L		IAvHP7659
Family Prochilodontidae			
<i>Ichthyoelphas longirostris</i> (Steindachner, 1879)	L	Hocicón	CAC-CDMB041
<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner, 1879	A, L, O, S	Bocachico	CAC-CDMB026
Family Anostomidae			
<i>Leporinus muyscorum</i> Steindachner, 1901	A, L	Comelón	CAC-CDMB030, 043; Steindachner 1902
Family Characidae			
<i>Astyanax magdalenae</i> Eigenmann & Henn, 1916	T	Sardina, Arenca	CAC-CDMB025
<i>Creagrutus affinis</i> Steindachner, 1880	A, Ar, L	Sardina	CAC-CDMB037, 042
<i>Hemibrycon colombianus</i> Eigenmann, 1914	F	Golosa	Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005
<i>Hemibrycon dentatus</i> (Eigenmann, 1913)	Na		ICNMHNI6027
<i>Hemibrycon tolimae</i> (Eigenmann, 1913)	F		IAvH-P4302
Subfamily Bryconinae			
<i>Brycon henni</i> Eigenmann, 1913	Ab, Na, T		CAC-CDMB033, 053; IAvH-P4355; ICNMHNI6029
<i>Brycon labiatus</i> Steindachner, 1879	L	Dorado	Steindachner 1902
<i>Brycon moorei</i> Steindachner, 1878	L	Dorada	Castellanos-Morales 2005; Steindachner 1879
Subfamily Glandulocaudinae			
<i>Argopleura diquensis</i> (Eigenmann, 1913)	P		ICNMHNI6218
<i>Argopleura magdalenensis</i> (Eigenmann, 1913)	L		CAC-CDMB076
Family Erythrinidae			
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	O	Moncholo, Guabina	CAC-CDMB008; IAvH-P4305, 4306; Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005; Steindachner 1902
Family Lebiasinidae			
Subfamily Lebiasininae			
<i>Lebiasina floridablancaensis</i> Ardila-Rodríguez, 1994	Pa, N	Volador	CAC-CDMB031; IAvH-P4730; ICNMHNI837, 2606; Ardila-Rodríguez 1994
<i>Piabucina pleurotaenia</i> Regan, 1903	L	Volador	Miles 1945
ORDER SILURIFORMES			
Family Aspredinidae			

Table I. Continuación.

Subfamily Hoplomyzontinae			
<i>Dupouyichthys sapito</i> Schultz, 1944	L		Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005; Miles 1945
Family Trichomycteridae			
Subfamily Trichomycterinae			
<i>Paravandellia phaneronema</i> (Miles, 1943)	L		Miles 1945
<i>Trichomycterus latistriatus</i> (Eigenmann, 1917)	O, SC		IAvH-P4340, 4341, 4342, 4343, 4345, 4346; Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005
<i>Trichomycterus ruitoquensis</i> Ardila- Rodríguez, 2007	F		Ardila Rodríguez 2007
<i>Trichomycterus santanderensis</i> Castellanos-Morales, 2007	T		CAC-CDMB035, 050, 051; Castellanos-M 2007
<i>Trichomycterus</i> spl	Ab		
Family Astroblepidae			
<i>Astroblepus chotae</i> Regan, 1904	S		ICNMHNI4434
<i>Astroblepus cyclopus</i> (Humboldt, 1805)	SC		ICNMHNI4431, 14433
<i>Astroblepus guenttheri</i> (Boulenger, 1887)	L		ICNMHNI4435, 14436
<i>Astroblepus santanderensis</i> Eigenmann, 1918	SC		IAvH-P4333, 4339; Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005
<i>Astroblepus micrescens</i> Eigenmann, 1917	F	Jabonero	CAC-CDMB048; Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005
<i>Astroblepus</i> spl	Ab, F	Jabonero	CAC-CDMB058
Family Loricariidae			
Subfamily Loricariinae			
<i>Farlowella gracilis</i> Regan, 1904	Na, Ne		ICNMHNI6020, 16021
<i>Rineloricaria magdalena</i> Steindachner, 1879	L	Baralcalde	CAC-CDMB023
<i>Sturisoma aureum</i> (Steindachner, 1900)	L	Capitanejo	Steindachner 1902
<i>Sturisoma panamense</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	L	Clinejo	CAC-CDMB024
Subfamily Hypostominae			
<i>Pterygoplichthys undecimalis</i> (Steindachner, 1878)	L	Cucha, Coroncoro	Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005; Steindachner 1902
Subfamily Ancistrinae			
<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner, 1879	Ab, H	Trompiliso	CAC-CDMB029, 055, 068
<i>Chaetostoma leucomelas</i> Eigenmann, 1918	H, O	Choque	CAC-CDMB027, 066; IAvH-P 8188, 8189
<i>Chaetostoma milesi</i> Fowler, 1941	H, O	Trompiliso	CAC-CDMB004, 028; IAvH-P 4334; Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005
<i>Chaetostoma thomsoni</i> Regan, 1904	Ab, H Na, Ne, P	Choque	CAC-CDMB067, 056; IAvH-P 4335, 4336, 4337 4338; ICNMHNI6014, 16015, 16019; Maldonado-Ocampo <i>et al.</i> 2005

Table I. Continuación.

<i>Dolichancistrus carnegiei</i> Eigenmann, 1916	Ab, F, H, Na, Ne, T	Ruñepalo	CAC-CDMB006, 054, 034; IAvH-P4329, 4331; ICNMHNI6016, 16017, 16018; Maldonado-Ocampo et al. 2005
<i>Lasiancistrus caucanus</i> Eigenmann, 1912	Ab, H, L, Na, Sc	Choque	CAC-CDMB022, 040; IAvH-P 4326, 4328, 4324, 4325, 4327; ICNMHNI6010, 16011; Maldonado-Ocampo et al. 2005
Family Heptapteridae			
<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1876)	H, L	Kin-kin	CAC-CDMB005, 044; IAvH-P 4311, 4312, 4314, 4315; CAC-CDMB039; IAvH-P4317, 4318, 4316, 4319, 4320, 4321; ICNMHNI6006, 454
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	H, L	Liso, Capitán	
Family Pimelodidae			
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	L	Barbudo	Steindachner 1902
<i>Pimelodus grosskopfii</i> Steindachner, 1879	L	Burro	CAC-CDMB021
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> Buitrago-Suárez & Burr, 2007	L	Bagre	Steindachner 1902
ORDER GYMNOTIFORMES			
Family Gymnotidae			
<i>Gymnotus ardilai</i> Maldonado-Ocampo & Albert, 2004	O	Lamprea israelita	IAvH-P3477, 4001; Maldonado-Ocampo & Albert 2004
Family Sternopygidae			
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	O		IAvHP7747, 8193-8195
<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt, 1811)	L, O	Lamprea	CAC-CDMB 049
ORDER CYPRINODONTIFORMES			
Family Poeciliidae			
Subfamily Poeciliinae			
<i>Poecilia caucana</i> (Steindachner, 1880)	Ab, Ar, I, Na, P, T, O, SC	Guppy	CAC-CDMB036; IAvH-P4351, 4353, 4354; ICNMHNI6013
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	O		IAvH-P4352
Family Rivulidae			
<i>Rivulus magdalenae</i> Eigenmann & Henn, 1916	L		ICNMHNI6011
ORDER SYNBRANCHIFORMES			
Family Synbranchidae			
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Pa	Lamprea	CAC-CDMB057
ORDER PERCIFORMES			
Family Cichlidae			
<i>Aequidens pulcher</i> (Guill, 1858)	Ar	Mojarra	CAC-CDMB038; IAvH-P3062
<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner, 1878)	L		Steindachner 1901
<i>Geophagus steindachneri</i> Eigenmann & Hildebrand, 1922	Na, N, SC		IAvH-P4356, 4357, 8213; ICNMHNI6012

their cooperation on some fieldwork and speleological exploration. We wish to thank Matias Cafaro at the University of Puerto Rico, Mayagüez and Hernán Ortega at the San Marcos National University of Perú for reviewing the paper and providing suggestions. Finally, we wish to thank Javier Maldonado and Juan Bogota who permitted us to consult the Alexander von Humboldt Institute (IAvH-P) collection, and German Galvis for access to the fish collection at the Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural (ICNMHN), Universidad Nacional de Colombia. This work was carried out in part with financial support from the Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga Plateau (CDMB), and also funded in part by the Santanderian Fish and Legumes Plants of Wetland Project (Environment and Biodiversity Research Corporation of Santander BIOMAS, Colombia).

References

- Ardila-Rodríguez, C. A. (1994) *Lebiasina floridablancaensis*, una nueva especie de pez para Colombia (Teleostei: Characiformes, Lebiasinidae). *Revista Unimetro* 10(19):1-9, Universidad Metropolitana, Facultad de Medicina, Barranquilla, Colombia:
- Ardila-Rodríguez, C. A. 2001. *Lebiasina chucuriensis*, una nueva especie de pez para Colombia (Teleostei: Characiformes, Lebiasinidae). *Revista Unimetro*, Separata especial No. 3: 1-18. Universidad Metropolitana, Facultad de Medicina, Barranquilla, Colombia.
- 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* 2:1-16.
- Ardila-Rodríguez, C. A. 2007a. *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* 3:1-16.
- Ardila-Rodríguez, C. A. 2007b. *Callichthys oibaensis* (Siluriformes: Callichthyidae), una nueva especie de pez, Río Oibita; Sistema Río Suárez, cuenca del Río Magdalena, Colombia. *Dahlia* (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.) 9: 3-12.
- Castellanos-Morales, C. A. 2005. Valoración preliminar del recurso ictiológico en la cuenca superior del río Lebrija, Santander, Colombia. Reporte técnico ejecutivo. Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB. 40 pp.
- Castellanos-Morales, C. A. 2007. *Trichomycterus santanderensis*: A new species of troglomorphic catfish (Siluriformes, Trichomycteridae) from Colombia. *Zootaxa* 1541: 49-55.
- Castellanos-Morales, C. A. 2008. *Trichomycterus uisae*: A new species of hypogean catfish (Siluriformes, Trichomycteridae) from noertheastern Andean Cordillera of Colombia. *Neotropical Ichthyology* 6(3): 307-314.
- Castellanos-Morales, C. A. 2010. *Trichomycterus skeiti*: a new species of subterranean catfish (Siluriformes: Trichomycteridae) from the andean cordillera of Colombia. *Biota Colombiana*. (en prensa)
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Min. Agricultura, INDERENA, Bogotá. 391pp.
- Eigenmann, C. 1917. Description of sixteen new species of Pygiidae. *Proc. Am. Philos. Soc.* 56(7): 690-703.
- Eigenmann, C. H. 1918. The Pygidiidae, a family of South American catfishes. *Mem. Carnegie Mus.* 7(5): 259-398.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2003. Estudio general de suelos y zonificación de

- tierras. Departamento de Santander. IGAG, versión electrónica (CD).
- Maldonado-Ocampo, J. A. & J. S. Albert. 2003. Species diversity of gymnotiform fishes (Gymnotiformes, Teleostei). *Biota Colombiana* 4(2): 147-165.
- Maldonado-Ocampo, J. A. & J. S. Albert. 2004. *Gymnotus ardilai*: a new species of Neotropical electric fish (Ostariophysi: Gymnotidae) from the Río Magdalena Basin of Colombia. *Zootaxa* 759: 1-10.
- Maldonado-Ocampo, J. A., J. Ortega-Lara, S. Usma, G. Galvis, F. A. Villa-Navarro, F.A. Vásquez, S. Prada-Pedrerros & C. Ardila-Rodríguez. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto Investigación Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt". Bogotá D.C. 346p.
- Martínez, M. A. 1973. Distribución de los principales géneros y especies de peces deportivos de agua dulce en Colombia. *Rev. Univ. Ind. Santander* 5: 5-32.
- Miles, C. 1945. Some newly recorded fishes from the Magdalena River system. *Caldasia* 3(15): 453-464.
- Miles, C. 1947. Los peces del Río Magdalena. Ministerio Economía Nacional. Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Editorial El Gráfico, Bogotá. 214p.
- Mojica, J. I, C. Castellanos, S. Usma & R. Álvarez-León (eds.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D. C. 346p.
- Reis, E., S. Kullander & C. Ferraris Jr. (organizers). 2003. Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brazil. 742p.
- Román-Valencia, C. 2001. Description of a new species of *Bryconamericus* (Ostariophysi, Characidae) from Río Suárez basin, Río Magdalena system in Colombia. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.* 18 (2): 469-476.
- ROMÁN-VALENCIA, C., J. A. VANEGAS-RÍOS, & R. I. RUIZ-C. 2009.- Especie nueva del género *Bryconamericus* (Teleostei: Characidae) del río Fonce, sistema río Magdalena, Colombia. *Rev. Mex. Biodiversidad.*, 80: 455-463.
- ROMÁN-VALENCIA, C., & D. K. Arcila-Mesa. 2010.- Five new species of *Hemibrycon* (Characiformes: Characidae) from the Río Magdalena basin, Colombia. *Rev. Biol. Trop.*, 58(1): 339-356.
- Steindachner, F. 1902. *Herpetologische und ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Südamerika mit einer Einleitung von Therese Prinzessin von Bayern.* Akad. Wissen. Math.-Nat. 62: 89-148.
- Steindachner, F. 1878. Zur Fischfauna des Magdalenen-Stromes. *Akademie Wissen. Math.-Nat.* 15(12): 88-91.
- Torres-Mejia, M & R. Vari. 2005. New species of *Creagrutus* (Teleostei: Characiformes) from the Río Magdalena basin-Colombia. *Copeia* 4: 812-817.
- Vari, R. P. 1992. Systematics of the neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces, Ostariophysi). *Smith. Contr. Zool.* 529: 1-137.

COMPOSICIÓN DE LA DIETA DE LA GUAPUCHA, *GRUNDULUS BOGOTENSIS* (OSTEICHTHYES: CHARACIDAE), EN LA LAGUNA DE FÚQUENE, ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE, COLOMBIA

Ana María Pinzón-González & Saúl Prada-Pedrerros

Unidad de Ecología y Sistemática, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C.
mayis97@gmail.com; saul.prada@javeriana.edu.co

Received 12 March 2010, received in revised form November 15 de 2010, accepted 22 November 2010

Abstract

In order to describe and compare the diet composition of the Guapucha, *Grundulus bogotensis*, in relation to its size, biotype and the depth occupied in the Fúquene Lagoon, in the Cundiboyacence Plateau, analyses of the stomach contents of 364 specimens of three dominant biotypes (*Eichhornia crassipes*, *Egeria densa* and *Schoenoplectus californicus*), at three different depths (surface, middle and bottom), were carried out.

The results show that *G. bogotensis* is a consumer of first and second order, it is an opportunistic and generalist species because it utilizes the food components found in its surroundings. Its diet is based on Chironominae larvae, micro-crustaceous of the family Bosminidae, and detritus. The Chi-square test revealed that the diet composition does not depend on the size, biotype or depth at which the species was found.

Keywords: *G. bogotensis*, consumer of first and second order, opportunistic and generalist.

Resumen

Con el objetivo de identificar y comparar la composición de la dieta de la Guapucha *Grundulus bogotensis* en función de su tamaño, biotopo y profundidad ocupada en la laguna de Fúquene, Altiplano Cundiboyacense, se analizaron los contenidos estomacales de 364 ejemplares en tres biotopos dominantes (*Eichhornia crassipes*, *Egeria densa* y *Schoenoplectus californicus*), a tres profundidades (superficie, medio y fondo).

Los resultados indican que *G. bogotensis* es un consumidor de primer y segundo orden; especie generalista y oportunista, debido a que aprovecha los componentes alimentarios que encuentra en el medio, basando su dieta en larvas de Chironominae, microcrustáceos de la familia Bosminidae y detritus. La prueba de independencia de Chi-cuadrado reveló que la composición de la dieta no depende del tamaño, biotopo y profundidad a la cual se encuentre la especie.

Palabras clave: *G. bogotensis*, consumidor de primer y segundo orden, generalista y oportunista.

Introducción

La Guapucha, *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821), es una especie distribuida en aguas de las altiplanicies de la Cordillera Oriental, desde la vecindad de Bogotá, sistema Río Bogotá, hasta Santander, cuenca Laguna de Fúquene (Dahl 1970). Actualmente también se encuentra en el Lago de Tota (Boyacá), trasplantada para servir de alimento a la Trucha Arco Iris, *Oncorhynchus mykiss* introducida al país (Mora *et al.* 1992, Alvarado & Gutiérrez 2002).

En el año 2002, *Grundulus bogotensis* fue incluida en el Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia, en la categoría nacional “casi amenazada (NT)”, por considerarse en moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo; su hábitat natural se localiza, justamente, en una de las zonas más densamente pobladas del país (Álvarez-León *et al.* 2002).

Es una especie fundamentalmente carnívora, su dieta está constituida principalmente por macroinvertebrados acuáticos. En el Embalse

del Neusa, Forero y Garzón (1974) encontraron que el porcentaje de peces adultos con diferentes contenidos alimentarios está constituido, en orden de importancia, por larvas de Chironomidae y Ceratopogonidae, en segundo lugar por copépodos del género *Cyclops*. Mora *et al.* (1992), determinaron que la dieta de la especie en el Lago de Tota, está dominada por el calanoide *Boeckella gracilis* (95%), aunque la población adulta consume con preferencia cladóceros, anfípodos, larvas de Chironomidae, pupas de Diptera y el bivalvo *Pisidium* sp.

Las macrófitas proveen sustratos adecuados para el desarrollo de organismos acuáticos que sirven de alimento para los peces y generan a su vez modificaciones en las condiciones físicas y químicas del agua (Soares *et al.* 2006). Se ha observado que *G. bogotensis* se encuentra asociada a macrófitas (Roa 2007, Forero & Garzón 1974). En la Laguna de Fúquene se ha observado un aumento en la cobertura de plantas, debido al proceso de eutrofización, así *G. bogotensis* se ha encontrado asociada a tipos de macrófitas dominantes como: flotantes, *Eichhornia crassipes*; enraizadas, *Schoenoplectus* sp. y sumergidas enraizadas, *Egeria densa* (Rivera *et al.* 2008).

El presente trabajo tiene como objetivo identificar y comparar la composición de la dieta de la guapucha, en función de su tamaño, biotopo y profundidad ocupada en la Laguna de Fúquene.

Materiales y métodos

El material íctico estudiado en éste trabajo fue coleccionado por Rivera-Rondón *et al.* (2008), quienes estudiaron la distribución espacial de *G. bogotensis*, en tres muestreos entre julio y septiembre de 2006. En el área de estudio se seleccionaron tres zonas distintas de la laguna, que se definieron según el tipo de macrófita dominante: Buchón, *Eichhornia crassipes*; Junco, *Schoenoplectus californicus* y Elodea, *Egeria densa*. En cada una de estas áreas se utilizaron

dos tipos de trampas, ubicadas en tres profundidades (superficie, aguas medias, fondo). Por cada profundidad y tipo de trampa se utilizaron tres réplicas.

El primer tipo de trampa (A) consistió en un cilindro de 50 cm de longitud por 15 cm de diámetro de tela blanca de 0,7 mm de poro y embudos de 4 cm de abertura interna en cada uno de sus extremos. El segundo tipo de trampa (B) consistió en un cilindro de PVC opaco, de 50 cm de longitud por 15 cm de diámetro, con un embudo de 4 cm de abertura interna en uno de sus extremos y cerrado con una malla de nylon en el otro extremo. Las trampas fueron expuestas sin carnada durante 24 horas y revisadas a intervalos de seis horas.

Para complementar el estudio inicial de la distribución horizontal, Rivera-Rondón *et al.* (2008) realizaron muestreos con electropesca durante 30 minutos continuos en cada uno de los biotopos. Los peces colectados se fijaron en formol al 10% y, después de 72 horas, se transfirieron a alcohol al 70%. Finalmente Rivera-Rondón y compañía, depositaron los peces en la Colección de Peces del Museo Javeriano de Historia Natural (MPUJ) en Bogotá D. C.

Cada ejemplar fue marcado con una etiqueta con los datos de colecta y número de ejemplar por muestra. Así mismo, se tuvieron en cuenta el biotopo y la profundidad en la cual fue colectado, para su clasificación y posterior análisis. Esta información se registró en una matriz de datos. Se tomó la longitud total y estandar en milímetros de cada ejemplar. A cada espécimen se le practicó una incisión en la región ventral, desde la abertura urogenital hasta el istmo; posteriormente se procedió a retirar el tracto digestivo y, luego de describir la forma del estómago y el número de ciegos pilóricos presentes en el pez, fue almacenado en frascos de 10 ml en alcohol. La determinación de los ítems alimentarios presentes en los contenidos estomacales de los peces se hizo por medio de un estereoscopio. Los insectos y zooplancton fueron identifica-

dos hasta el nivel de familia, mediante claves de Merritt & Cummins (1984), Roldan-Pérez (1996), Gaviria y Aranguren (2003).

En el análisis de los contenidos estomacales se aplicaron los métodos de frecuencia de ocurrencia, numérico y volumétrico (Marrero 1994). Además, se emplearon los índices de importancia relativa de Yañez y Pinkas (Tomado de Yañez-Arancibia *et al.* 1985). La clasificación alimenticia se basa en la propuesta por Goulding *et al.* (1988).

Resultados y discusión

Se analizaron los contenidos estomacales de 364 guapuchas, de las cuales 207 (56,87%) fueron machos y 157 hembras (43,13%) (Tabla 1 y 2). En el intervalo de longitud total de 20,73 a 27,08 mm, hubo predominancia de machos; en el intervalo 39,81–46,16 mm se encontró predominancia de machos; en el intervalo de mayor

talla 58,89–65,24 mm se encontró un mayor porcentaje de hembras (Fig. 1).

Comparando los resultados obtenidos por Forero y Garzón (1974), se observa que hay una diferencia marcada en la longitud entre los sexos, correspondiéndoles a los machos los valores más altos en número de individuos y longitud, aumentando progresivamente hasta llegar a los 84,1 mm, a partir de los cuales las hembras desaparecen y la población está únicamente representada por machos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la mayor talla registrada de los ejemplares en nuestras muestras no sobrepasó los 65,24 mm, correspondientes a hembras, y al no haber obtenido tallas cercanas a las de Forero y Garzón (1974), no se puede evidenciar lo descrito correspondiente a la desaparición de las hembras en la muestra de mayor talla.

Las macrófitas sumergidas, como *Egeria densa*, proporcionan un importante hábitat para

Tabla 1. Total de ejemplares analizados por nivel y biotopo.

Biotopo	Niveles	Machos	Hembras	Total
Junco (<i>Schoenoplectus californicus</i>)	Superficie	14	8	22
	Medio	7	9	16
	Fondo	18	14	32
Total Junco		39	31	70
Buchón (<i>Eichhornia crassipes</i>)	Superficie	13	8	21
	Medio	34	25	59
	Fondo	24	37	61
Total Buchón		71	70	141
Elodea (<i>Egeria densa</i>)	Superficie	9	8	17
	Medio	9	14	23
	Fondo	5	22	27
Total Elodea		23	44	67
Total		133	145	278

Tabla 2. Total de ejemplares de Guapucha capturados con electropesca y analizados por biotopo.

Biotopo	Machos	Hembras	Total
Junco (<i>Schoenoplectus californicus</i>)	44	4	48
Buchón (<i>Eichhornia crassipes</i>)	19	1	20
Elodea (<i>Egeria densa</i>)	11	7	18
Total	74	12	86

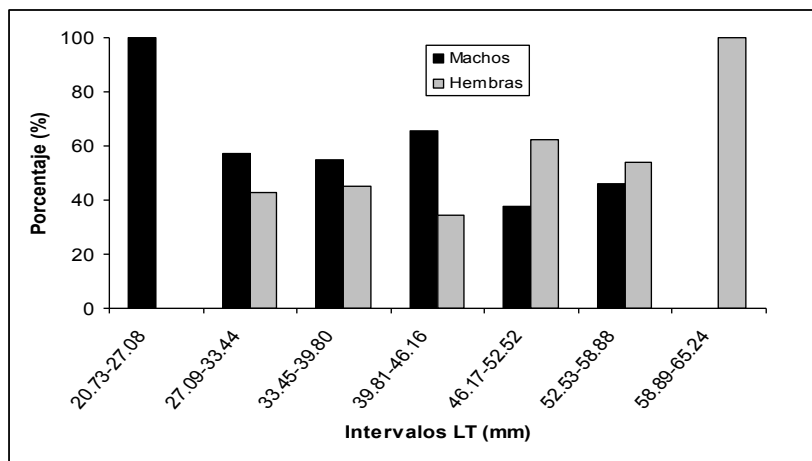


Fig. 1. Proporción de sexos por intervalos de longitud total de todos los ejemplares de Guapucha analizados.

algas, invertebrados y peces (Heck & Crowder 1991, Moss 1995, citados por Bell *et al.* 2000). También almacenan cantidades importantes de nutrientes y son una fuente de compuestos orgánicos disueltos. En este biotopo se encontraron los peces con tallas comprendidas entre 52,49-65,20 mm, registrados entre los peces de mayor tamaño y menor número (3 individuos); igualmente, en este tipo de macrófita se encontró una alta oferta de macroinvertebrados (larvas de Chironomidae de la subfamilia Chironominae y hemipteros de la familia Corixidae).

Las macrófitas flotantes, como es el caso de *Eichhornia crassipes*, sus raíces constituyen un soporte para el desove de las especies ovíparas, en razón de que no sólo sirven de soporte para los huevos, sino que son un refugio para los alevinos. Además, desarrollan una microflora que sirve como alimento inicial para los mismos. Esto se confirma con el hecho de que en este hábitat se encontró los peces de menor tamaño, tallas entre 27,08–46,14 mm, y no hubo registro de peces de tallas mayores, como sí se observó en el biotopo *Egeria densa*.

Espectro trófico. De los 364 estómagos analizados, el 77,4% (282 estómagos) tenían contenido estomacal, y 22,6% (82) estaban vacíos.

Los valores más altos se presentaron en buchón-fondo (48 llenos, 13 vacíos), buchón-medio (42 y 17) y junco-pesca eléctrica (38 y 10).

No se observaron cambios en la composición de la dieta de *Grundulus bogotensis* en relación con la talla. Los ítems ingeridos principalmente fueron larvas de chironominae y hemipteros de la familia Corixidae, en los ejemplares analizados entre 20,7 y 65,2 mm de longitud total, lo cual concuerda con lo encontrado por Forero y Garzón (1974) en ejemplares de *G. bogotensis* desde los 20 hasta los 90 mm. Se encontró que *G. bogotensis* presenta un estómago en bolsa en forma de S recortada, lo cual concuerda con lo descrito para la especie por Forero y Garzón (1974); el número de ciegos pilóricos en la especie fluctuó entre 10 y 12. Se cuantificaron 32 ítems alimentarios en el contenido estomacal.

Según estudios realizados por Sánchez *et al.* (2003), las especies con estómagos en forma de bolsa se caracterizan por tener una boca terminal o subterminal amplia, con dientes cónicos, y se clasifican como especies omnívoras, que consumen lo que hay disponible en el medio. En cuanto a los ciegos pilóricos, la presencia de éstos no está claramente relacionada con la naturaleza de la dieta o la longitud del intestino;

sin embargo, cuando se presentan, tienden a ser más desarrollados en carnívoros que en herbívoros (Buddington & Diamond 1987).

Frecuencia de ocurrencia. En el área de Buchón a nivel de aguas superficiales, se analizaron 14 estómagos, en los cuales se encontraron 12 componentes alimentarios: el detrito fue el más frecuente en 10 estómagos (71,43%), seguido de Chironominae en seis (42,86%) y Corixidae en dos (14,29%). A nivel de aguas medias, se registraron 42 estómagos llenos con 13 componentes alimentarios: Chironominae fue la presa más frecuente con 28 estómagos (66,7%), seguida de detrito en 26 (61,9%) y restos vegetales en 16 (38,1%). En el fondo se encontraron 48 estómagos con 16 componentes alimentarios, el detrito en 36 estómagos (75%) fue el más frecuente, seguido por Chironominae en 21 (43,8%) y restos vegetales en 14 (29,2%) (Fig. 2). En cuanto a las capturas con electropesca, en este sitio se examinaron 17 estómagos con 13 componentes alimentarios: el detrito fue el más frecuente en 13 estómagos (76,5%), seguido por Chironominae con 8 (47,1%), Bosminidae y restos vegetales en tres (17,6% cada uno).

En el biotopo de Egeria a nivel de superficie, se analizaron 15 estómagos con 11 componentes alimentarios: el detrito fue el más frecuente en 8 estómagos (53,3%), seguido de Corixidae en siete (46,7%) y restos vegetales en 5 (33,3%); en el nivel medio se estudiaron 19 estómagos con 11 componentes alimentarios: el detrito fue el más frecuente en 13 (68,4%), seguido por Chironominae en 10 (52,6%) y Chydoridae en 5 (26,3%). A nivel de fondo se encontraron 22 estómagos con 14 componentes alimentarios: Chironominae fue la presa más frecuente en 16 (72,7%), seguido por detrito en 15 (68,2%) y restos vegetales en 6 (27,3%). En cuanto a la electropesca, en este sitio se examinaron 13 estómagos con 10 componentes alimentarios: el detrito en 9 (69,2%) fue el más frecuente, seguido por Chironominae en 5 (38,5%) y Bosminidae en 4 (30,8%).

En el biotopo Junco a nivel de superficie, se analizaron 18 estómagos con 13 componentes alimentarios: el detrito fue el más frecuente en 16 (88,9%), seguido de restos de quitina en 6 (33,3%) y Chironominae en 5 (27,8%); en el nivel medio se registraron 11 estómagos con 7 componentes alimentarios: el detrito fue

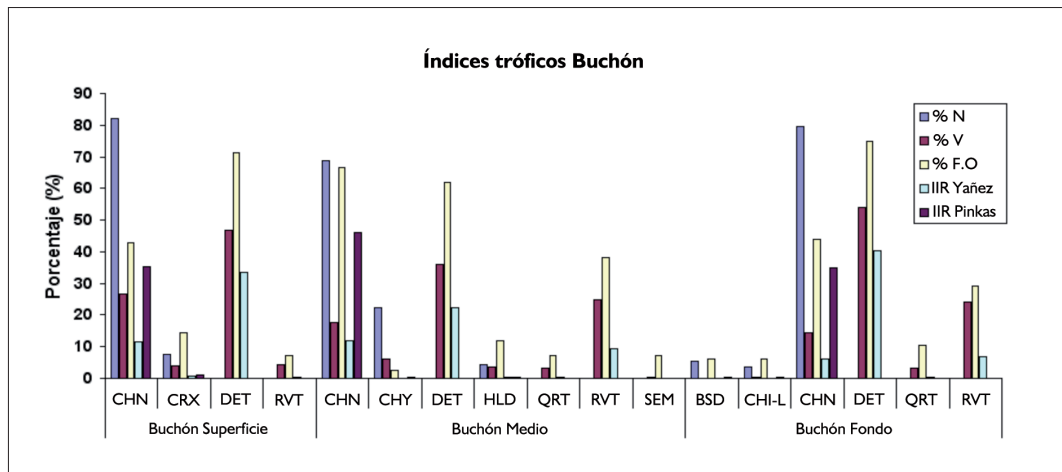


Fig. 2. Valores porcentuales de cinco índices cuantitativos para las presas principales de *Grundulus bogotensis* en el área de Buchón, en la laguna de Fúquene. (Bosminidae (BSD), Larva Chironomidae (CHI-L), Chironominae (CHN), Chydoridae (CHY), Corixidae (CRX), Detrito (DET), Hyalellidae (HLD), restos de quitina (QRT), Semillas (SEM)).

el más frecuente en 10 (90,9%), seguido por Chironominae, Bosminidae y Chydoridae en 2 estómagos (18,2 % cada uno); a nivel fondo se encontraron 25 estómagos con 11 componentes alimentarios: el detrito fue el más frecuente en 20 (80%), seguido por Chironominae en 8 (32%) y Chydoridae en 5 (16%). En este sitio se examinaron 38 estómagos de especímenes capturados con electropesca, con 15 componentes alimentarios: el detrito en 30 (78,9%) fue el más frecuente, seguido por Chironominae en 18 (47,4%) y restos vegetales en 10 (26,3%).

Método volumétrico. De acuerdo con el método volumétrico (Marrero 1994), en el área de Buchón a nivel de aguas superficiales, los componentes más importantes en el contenido estomacal fueron: detrito 46,9% (35,17 mm³) y Chironominae 26,8% (20,1 mm³). En el nivel medio, los componentes que presentaron un mayor porcentaje fueron: detrito 35,9% (87,86 mm³) y restos vegetales 24,7% (60,48 mm³). Así mismo, al nivel fondo detrito 54 % (126,87mm³) y restos vegetales 24% (56,36 mm³) presentaron los valores más altos. En cuanto a la captura por electropesca, los componentes estomacales que mostraron mayor importancia fueron: detrito 57,2% (44,02 mm³) y dípteros 14,8% (11,37mm³).

En el zona de Egeria a nivel de superficie, los componentes más importantes fueron: Corixidae 42,2% (53,1 mm³) y Philopotamidae 19,1% (24 mm³). En el nivel medio, los componentes con mayor porcentaje fueron: detrito 33,5% (29,85 mm³) y Chironominae 22,4% (19,92 mm³). De igual manera, en el nivel fondo los componentes principales fueron: Chironominae 32,5% (54,9 mm³) y detrito 18,9% (31,93 mm³). Con respecto a la electropesca, los componentes con mayor porcentaje fueron: detrito 53,6% (45,17 mm³) y Chironominae 13,4% (11,31 mm³).

En la zona de Junco a nivel superficie, los componentes alimentarios más representativos fueron detrito 47,9% (73,44 mm³) y Hyalellidae 13,9% (21,3 mm³). A nivel medio, los componentes

con mayor porcentaje fueron detrito 72% (13,75 mm³) y restos de quitina 14,7% (2,8 mm³). Así mismo a nivel fondo, detrito 57,8% (62,58 mm³) y restos de quitina 14,4% (15,55mm³) fueron los componentes mas importantes. Los ítems más representativos en el contenido estomacal en ejemplares capturados por electropesca fueron: detrito 51,3% (117,79 mm³) y restos vegetales 14,4% (33,08 mm³).

Método numérico. Este método mostró como presas más representativas, en el sitio de Buchón a nivel superficie, a la subfamilia Chironominae con 82,1% (en 32 especímenes) y la familia Corixidae con 7,7% (3). En el nivel de aguas medias, los componentes más representativos fueron Chironominae 68,8% (99) y Chydoridae 22,2% (32) y a nivel fondo, la subfamilia Chironominae 79,5% (89) y Bosminidae 5,4% (6). En cuanto a la captura con electropesca, Chydoridae con el 42,1% (32) y Chironominae 25% (19).

Los ítems más representativos en el contenido estomacal en el biotopo Egeria a nivel superficie fueron: Corixidae 60% (21), Chironominae y Bosminidae 11,4% (4). En el nivel medio, Chironominae con 64,1% (59) y Chydoridae 21,7% (20) fueron las familias mas distintivas. En el nivel fondo, Chironominae representó el 76,2% (96) y Bosminidae el 7,1% (9). En la electropesca, Bosminidae 73,6% (78) y Chironominae 12,3% (13).

Este método mostró, como presas más representativas contenido estomacal de la guapucha en el biotopo junco a nivel superficie, a los microcrustáceos de las familias Bosminidae con el 55,6% en 114 individuos y Chydoridae en 31,7% en 65. Así mismo, en el nivel medio, Bosminidae representó el 52,6% en 10 estómagos y Chydoridae el 26,3% en 5. En el nivel fondo, Bosminidae representó el 63,3% en 150 estómagos y Chydoridae 23,6% en 56. En la electropesca, la subfamilia Chironominae representó el 71,7% en 66 estómagos y la familia Hydroptilidae el 8,7% en 8.

Índice de importancia relativa (IIR) - según Yañez (en Yañez-Arancibia *et al.* 1985). El IIR mostró que el detrito es el componente principal en la dieta de *Grundulus bogotensis* en aguas cubiertas por buchón a nivel fondo (IIR=40,47), y en peces colectados con electropesca (IIR=43,77). También el detrito, junto con la subfamilia Chironominae, fueron componentes secundarios en los niveles superficie y medio.

En el biotopo Egeria no se evidenció la presencia de ningún componente principal. Sin embargo, el IIR mostró que el detrito en los niveles medio (IIR=22,94), fondo (IIR=12,90) y en la electropesca (IIR=37,14) es el componente secundario. La familia Corixidae es el componente secundario en la superficie (IIR=19,68) y Chironominae (IIR=11,78) en el nivel medio y en el fondo (IIR=23,66).

El IIR mostró que, en el junco el componente principal en la dieta de *G. bogotensis* es el detrito en la superficie (IIR=42,61), en aguas medias (IIR=65,47), a nivel fondo (IIR=46,26) y con electropesca (IIR=40,49).

Índice de importancia relativa – IRI (Yañez-Arancibia *et al.* 1985). El IRI mostró que la subfamilia Chironominae fue el componente preferencial (IRI=45,95) en el área de buchón a nivel medio y componente principal a nivel superficie (IRI=35,28) y fondo (IRI=34,83). En ejemplares capturados con electropesca la dieta está compuesta por 4 componentes secundarios: Chironominae (IRI=11,80), Chydoridae (IRI=4,96), Bosminidae (IRI=4,18) y Hyalellidae (IRI=0,47).

En el área de Egeria, el IRI Chironominae es el componente preferencial en la dieta de *Grundulus bogotensis* (IRI=55,65) en el nivel fondo y el componente principal (IRI=33,87) a nivel medio. Corixidae y Bosminidae fueron componentes principales de la dieta del pez en la superficie (IRI=28,20) y en individuos colectados con electropesca (IRI=22,65), respectivamente.

El IRI mostró 3 componentes secundarios en los tres niveles del biotopo junco: Bosminidae, Chydoridae y Chironominae. El componente principal en la dieta de la especie en este medio y en ejemplares capturados con electropesca, fue Chironominae (IRI=34,04).

Prueba de independencia. Para saber si la composición de la dieta de *Grundulus bogotensis* dependía del tamaño, biotopo y profundidad a la cual se encontraron los ejemplares en la laguna de Fúquene, se aplicó una prueba de Chi-cuadrado (χ^2) de independencia; estos parámetros se trabajaron como frecuencias observadas. No se encontraron diferencias significativas estadísticamente. La hipótesis fue: Ho: la composición de la dieta es independiente del tamaño, biotopo o profundidad; Hi: la composición de la dieta depende del tamaño, biotopo o profundidad. La longitud total de la especie no está relacionada con el biotopo y el nivel de colecta, con excepción de la electropesca, la cual no selecciona valores altos de longitud.

En cuanto al índice de Yañez y Pinkas, no hay relación entre los componentes alimentarios y el biotopo y nivel, lo que quiere decir que los ítems están disponibles en toda la columna de agua.

Puesto que *Grundulus bogotensis* se ha descrito como una especie fundamentalmente carnívora (Forero & Garzón 1974, Mora *et al.* 1992, Roa 2007), los análisis de los contenidos estomacales de esta especie lo confirman, ya que el mayor porcentaje fueron larvas de insectos de las familias Chironominae, Corixidae y cladoceros de la familia Bosminidae.

Además, debido a los diferentes ítems alimentarios encontrados en los contenidos estomacales (32) de *G. bogotensis*, se clasifica como una especie oportunista. Este tipo de hábito alimentario ha sido planteado como una ventaja adaptativa en peces sometidos a ambientes fluctuantes (e. g. Knöppel 1970, Soares *et al.* 1986).

En el análisis de los contenidos estomacales es importante señalar que algunos de los métodos empleados para cuantificar los ítems presentes en los estómagos analizados pueden influir en la interpretación de los resultados. Así, el método de frecuencia indica la periodicidad con que son ingeridos ciertos alimentos, pero no la cantidad o número en que se presentan; el método volumétrico subestima los ítems de tamaño pequeño, y el método numérico subestima los ítems grandes y escasos. Debido a esto, es importante tener en cuenta para el análisis de los contenidos estomacales la combinación de varios métodos afines y así evitar posibles errores u omisiones que pueda presentar un método en particular, obviados por las ventajas que presentan los otros (Marrero 1994).

Según el índice de importancia relativa de Yáñez para el biotopo buchón, el detrito fue el componente principal en la dieta de la especie en casi todos los niveles. El detrito incluye restos de alimento muy procesado, mezclado con sedimento, una fuente esencial e importante de los ecosistemas acuáticos. Como lo indican Odum y De la Cruz (1963), el detrito es “todo tipo de material biogénico en diferentes estados de descomposición microbiana, presentando potencialmente una fuente de energía para consumo de las especies”. En contraste, el índice de importancia relativa de Pinkas muestra como componente preferencial y principal en este biotopo a la subfamilia Chironominae, como lo indican Forero y Garzón (1974). El índice de importancia relativa de Pinkas parece ser un buen índice, al unir los tres métodos (frecuencia de ocurrencia, numérico y volumétrico) y darles un porcentaje de participación a cada uno de los ítems.

En cuanto al sitio con *Egeria* (*Egeria densa*), el índice de Yáñez no muestra ítems principales, y los componentes secundarios en la dieta de *G. bogotensis* son detrito y Chironominae, lo que coincide con el índice de Pinkas, el cual muestra a Corixidae, Chironominae y Bosminidae como los componentes principales de la dieta de la es-

pecie, como afirmó Roa (2007), *G. bogotensis* consume insectos y microcrustáceos de origen autóctono como su principal fuente de alimento.

En el área de Junco (*Schoenoplectus californicus*), el índice de Yáñez muestra el detrito como componente principal. El índice de Pinkas no muestra componentes principales en la dieta de la especie, sino secundarios de la familia Bosminidae, que concuerda con lo observado por Forero y Garzón (1974) que consideraron a los cladoceros dentro de la dieta de la especie en una menor proporción.

Los resultados de la composición de la dieta de la Guapucha en los diferentes hábitas (*Eichhornia crassipes*, *Egeria densa* y *Schoenoplectus californicus*) y niveles del agua (superficie, medio y fondo), confirman la estrategia generalista desarrollada por la especie (Roa 2007). Los componentes alimentarios son muy similares entre los biotopos y niveles; varían en relación a sus proporciones dentro de la dieta, lo que sugiere que básicamente explotan los mismos recursos, con cambios en función de su tamaño, biotopo y profundidad (Encina *et al.* 1999). Esto indica que la especie utiliza toda la columna de agua, como ha sido recientemente relatado por Rivera *et al.* (2008) para la Laguna de Fúquene.

A pesar de que las pruebas de independencia (Chi-cuadrado: χ^2) mostraron que no hay cambio en la dieta de *G. bogotensis* entre biotopos y profundidades, descriptivamente (índices de importancia relativa) parece haber diferencia. Según los estudios realizados por Rivera *et al.* (2008) en la laguna de Fúquene, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos está dominada por dípteros, principalmente de la familia Chironomidae; en la zona dominada por *Eichhornia crassipes*, se observó una mayor importancia del anfípodo *Hyalella sp.*; mientras que en la zona dominada por *S. californicus*, se presentó una mayor diversidad de grupos (Hemíptera, Gastropoda, Cladocera entre otros) y en general una mayor riqueza de morfotipos. Lo cual evidencia la presencia de estos ítems dentro de la dieta de

la especie y una preferencia de *G. bogotensis* por recursos de origen autóctono, que utiliza como su principal fuente de alimento (Roa 2007).

Agradecimientos

Sinceros agradecimientos a Carlos Rivera Roldón y Ángela Zapata por su ayuda en la adquisición del material bibliográfico. Berta von Arcken y Luis Carlos Villamil por su asesoría y orientación en la parte estadística. Finalmente, a mis padres y hermanos por su comprensión, amor y apoyo incondicional.

Referencias

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón-Jica & Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. 2000. El estudio sobre plan de mejoramiento ambiental regional para la cuenca de la laguna Fúquene. Informe final. CTI Engineering international co., Ltda., Bogotá D. C.
- Alvarado, H. & F. Gutiérrez. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y transplantadas y su distribución en Colombia. Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá D. C.
- Álvarez-León, R., J. A. González & J. E. Forero. 2002. *Grundulus bogotensis*. P: 200-202. En: Mojica, J. I., C. Castellanos, S. Usma & R. Álvarez (eds.) 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá D. C.
- Bell, S., R. Brooks & W. Ellis. 2003. Structural spacing and the determination of habitat complexity examining the Bartholomew et al. (2000) index. Department of Biology, University of South Florida, Tampa, Florida 33620-5200, USA.
- Buddington, R. K. & J. M. Diamond. 1987. Pyloric caeca of fish: a “new” absorptive organ. Amer. J. Physiol. 252: .
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. INDERENA, Bogotá D.C. xvii+391p.
- Encina, L., V. Castaño, B. García & M. Gil. 1999. Ecología trófica del barbo (*Barbus sclateri*) en cuatro embalses del sur de España. Limnetica 17: 95-105.
- Forero, J. E & M. R. Garzón. 1974. Ciclo biológico de la Guapucha, *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1981) (Pisces: Characidae), de la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado, Depto. Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.
- Gaviria, S. & N. Aranguren. 2003. Guía de laboratorio para identificación de Cladóceros (Anomopoda y Ctenopoda) y Copépodos (Calanoida y Cyclopoida). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Escuela de Biología. Tunja. Curso: Técnicas de determinación taxonómica de cladóceros y copépodos limnéticos de Colombia.
- Goulding, M., M. Leal Carvalho & E. G. Ferreira. 1988. Río Negro, rich life in poor water. SPB Academic Publishing bv, The Netherlands. xi+200p.
- Knöppel, H. 1970. Food of Central Amazonian fishes: Contribution to the nutrient ecology of Amazonian rain-forest-streams. Amazoniana II (3): 257-352.
- Marrero, C. 1994. Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces. Museo de Zoología - Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ). Caracas. 37p.
- Merritt, R. & K. Cummins. 1984. An Introduction to the aquatic insects of North America. Second ed. Kendall/Hunt Publishing Company. 722p.
- Mora, G., L. S. Téllez, P. Cala & G. Guillot. 1992. Estudio bioecológico de la ictiofauna del lago de Tota (Boyacá-Colombia), con énfasis en la trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 18(70): 409-422.
- Rivera-Rondón, C. A., S. Prada-Pedrerros, D. Galindo & J. Maldonado-Ocampo. 2008. Efecto de la vegetación acuática sobre la distribución espa-

- cial de *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821) (Pisces: Characidae). *Caldasia* 30 (1): 131-146.
- Roa, C. 2007. Algunos aspectos sobre la biología y ecología de la guapucha, *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821) (Teleostei, Characidae), en el altiplano Cundiboyacense, Colombia. Trabajo de grado, Depto. Biología, Pontificia Universidad Javeriana., Bogotá D.C. 128p.
- Roldán-Perez, G. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Santa Fe de Bogotá: FEN Colombia. 217p.
- Sánchez, R. M., G. Galvis, P. Victoriano. 2003. Relación entre características del tracto digestivo y los hábitos alimentarios de los peces del río Yucao, sistema del río Meta (Col). *Gayana* 65 (1): 75-86.
- Soárez, M., G. Almeida & W. Junk. 1986. The tropic status. The fish fauna in Lago Camelao, a macrophyte dominated floodplain lake in the middle Amazon. *Amazonia IX* (4): 511-526.
- Soárez, M., N. A. Menezes & W. J. Junk. 2006. Adaptations of fish species to oxygen depletion in a central Amazonian floodplain lake. *Hydrobiologia*. 568:353–367.
- Yañez-Arancibia, A., A. Lara-Domínguez, A. Aguirre, A. Díaz, S. Amezcua, F. Flores & D. Chavance. 1985. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción. *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. Universidad Nacional Autónoma de Mexico.

RELACIÓN LONGITUD-PESO DEL RUNCHO, *DOLICHANCISTRUS PEDICULATUS* (PISCES: LORICARIIDAE), EN EL RÍO JENESANO, BOYACÁ, COLOMBIA

Ricardo Pineda* & Jorge E. Forero**

*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Dep. Biol., Tunja. rijapineda0704@hotmail.com

**Universidad Nacional de Colombia, Dept. Biol., Bogotá D. C.

aforero86@hotmail.com

Received 12 March 2010, received in revised form 20 January 2011, accepted 25 January 2010

Abstract

This study examines the length and weight relationship of the loricarid fish *Dolichancistrus pediculatus* in the Río Jenesano in Boyacá, Colombia. Length and weight were measured on 85 individuals collected between May and October 2006.

The length-weight relationship of the sampled individuals showed a b coefficient value below 3 (females: $b = 2.02$, males: $b = 2.42$), which indicates allometric growth in the population, without significant differences between the sexes.

The allometric factor b of the individuals was compared throughout the months of sampling, resulting in values of 2.5 and 2.8, which shows a reasonable growth level of the population.

The statistical correlation between fitness level and water flow of the river showed a $R^2 = 0.622$, therefore there was a moderate directly proportional relationship between them. Finally, the relationship between the fitness level and water temperature showed a strong direct relationship with a $R^2 = 0.846$.

The results of this study suggest that the flow and water temperature of the river affect the allometric growth of *D. pediculatus*. However, the sampled population showed an acceptable size and there were no significant differences in the relationship length-weight between the sexes.

Key words: *Dolichancistrus pediculatus*, population fitness.

Resumen

En este estudio se establece la relación longitud-peso del pez loricarido *Dolichancistrus pediculatus* en el Río Jenesano, Boyacá, Colombia, de una muestra de 85 individuos colectados entre mayo y octubre de 2006.

La relación longitud-pesos de los ejemplares estudiados arroja valores del coeficiente b inferiores a 3 ($b = 2,02$ para hembras y $2,42$ en machos), lo que muestra un crecimiento alométrico de la población, sin diferencias significativas entre los sexos.

También se hace una comparación entre el grado de bienestar de los ejemplares a través de los meses de muestreo, donde se encuentran valores de 2,5 y 2,8 que indica un grado aceptable de bienestar para la población.

La relación entre el grado de bienestar de los ejemplares y el caudal del río registra un valor $R^2 = 0,622$, una relación moderada alta directa. Finalmente, la relación entre el grado de bienestar y la temperatura del agua muestra un valor en R^2 de 0,846, que muestra una alta relación directa fuerte.

Los resultados alcanzados en este estudio sugieren que el caudal y temperatura del río, afectan al grado de bienestar de *D. pediculatus*, aunque los resultados de bienestar muestran una talla aceptable para la población.

Palabras claves: *Dolichancistrus pediculatus*, bienestar de la población.

Introducción

EL conocimiento bioecológico de una especie es fundamental para lograr un buen manejo de la su población y po tanto de la misma especie. Los conocimientos del ciclo de vida de *Dolichancistrus pediculatus* son pocos y generales, lo que dificulta predecir la respuesta a cambios drásticos de las poblaciones (Arratia 1983, Power *et al* 1988). Esta es una especie nativa, promisoría, que debido a la falta de investigación se encuentra amenazada por la tala de bosques, la contaminación de las fuentes de agua y la sobrepesca. Es una de las pocas especies que se encuentra por encima de los 2100 msnm. Este trabajo sobre *D. pediculatus* en el Río Jenesano en Boyacá, tiene el fin de aportar nuevos conocimientos sobre la bioecología de la especie.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en el Río Jenesano, localizado en la parte central de Boyacá, durante los meses de mayo y octubre de 2006, en un trayecto de 1,2 km. Los muestreos se realizaron a diferentes horas del día en períodos de mañana y tarde. Para las capturas se utilizó una atarraya de 5 m de longitud con ojo de malla de 0,5 cm. Se capturaron 85 ejemplares, 28 hembras y 57 machos. Los ejemplares se colocaron en toallas

de papel absorbente para luego medir su longitud total (L) y estándar (LE), pesados con una balanza analítica de 0,1 g de precisión (Tabla 1).

Los especímenes fueron preservados en formol al 10% y empacados individualmente en bolsas plásticas debidamente marcadas y selladas, para su posterior transporte y determinación taxonómica en el laboratorio.

La determinación taxonómica de los ejemplares se realizó basada en las claves de Eigenmann (1918) y Provenzano (2002), y se compararon con ejemplares de la Colección de Ictiológica del Instituto de Ciencias Naturales (ICN-MHN), Universidad Nacional de Colombia.

Se estableció la relación longitud–peso mediante una regresión potencial que relaciona una medida lineal, talla, con una de volumen, peso, de acuerdo con la ecuación estandarizada para peces (v.gr. Woottom 1990) $P = a L^b$, en donde P es el peso total del pez, L la longitud estándar y a y b son constantes obtenidas en la regresión, b indica el coeficiente de crecimiento de la regresión. Según Woottom, valores de b iguales o cercanos a tres indican un tipo de crecimiento isométrico, y valores inferiores o mayores a tres indican crecimiento alométrico.

Tabla 1. Rango de longitudes, pesos y promedios de machos, hembras y de la muestra total de la población de *D. pediculatus*

	Machos	Hembras	Muestra total		
Longitud total (cm)		Máxima	18,2	18,9	18,9
		Mínima	6,9	8,4	6,9
		Promedio	13,7	14,09	13,7
Longitud estándar (cm)		Máxima	15,6	14,9	15,6
		Mínima	4,6	7,1	4,6
		Promedio	11	11,2	11
Peso (g)		Máxima	88	88,2	88,2
		Mínima	13,7	13	13
Promedio		37,5	40	37,8	

Para cuantificar el grado de bienestar del pez se calculó el factor de condición K (Bagenal & Tesch 1978), utilizando el peso y la longitud estándar de los ejemplares: $K = 100 \times P/L^3$, donde P = peso total del pez, L= longitud estándar del pez y b es el coeficiente de correlación longitud-peso.

La Temperatura del agua fue tomada con un termómetro de 0 a 100°C, a 20 cm de profundidad, en periodos de mañana (m) y tarde (t), donde mostró oscilaciones máximas de 16 a 19 °C (m) y 17 a 21°C (t). en la temperatura ambiental los rangos obtenidos fueron de 15 a 18 °C (m) y 17 a 21 °C (t), con un grado de diferencia entre agua y ambiente.

La temperatura del agua fluctúa entre 14,3 y 19,5°C durante julio y agosto respectivamente, los otros meses no presentan cambios significativos, manteniendo valores promedios de 17°C.

El ancho del río se midió con un decámetro, la profundidad con una vara marcada en cm, el caudal tomando la velocidad y el tiempo de la corriente, soltando un flotador por espacio de 10 m y registrando el tiempo transcurrido.

El caudal (m^3/s) registrado durante los meses de trabajo de campo fue: mayo 4,6, junio 9, julio 14,4, agosto 6, septiembre 2,2, octubre 5,6.

Resultados y discusión

La ecuación de la correlación longitud-peso fue $P = 0,2745L^{2,0228}$, con $R^2 = 0,7094$, para hembras y $P = 0,106L^{2,4246}$, con $R^2 = 0,9254$ para machos, indica que la población presenta un crecimiento alométrico con un coeficiente de regresión b menor de 3, 2,02 y 2,42 respectivamente (Fig 1). Lo cual indica que el crecimiento en peso de los machos es más cercano a 3, o a ser isométrico.

Las líneas de tendencia (Fig.1) no muestran diferencias significativas de longitud y peso entre los sexos, aunque si la hay entre el peso de las hembras y el de los machos siendo mayor el valor del coeficiente de regresión b para éstos (0,42). El índice de correlación $R^2 = 0,9254$ es alto fuerte y directo para los machos y de 0,7094 moderada alto directo para las hembras. La tasa de crecimiento de los machos, más acelerada que en las hembras, se debe a que estas últimas

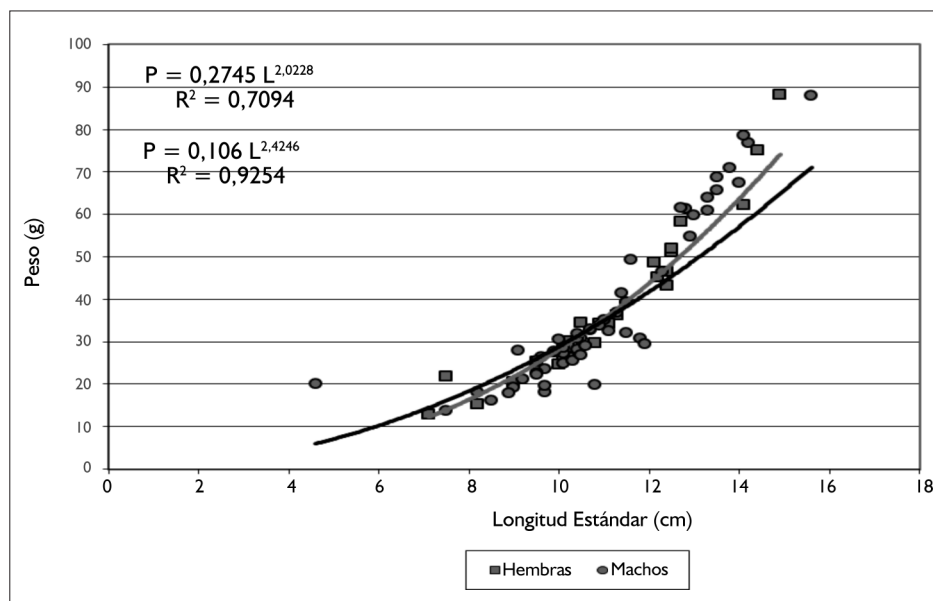


Fig. 1. Relación longitud-peso para hembras y machos de *D. pediculatus*.

gastan una mayor cantidad de energía en la producción de gametos y vitelogenia (Lucas 1996). En ambos casos el valor de b se aleja de 3, lo que muestra una tendencia hacia el crecimiento alométrico y el pez llega a ser más delgado para su longitud a medida que crece (Wottom 1990, Ferrer 1989). Sin embargo valores de b entre 2,0 a 3,5 son comúnmente encontrados (*e.gr.* Bazigos 1983, Zuñiga *et al.* 2005).

Estudios realizados con diferentes especies y en variados ambientes reportan que el valor de b en condiciones naturales oscila entre 2 y 4 y generalmente entre 2,5 a 3,5, siendo en muy raras ocasiones igual o cercano a 3. Este coeficiente puede variar entre especies, poblaciones de la misma especie y entre diferentes tratamientos de un cultivo. Es mayor que 3,5 a 4 cuando se trabaja con datos que corresponden a peces en avanzado estado de madurez sexual, especialmente hembras (Santos *et al.* 2006). En nuestro caso, el valor de b para machos 2,42 y hembras 2,02 muestra un grado aceptable de correlación entre la longitud y el peso para *Dolichancistrus pediculatus*.

El factor de condición, indica el grado de bienestar del pez, relacionando las variables de peso y longitud, utilizado para comparar la gordura, longitud, peso y bienestar de los peces, y está basado en la hipótesis de que los peces mas

pesados de una determinada longitud están en mejor condición (Bagenal & Tesch 1978).

El valor más bajo del grado de bienestar se presenta en el mes de julio, con un valor de 1,3, cuando se encontraron ejemplares con bajo peso en relación a su longitud, época en que se registró el mayor aumento del caudal y más fuerza en la corriente del río (Fig. 2). Un mayor caudal puede traer consigo mayor número de organismos y material vegetal apto para la alimentación de la especie, pero la fuerza en la corriente obliga al pez a replegarse a sitios donde ésta sea menor, limitando su área de alimentación. Según Valderrama y Vejarano (2001), los niveles medios-altos del río afectan la dinámica reproductiva de las especies reofilicas, al igual que la productividad del ecosistema y la vulnerabilidad de los peces.

Octubre presenta el índice más alto en el grado de bienestar con 3,25, lo que muestra una tendencia hacia el crecimiento alométrico (Woottom 1990). Esta época registra un bajo aumento en el caudal y en la velocidad del río lo que favorece la disponibilidad de algas el recurso alimentario de *Dolichancistrus pediculatus*, muchas de las cuales poseen pedúnculos o estructuras basales de adhesión lo que favorece la adaptación con el medio (Gualtero 2007).

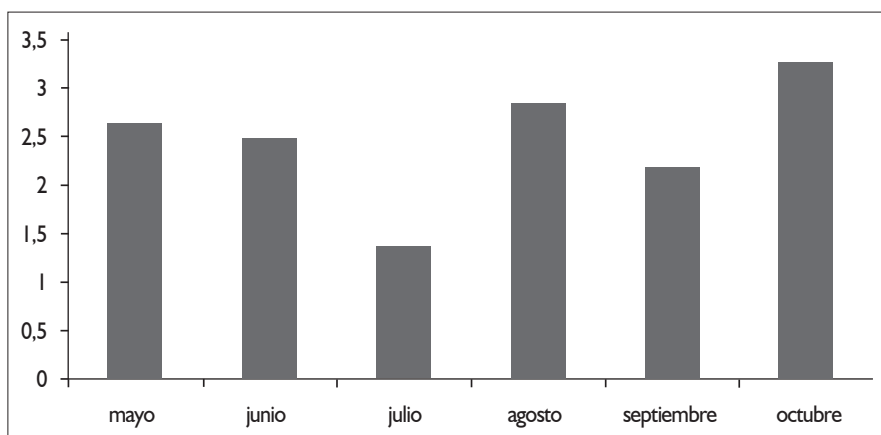


Fig. 2. Grado de bienestar de *D. pediculatus* a través del tiempo de muestreo.

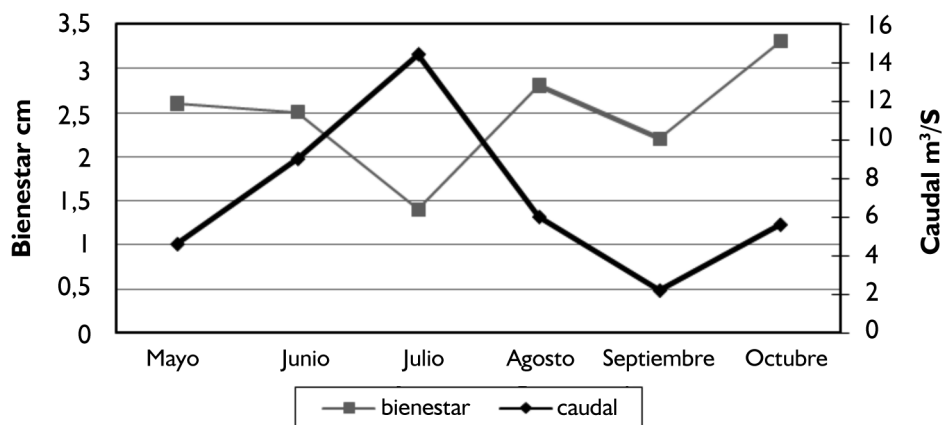


Fig. 3. Relación entre el grado de bienestar y el caudal del río.

La relación entre el grado de bienestar y el caudal del río (Fig. 3), indica que a mayor caudal menor grado de bienestar de los ejemplares y a menor caudal el grado de bienestar aumenta, con excepción del mes de septiembre cuando el caudal es el más bajo con 2,2 y el grado de bienestar no aumentó.

Al realizar una correlación entre las diferentes tendencias estadísticas se observa que la línea que mejor se ajusta a la gráfica es la polinómica donde el valor en R^2 es de 0,622 que muestra una relación moderada alta directa (Galindo-G 2008), esto puede relacionarse con el aumento del caudal y el incremento en la velocidad del agua, según lo planteado por Román Valencia & Perdomo (2004) donde menciona que la talla de los ejemplares está determinada por el régimen de lluvias, al igual que la disponibilidad de espacio y alimento. En agosto el caudal disminuye y el bienestar del pez se incrementa a un valor de 2,8 indicativo de una preparación para el desove, ya que en esta época se encuentran gónadas sexualmente maduras en ambos sexos. Septiembre presenta un bajo caudal pero el grado de bienestar no aumenta. El grado de bienestar presenta su valor más bajo en el mes de julio 1,4 cuando el caudal del río es máximo, y el grado de bienestar máximo se registró en

octubre 3,3 mes en el que el pez alcanza su mayor grado de madurez sexual.

En la figura 4 se ve una relación proporcional entre el grado de bienestar y la temperatura del agua, excepto el mes de octubre cuando el bienestar presenta un incremento aunque la temperatura permanece constante, en este mes se capturaron ejemplares con un avanzado estado de desarrollo gonadal lo que explica el mayor grado de bienestar. Al realizar una correlación estadística se observa que la línea de tendencia que más se acerca es la polinómica, con un $R=0,846$ lo que muestra una relación directa significativa entre el bienestar y la temperatura (Galindo-G 2008, Calderer 2001, Re *et al.* 2004). A medida que aumenta la temperatura, también aumenta la tasa metabólica y viceversa (Prosser 1986, Huey & Bennett 1990, Cifuentes-Lemus *et al.* 1997, Martínez-Porchas 2005). Al incrementarse la tasa metabólica, las necesidades energéticas aumentan, el organismo consume una mayor cantidad de alimento, provocando que la tasa de crecimiento también se incremente. Esto sucede hasta cierto punto, en el cual la temperatura es óptima para una mayor tasa de crecimiento. A partir de ese punto, a medida que la temperatura aumenta, la tasa metabólica y consumo de alimento seguirán siendo mayores, pero la

tasa de crecimiento comenzará a disminuir, ya que, aunque el organismo consume una mayor cantidad de energía, esta no será utilizada solo para el crecimiento, sino también para satisfacer las necesidades de un metabolismo acelerado (Martínez-Porchas *et al.* 2001).

Conclusiones

Los resultados alcanzados en este estudio, revelan que las condiciones del río (caudal y temperatura) afectan el grado de bienestar de *Dolichancistrus pediculatus*. Los valores obtenidos en el análisis de la correlación longitud-peso indican que la ganancia en peso no guarda simetría con la longitud, siendo menor el peso con respecto a ésta, el pez llega a ser más delgado para su longitud a medida que crece. La relación longitud-peso no muestra diferencias de crecimiento significativas entre los sexos (Fig. 1). La influencia de la temperatura es marcada y muestra que *D. pediculatus* es una especie susceptible a dichos cambios. Octubre mostró un aumento en el grado de bienestar de *D. pediculatus*, mes en que se capturaron ejemplares en avanzado estado de desarrollo gonadal lo que explica el incremento en el grado de bienestar (Fig. 4).

Agradecimientos

Por sus valiosos aportes y la colaboración en la fase de campo a Winston Wilches Álvarez, y en el diseño estadístico a Daniel Galindo.

Referencias

Andrade, J. 2006. Análisis de la dieta alimentaria del pez capitán de la sabana *Eremophilus mutissi* (siluriformes: trichomycteridae) en el río Cormechoque y el embalse la Copa-oca (Boyacá). Trabajo de grado, Facultad de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

Arboleda, A. 1985. Biología pesquera de los grandes bagres del río Caquetá. COA (informe de trabajo). Bogotá D.C.

Arratia, G. 1983. Preferencias de hábitat de peces Siluriformes de aguas continentales de Chile (fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). Stud. Neotrop. Fauna Environ 18: 217-237.

Bagenal, T., F. Tesch. 1978. Age a growth. En: T. Bagenal & (ed.) Methods for assessment of fish production in fresh waters. 3ª. ed. Blackwell scientific Publications.

Bazigos, G .P. 1983. Applied fishery statistics. FAO Fish Tech. Paper 135: 164.

Calderer, A. 2001. Influencia de la temperatura y la salinidad sobre el crecimiento y consumo de oxígeno de la dorada (*Sparus aurata* L.) Departamento de Biología Animal, Barcelona. 2001.

Cifuentes-Lemus, J. L., P. Torres-García & M. M. Frias. 1997. Comportamiento de los organismos marinos frente a la temperatura y a la salinidad. En: J. L. Cifuentes-Lemus, P. Torres-García & M. M. Frias (eds.) El océano y sus recursos. Ciencias del mar: oceanografía biológica.

Eigenman, C. 1918. The Pygidiidae, a family of South American Catfishes. Mem. Carnegie Mus. 7(5): 259-398.

Ferrer, O. J. 1989. Aspectos acerca de la biología y pesquería del manamana (*Anodus laticeps*) y el bocachico (*Prochilodus reticulatus*) del lago Maracaibo. Rev. Zootecnia Tropical 7: 3-42.

Galindo-G., D. 2008. Curso taller: biometría con uso de software. Grupo de investigación Biofilia, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Biología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja.

Gualtero, M. G. 2007. Composición y abundancia de las algas bénticas de cinco sistemas loticos de Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico, Recinto universitario de Mayagüez.

Huey, R .B. & A. F Bennett. 1990. Physiological adjustments to fluctuating thermal environments:

- an ecological and evolutionary perspective. *Stress proteins in biology and medicine*. P: 37-59.
- Lucas, A. 1996. *Bioenergetics of aquatic animals*. Taylor & Francis Ltd. 169p.
- Martínez-Porchas, M. 2005. Efecto de la proporción proteína/energía dietética en el desempeño biológico de *Litopenaeus vannamei* en baja temperatura. Universidad de Sonora. Tesis de Maestría. 47p.
- Martínez-Porchas, M., L. Martínez-Cordova & R. Ramos-Enríquez. 2001. Dinámica del crecimiento de organismos acuáticos. Universidad de Sonora. Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora. México.
- Mojica, I. & G. Galvis. 2002. Métodos para el estudio de los peces continentales. Mamanual de métodos de limnología. Universidad Nacional de Colombia.
- Power, E. M., R. I. Scout., C. E. Cusing, P. P. Harper, F. R. Haver, P. W. I. Matthews, P. B. Moyle, B. Statzner & I. R. Wais. 1988. Biotic and biotic controls in river and stream communities. *J. Nat. Amer. Benthol. Soc.* 7: 456-479.
- Prosser, C. L. 1986. *Adaptational biology: molecules to organisms*. John Wiley, New York.
- Provenzano, F. 2002. Taxonomía de Siluriformes: aspectos generales. Memorias del diplomado en ecología y diversidad de peces colombob-venezolanos - septiembre 30 octubre 12 de 2002. Universidad del Valle, Cali.
- Re, A. D., F. Diaz, E. Sierra & S. Gomez-Jimenez. 2004. Oxygen consumption, ammonium and osmoregulatory capacity of *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson) exposed to different combinations of temperature and salinity. *Cienc. Marin.* 30: 433-453.
- Roman-Valencia, C. & A. Perdomo. 2004. Ecología trófica y reproductiva de *Argopleura magdalenensis* (pisces: Characidae) en la cuenca alta de los ríos Cauca y Magdalena, Colombia. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 6(1): 175-182.
- Santos, L., C. Olaya, F. Segura, S. Cordero & G. Tordecilla. 2006. Relaciones talla-peso del Barbul (*Pimelodus clarias*) en la cuenca del río Sinú, Colombia. *Rev. MVZ Córdoba II, Supl. I*: 62-70.
- Valderrama, M. & S. Vejarano. 2001. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú, con participación comunitaria. Cuarto año pesquero. Informe final período marzo 2000-febrero 2001, presentado a Urrá S.A.E.S.P. Montería, Colombia.
- Wootton, R. J. 1990. *Ecology of teleost fishes*. Department of Biological Sciences, University Collage of Wales. Chapman & Hall, London.
- Zuñiga, P., F. Villa, G. Reinoso & A. Ortega. 2005. Relación longitud-peso y frecuencia de tallas para los peces del género *Chaetostoma* (Siluriformes, Loricariidae) de la cuenca del Río Coello, Colombia. *Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.)* 8: 47-52.

RELACIÓN LONGITUD-PESO DEL GUABINO, *Gobiomorus dormitor* (PISCES: ELEOTRIDAE) EN EL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Fredys F. Segura-Guevara, Charles W. Olaya-Nieto & Walberto Torralvo Fajardo

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba, Lórica, Colombia. fredys_segura@hotmail.com; charles_olaya@hotmail.com

Received 25 September 2010, received in revised form 06 October 2010, accepted 01 November 2010

Abstract

The length–weight relationships of Guabino, *Gobiomorus dormitor*, in the Sinú River between January and December 2005 were estimate. The estimate linear regression was: $TL = 1.13 (\pm 0.62) + 1.14 (\pm 0.03) SL$, $r = 0.98$, $n = 222$. The length–weight relationship was $TW = 0.006 (\pm 0.13) TL^{3.11 (\pm 0.09)}$, $r = 0.98$, $n = 222$ and $TW = 0.015 (\pm 0.13) SL^{3.02 (\pm 0.10)}$, $r = 0.97$, $n = 222$. Statistically significant differences between the monthly condition factors and growth coefficients were found and the correlation between the condition factor, hydrological cycle of the river, and the spawning season of species was observed.

Key words: *G. dormitor*, growth, condition factor.

Resumen

Se estimaron las relaciones talla-peso del Guabino, *Gobiomorus dormitor*, en el río Sinú entre enero y diciembre 2005. La relación lineal estimada fue: $LT = 1.13 (\pm 0.62) + 1.14 (\pm 0.03) LS$, $r = 0.98$, $n = 222$. La relación longitud-peso estimada fue: $WT = 0.006 (\pm 0.13) LT^{3.11 (\pm 0.09)}$, $r = 0.98$, $n = 222$ y $WT = 0.015 (\pm 0.13) LS^{3.02 (\pm 0.10)}$, $r = 0.97$, $n = 222$. Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los factores de condición y los coeficientes de crecimiento mensuales y se observó correlación entre el factor de condición, el ciclo hidrológico del río y la época de desove de la especie.

Palabras claves: *G. dormitor*, crecimiento, factor de condición.

Introducción

Los Eleótridos, llamados comúnmente dormilones, son un grupo de peces eurihalinos que ocurren en aguas dulces, marinas o salobres de las regiones tropicales, subtropicales y templadas alrededor del mundo (Murdy & Hoese 2002, Pezold & Cage 2002, Nelson 2006), sensibles a la construcción de presas debido a que muchas de sus especies suelen utilizar las corrientes de agua dulce como rutas de migración (Bacheler 2002). La familia comprende aproximadamente 40 géneros y 150 especies, con individuos de pequeño a mediano tamaño, creciendo hasta 60 cm (Murdy & Hoese 2002).

Una especie poco conocida de la familia, el Guabino o Dormilón de boca grande, *Gobiomo-*

rus dormitor Lacèpede, 1800, habita en aguas de zonas costeras tropicales y subtropicales en las islas del Caribe, el sur de Florida y de Texas (USA) hasta el este de Brasil (Gilmore 1992, Murdy & Hoese 2002), alcanzando 60 cm, siendo 36 cm la longitud más comúnmente encontrada (Murdy & Hoese 2002). Tiene cuerpo robusto, alargado y cilíndrico, cabeza alargada, mandíbula inferior algo proyectada; boca muy amplia con 6 hileras de dientes pequeños y cónicos. Las escamas son ctenoideas y ásperas. La aleta caudal es redondeada y tiene 15 radios; la aleta dorsal es doble, la primera con 6 espinas y la segunda con 1 espina y 10 radios; carece de aleta adiposa; su coloración varía entre pardo oscuro a negro, dependiendo de las condiciones ambientales, presenta manchas de color marrón

en las aletas y la línea lateral no se observa a simple vista (Olaya-Nieto *et al.* 2010).

Estos peces de la familia Eleotridae son de tendencias omnívoras (Murdy & Hoese 2002), aunque pueden alimentarse de detritos y algunos restos vegetales, por lo que corresponden a consumidores primarios de tipo detritívoro. Sin embargo, de acuerdo con la época del año, el área geográfica y la disponibilidad del alimento, pueden comportarse también como consumidores primarios de tipo omnívoro, incorporando anélidos, copépodos y otra microfauna en sus dietas (Yañez-Arancibia & Díaz-González 1977).

Para la especie en estudio, Morales y Quiroga (2009), analizaron sus hábitos alimentarios en el bajo río Sinú, identificando 4 ítems alimentarios: Peces, Crustáceos, Detritos y Otros. Peces fue el ítem más frecuente (62,7%), constituido por Cachana (*Cynopotamus atratoensis*), Cocobolo (*Andinoacara pulcher*), Guabino (*Gobiomorus dormitor*), Sardina (*Astyanax* sp.) y Yalúa (*Cyphocharax magdalenae*), el más abundante (66,7%), el de mayor composición por peso (86,9%) y el más consumido en todos los meses del año, excepto en mayo; concluyendo que es un pez de hábitos alimenticios carnívoros con tendencia a consumir peces.

Las primeras investigaciones realizadas sobre su biología reproductiva, en México y Costa Rica, encontraron que los dormilones son catádomos, viven en los ríos, migran aguas abajo hacia aguas salobres y lagunas con fines de reproducción, regresando posteriormente (Darnell 1962, Kelso 1965, Nordlie 1981, Winemiller & Ponwith 1998). Sin embargo, McKaye (1977) y McKaye *et al.* (1979) reportaron que pueden reproducirse en lagos naturales, sin depender del agua salobre. Pérez y Soto (2008) estudiaron la biología reproductiva del Guabino en el bajo Sinú, reportando talla media de madurez sexual de 24,7 cm LT, época de desove de marzo a diciembre, diámetro promedio de ovocitos maduros de 296 (± 35) μm y fecundidad promedio estimada en 6.318 ± 3.737 ovocitos.

El objetivo de la investigación fue estimar la relación longitud-peso del Guabino en el bajo río Sinú, como contribución a la comprensión de su ciclo de vida aportando información biológica hacia el manejo y conservación de la especie, así como al ordenamiento de su pesquería en la cuenca del río Sinú.

Materiales y métodos

El río Sinú nace en el área de páramo del nudo de Paramillo, Parque Nacional Natural Paramillo en el municipio de Ituango (departamento de Antioquia) en la cota 3.700 msnm, desde donde desciende hasta su desembocadura en el delta de Tinajones, localizado en San Bernardo del Viento (departamento de Córdoba), con una longitud total del cauce de 437,97 km, el cual atraviesa territorios de Ituango, Tierralta, Valencia, Montería, Cereté, San Pelayo, Cotorra, Lórica y San Bernardo del Viento (CVS-FONADE 2004).

El estudio se desarrolló en la cuenca baja del río Sinú, colectándose 222 individuos entre enero y diciembre 2005. A cada uno se le tomó la longitud total (LT) y longitud estándar (LS) al milímetro más cercano con un ictiómetro graduado, y el peso total (WT) al gramo más cercano con una balanza eléctrica Ohaus con capacidad de 5000 g (± 1 g) y se estableció la distribución de frecuencia de tallas para el total de muestras. Para la identificación taxonómica de la especie se siguió a Murdy & Hoese (2002) y Nelson (2006).

Relación lineal. Se estimó la regresión lineal longitud estándar (LS) - longitud total (LT) mensual (enero a diciembre) y anual (año 2005) aplicando el método de los mínimos cuadrados: (Ricker 1975): $y = a + b x$, en donde y es la variable dependiente en centímetros (LT), a es el intercepto de la recta de regresión, b es la pendiente de la recta de regresión, x es la variable independiente en centímetros (LS).

Relación longitud-peso. Se estimó la relación longitud-peso mensual (enero a diciembre) y anual (año 2005), la cual es una regresión potencial que relaciona una medida lineal (talla) con una de volumen (peso) de acuerdo con la ecuación: $WT=aL^b$ (Ricker 1975, Gulland 1983, Pauly 1984), en donde WT es el peso total del pez en gramos, a es una constante de regresión, equivalente al factor de condición (Fc), L es la longitud estándar (LS) o la longitud total (LT) en centímetros y b es el coeficiente de regresión.

Factor de condición. El factor de condición (Fc) se estimó mensual (enero a diciembre) y anual (año 2005) con la ecuación: $Fc=WT/L^b$ (Weatherley 1972, Bagenal & Tesch 1978). El procedimiento fue el siguiente: se estimó la relación longitud-peso para un mes determinado, de donde se obtuvieron los valores alcanzados por el coeficiente de crecimiento y el factor de condición. Para estimar el factor de condición diario o de una muestra cualquiera, se utilizó la talla y peso de dicha muestra y se reemplazó el coeficiente de crecimiento estimado para el mes al que pertenece la muestra en la ecuación que aparece arriba. El factor de condición mensual se relacionó con el ciclo hidrológico del Bajo río Sinú.

Los valores obtenidos para talla y peso total se expresaron como promedio interanual (\pm desviación estándar). Se establecieron intervalos de confianza al 95%, se estimaron los coeficientes de correlación (r) y de determinación (r^2) para la relación lineal y para la relación longitud-peso, y se aplicó el test de Student al coeficiente de crecimiento de la relación longitud-peso para establecer si era isométrico o no. Se calculó el coeficiente de variación mensual y anual para la longitud estándar, longitud total y peso total. Se aplicó el análisis de varianza de una vía a las pendientes de la relación lineal, a los coeficientes de crecimiento y a los factores de condición de las relaciones longitud-peso. Cuando se encontraron diferencias estadísticas significativas se aplicó el test de comparaciones múltiples de Tukey-Kramer.

Resultados

Relación lineal. Se colectaron 222 individuos entre enero y diciembre de 2005, de los cuales 157 fueron hembras, 64 machos y 1 indiferenciado, por lo que la proporción sexual total hembra:macho fue de 2,5:1, diferente a lo esperado ($\chi^2 = 39,136$; $p = 0,05$; 1 gl). La longitud estándar de los individuos

Tabla 1. Longitudes y relación lineal mensual del Guabino. Año 2005.

Meses	n	Rango de longitudes (cm)						Relación lineal			
		LS (cm)	Prom.	D.S.	LT (cm)	Prom.	D.S.	b \pm I.C.	a \pm I.C.	r	r ²
Enero	22	16,9-23,1	19,9	1,8	20,9-27,0	23,8	1,9	1,03 \pm 0,13	3,33 \pm 2,69	0,96	0,93
Febrero	10	16,0-23,1	19,9	2,8	19,7-27,5	23,6	3,1	1,08 \pm 0,12	2,15 \pm 2,41	0,99	0,98
Marzo	11	17,0-25,5	22,4	3,2	21,3-30,0	26,3	3,1	0,98 \pm 0,10	4,43 \pm 2,32	0,99	0,98
Abril	7	22,9-25,1	24,1	1,0	26,7-28,9	28,4	1,5	1,42 \pm 0,13	-5,83 \pm 0,13	0,99	0,99
Mayo	5	17,5-24,6	21,0	3,5	19,9-27,8	24,1	4,1	1,10 \pm 0,66	1,18 \pm 13,94	0,95	0,91
Junio	17	16,4-29,1	21,1	3,8	20,2-33,0	25,0	4,0	1,04 \pm 0,09	3,10 \pm 1,96	0,98	0,97
Julio	15	18,6-24,3	21,7	2,1	22,4-29,4	25,9	2,6	1,20 \pm 0,19	0,01 \pm 4,04	0,97	0,94
Agosto	30	17,0-26,1	20,6	2,7	19,7-30,4	24,4	3,2	1,16 \pm 0,12	0,40 \pm 2,41	0,97	0,94
Septiembre	24	17,1-29,6	22,5	4,3	20,5-35,7	26,9	5,1	1,17 \pm 0,09	0,66 \pm 2,16	0,98	0,97
Octubre	21	19,5-30,3	23,6	3,1	23,7-35,2	28,5	3,2	1,04 \pm 0,07	4,06 \pm 1,71	0,99	0,98
Noviembre	21	17,7-27,3	22,9	3,0	21,6-33,4	27,9	3,8	1,26 \pm 0,05	-0,91 \pm 1,10	0,99	0,99
Diciembre	39	15,9-33,0	21,3	4,7	20,3-38,1	25,4	5,4	1,13 \pm 0,06	1,51 \pm 1,21	0,99	0,98

osciló entre 15,9–33 cm ($21,6 \pm 3,6$), con intervalo de confianza al 95% de 0,47 y coeficiente de variación de 16,4%. La longitud total varió entre 19,7–38,1 cm ($25,8 \pm 4,1$), con intervalo de confianza de 0,54 y coeficiente de variación de 16%. La distribución de frecuencias de tallas mostró rangos entre 20 y 40 cm LT (Fig. 1), con talla media de captura de 25,8 cm LT. Como todos los coeficientes de variación son menores al 30%, se infiere que las longitudes de la muestra (LS, LT) son homogéneas.

El peso fluctuó entre 65,5 (diciembre) y 539 g (diciembre) ($172,6 \pm 94,3$) e intervalo de confianza al 95% de 12,4. La distribución de frecuencias presentó rangos entre 50 y 550 g (Fig. 2), con peso promedio de captura de 172,6 g. El coeficiente de variación osciló entre 16,6% en abril y 77,5% en diciembre, el valor anual 54,6%. Este coeficiente es mayor del 30% en diez de los 12 meses evaluados, indicando que hay heterogeneidad en la mayoría de los meses analizados.

En la tabla 1 se presentan las tallas y los parámetros de crecimiento mensuales de la relación lineal del Guabino.

La regresión longitud estándar-longitud total anual estimada fue $LT=1,13 (\pm 0,62) +1,14 (\pm 0,03) LS$, $r=0,98$, para los 222 ejemplares de la muestra estudiada (Fig. 3). Los coeficientes de correlación obtenidos fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) para el tamaño de la muestra. Se observó similitud entre las pendientes estimadas para cada regresión, a diferencia del intercepto, aunque se encontraron diferencias estadísticas significativas entre ellas

al aplicarles el análisis de varianza ($F=54,909$; $p < 0,0001$; $gl=221$). El test de Tukey-Kramer mostró que las diferencias se presentaron en el 65,2% de las combinaciones evaluadas.

La relación longitud-peso se estimó a partir de la información mensual de longitud total, longitud estándar y peso total (Tabla 2 y 3), mientras que en la tabla 4 se presenta la información anual para hembras, machos y sexos combinados.

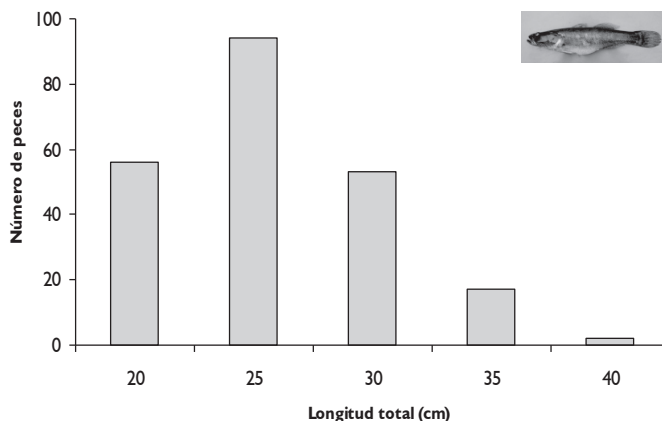


Fig. 1. Distribución de frecuencia de longitudes del Guabino en el río Sinú. Año 2005.

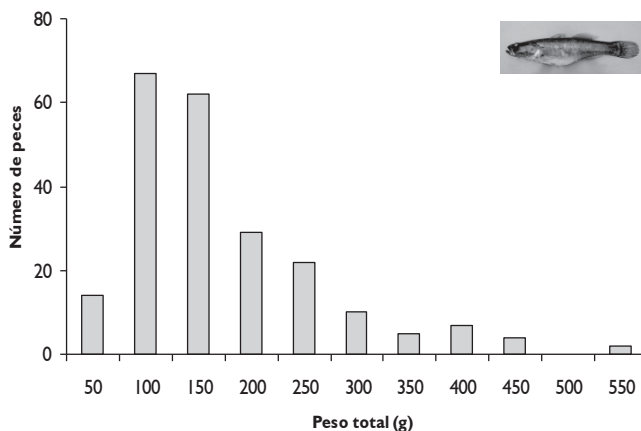


Fig. 2. Distribución de frecuencia de pesos del Guabino en el río Sinú. Año 2005.

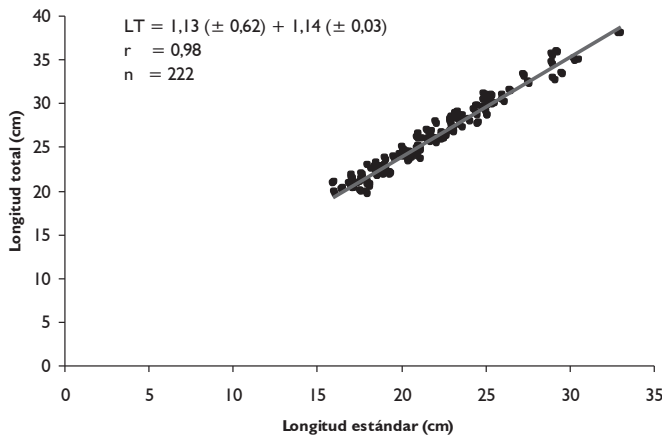


Fig. 3. Relación longitud estándar-longitud total del Guabino en el río Sinú. Año 2005.

En la relación longitud total-peso total para sexos combinados, el coeficiente de regresión *b* osciló entre 2,80 en febrero y 3,54 en junio (Tabla 2), con valor anual de 3,11. El test student ($p < 0,05$) confirmó que diez de los coeficientes de regresión son isométricos (enero, febrero, marzo, abril, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre) y dos son alométricos (ju-

nio y noviembre), lo que significa que hubo correspondencia entre el crecimiento en longitud y el incremento en peso de la especie en 10 de los 12 meses de estudio. Sin embargo, solo el valor anual de *b* para machos (3,14) fue isométrico ($b=3$), mientras que para hembras (3,13) y sexos combinados (3,11) fue alométrico ($b \neq 3$). Aplicando el análisis de varianza se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los coeficientes de crecimiento mensuales ($F=24,375$; $p < 0,0001$; $gl = 221$). El test de Tukey-Kramer mostró que las

diferencias se presentaron en el 51,5% de las combinaciones evaluadas.

En la relación longitud estándar-peso total para sexos combinados, el coeficiente de regresión *b* fluctuó entre 2,47 en enero y 3,85 en abril (Tabla 3), con valor anual de 3,02. El test student ($p < 0,05$) confirmó que ocho coeficientes de regresión son

Tabla 2. Longitud, peso y relación longitud-peso (LT- WT) mensual en sexos combinados del Guabino. Año 2005.

Meses	n	Longitud total (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso			
		Rango	Prom.	D.S.	Rango	Prom.	D.S.	<i>b</i> ± I.C.	<i>a</i> ± I.C.	<i>r</i>	<i>r</i> ²
Enero	22	20,9-27,0	23,8	1,9	78,0-166,0	119,7	27,6	2,86 ± 0,36	0,013 ± 0,49	0,96	0,93
Febrero	10	19,7-27,5	23,6	3,1	74,6-198,0	132,0	47,6	2,80 ± 0,67	0,018 ± 0,92	0,96	0,92
Marzo	11	21,3-30,0	26,3	3,1	100,6-267,0	198,7	68,0	3,06 ± 0,32	0,009 ± 0,45	0,99	0,98
Abril	7	26,7-28,9	28,4	1,5	178,6-264,6	217,0	36,0	3,16 ± 0,66	0,005 ± 0,96	0,98	0,97
Mayo	5	19,9-27,8	24,1	4,1	67,5-229,0	148,5	79,9	3,44 ± 1,26	0,002 ± 1,74	0,98	0,96
Junio	17	20,2-33,0	25,0	4,0	72,0-460,0	163,8	119,4	3,54 ± 0,49	0,002 ± 0,69	0,97	0,94
Julio	15	22,4-29,4	25,9	2,6	91,5-253,0	161,2	52,6	3,06 ± 0,76	0,007 ± 1,07	0,92	0,85
Agosto	30	19,7-30,4	24,4	3,2	70,6-294,0	141,3	59,1	2,97 ± 0,26	0,010 ± 0,36	0,97	0,95
Septiembre	24	20,5-35,7	26,9	5,1	68,8-380,1	188,2	101,4	2,98 ± 0,18	0,009 ± 0,26	0,99	0,98
Octubre	21	23,7-35,2	28,5	3,2	99,6-384,0	219,2	85,3	3,37 ± 0,55	0,003 ± 0,80	0,95	0,90
Noviembre	21	21,6-33,4	27,9	3,8	84,0-332,0	209,5	88,1	3,34 ± 0,13	0,003 ± 0,19	0,99	0,99
Diciembre	39	20,3-38,1	25,4	5,4	65,5-539,0	178,5	138,4	3,16 ± 0,17	0,006 ± 0,23	0,99	0,98

Tabla 3. Longitud, peso y relación longitud-peso (LS-WT) mensual en sexos combinados del Guabino. Año 2005.

Meses	n	Longitud estándar (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso			
		Rango	Prom.	D.S.	Rango	Prom.	D.S.	b ± I.C.	a ± I.C.	r	r ²
Enero	22	16,9-23,1	19,9	1,8	78,0-166,0	119,7	27,6	2,47 ± 0,46	0,073 ± 0,59	0,93	0,86
Febrero	10	16,0-23,1	19,9	2,8	74,6-198,0	132,0	47,6	2,55 ± 0,52	0,061 ± 0,67	0,97	0,94
Marzo	11	17,0-25,5	22,4	3,2	100,6-267,0	198,7	68,0	2,49 ± 0,30	0,084 ± 0,41	0,98	0,97
Abril	7	22,9-25,1	24,1	1,0	178,6-264,6	217,0	36,0	3,85 ± 0,77	0,001 ± 1,07	0,98	0,97
Mayo	5	17,5-24,6	21,0	3,5	67,5-229,0	148,5	79,9	3,59 ± 0,66	0,002 ± 0,87	0,99	0,99
Junio	17	16,4-29,1	21,1	3,8	72,0-460,0	163,8	119,4	3,20 ± 0,40	0,008 ± 0,52	0,97	0,95
Julio	15	18,6-24,3	21,7	2,1	91,5-253,0	161,2	52,6	3,08 ± 0,86	0,012 ± 1,15	0,91	0,86
Agosto	30	17,0-26,1	20,6	2,7	70,6-294,0	141,3	59,1	3,04 ± 0,29	0,014 ± 0,38	0,97	0,94
Septiembre	24	17,1-29,6	22,5	4,3	68,8-380,1	188,2	101,4	2,96 ± 0,25	0,017 ± 0,33	0,98	0,97
Octubre	21	19,5-30,3	23,6	3,1	99,6-384,0	219,2	85,3	2,88 ± 0,59	0,023 ± 0,81	0,92	0,84
Noviembre	21	17,7-27,3	22,9	3,0	84,0-332,0	209,5	88,1	3,44 ± 0,22	0,004 ± 0,30	0,99	0,98
Diciembre	39	15,9-33,0	21,3	4,7	65,5-539,0	178,5	138,4	2,98 ± 0,19	0,017 ± 0,25	0,98	0,97

Tabla 4. Longitud, peso y relación longitud-peso del Guabino. Año 2005.

Sexo	n	Longitud total (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso			
		Rango	Prom.	D.S.	Rango	Prom.	D.S.	b ± I.C.	a ± I.C.	r	r ²
Hembras	157	19,7-35,0	24,9	3,3	65,5-460,0	151,0	70,6	3,13 ± 0,13	0,006 ± 0,18	0,97	0,94
Machos	64	20,3-38,1	28,2	4,9	73,5-539,0	222,5	120,2	3,14 ± 0,14	0,006 ± 0,20	0,98	0,97
SC	222	19,7-38,1	25,8	4,1	65,5-539,0	172,6	94,3	3,11 ± 0,09	0,006 ± 0,13	0,98	0,95

Sexo	n	Longitud estándar (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso			
		Rango	Prom.	D.S.	Rango	Prom.	D.S.	b ± I.C.	a ± I.C.	r	r ²
Hembras	157	15,9-30,5	20,9	3,0	65,5-460,0	151,0	70,6	2,92 ± 0,13	0,020 ± 0,17	0,96	0,93
Machos	64	17,0-33,0	23,4	4,1	73,5-539,0	222,5	120,2	3,12 ± 0,16	0,011 ± 0,22	0,98	0,96
SC	222	15,9-33,0	21,6	3,6	65,5-539,0	172,6	94,3	3,02 ± 0,10	0,015 ± 0,13	0,97	0,94

isométricos (febrero, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre) y cuatro son alométricos (enero, marzo, abril y noviembre), lo que significa que hubo correspondencia entre el crecimiento en longitud y el aumento en peso de la muestra en ocho de los meses del año de estudio. El valor anual de b para hembras (2,92), machos (3,12) y sexos combinados (3,02) fue isométrico en todos los casos (b=3). Al aplicar el análisis de varianza se encontraron diferencias

estadísticas significativas entre los coeficientes de crecimiento mensuales ($F=53,814$; $p=0,0001$; $gl=221$). El test de Tukey-Kramer mostró que las diferencias se presentaron en el 74,2% de las combinaciones evaluadas.

En la relación longitud total-peso total para sexos combinados, el factor de condición osciló entre 0,002 en mayo y junio y 0,018 en febrero (Tabla 2), siendo su valor anual 0,006 ($\pm 0,13$),

con diferencias estadísticas significativas al aplicar el análisis de varianza ($F=0,004673$; $p < 0,0001$; $gl=221$). En la relación longitud estándar-peso total para sexos combinados, el factor de condición osciló entre 0,001 en abril y 0,084 en marzo (Tabla 3), siendo su valor anual 0,015 ($\pm 0,13$), con diferencias estadísticas significativas al aplicar el análisis de varianza ($F=0,1734$; $p < 0,0001$; $gl=221$).

Con los valores obtenidos para el coeficiente de regresión (b) y el factor de condición (Fc) para el año en estudio, se estimaron las relaciones longitud total-peso total $WT=0,006$ ($\pm 0,13$) $LT^{3,11}$ ($\pm 0,09$), $r = 0,98$, $n=222$ y longitud estándar-peso total $WT=0,015$ ($\pm 0,13$) $LS^{3,02}$ ($\pm 0,10$), $r=0,97$, $n=222$ (Fig. 4); en donde el coeficiente de correlación es alto en ambos casos (0,98, 0,97) y estadísticamente significativo ($p < 0,05$). También se estimó la relación longitud total-peso total para hembras $WT=0,006$ ($\pm 0,18$) $LT^{3,13}$ ($\pm 0,13$), $r=0,97$, $n=157$ y machos $WT=0,006$ ($\pm 0,20$) $LT^{3,14}$ ($\pm 0,14$), $r=0,98$, $n=64$ (Fig. 5) y la relación longitud estándar-peso total también para hembras y machos $WT=0,020$ ($\pm 0,17$) $LT^{2,92}$ ($\pm 0,13$), $r=0,96$, $n=157$ y $WT=0,011$ ($\pm 0,22$) $LT^{3,12}$ ($\pm 0,16$), $r=0,98$, $n=64$ (Fig. 6).

Finalmente, se encontró correlación entre el factor de condición, el ciclo hidrológico del río y la época de desove de la especie (Fig. 7).

Discusión

Se observó que las tallas de los ejemplares colectadas en este trabajo, al igual que la talla media de captura son similares a las de Pérez y Soto (2008), Morales y Quiroga (2009), quienes encontraron un rango de longitud entre 20 y 38,1 cm LT y talla media de captura de 25,9 cm LT en el bajo Sinú. En cuanto a los pesos observados, también se encontró similaridad.

Teniendo en cuenta que la talla es una magnitud lineal y el peso es proporcional a su cubo, la mayoría de los peces tienen diferentes dimensiones a lo largo de su crecimiento, o de su ciclo de vida. Si una población mantiene sus proporciones corporales al crecer y su gravedad específica es constante, se dice que su crecimiento es isométrico al ser el índice de regresión $b=3$; y si el coeficiente de regresión es menor o mayor a 3 indica que los peces muestran de la población tienden a disminuir o aumentar su peso con relación a la longitud en la medida en que crecen, su crecimiento es alométrico; llegando a variar entre especies, entre poblaciones de la misma especie (Bagenal & Tesch 1978) y entre diferentes tratamientos de un cultivo (Sá et al. 2000).

Definida como la influencia del tamaño del cuerpo sobre la forma y función de un organismo (LaBarbera 1989), la alometría tiene

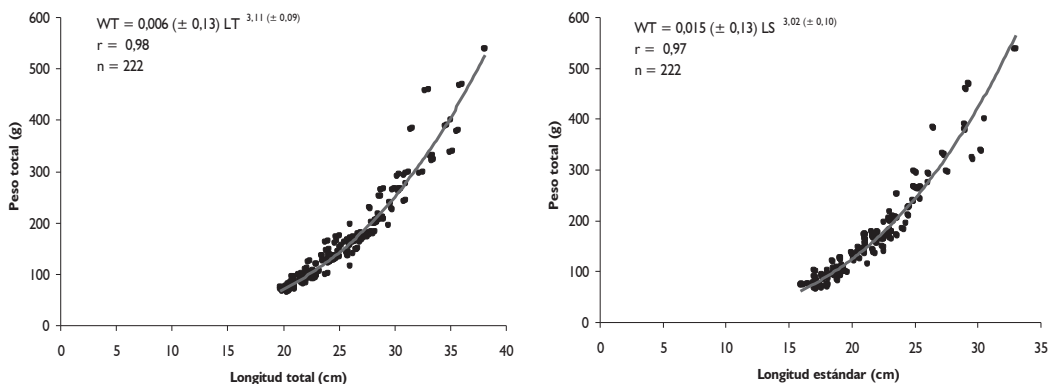


Fig. 4. Relación longitud-peso de sexos combinados de Guabino en el río Sinú. Año 2005.

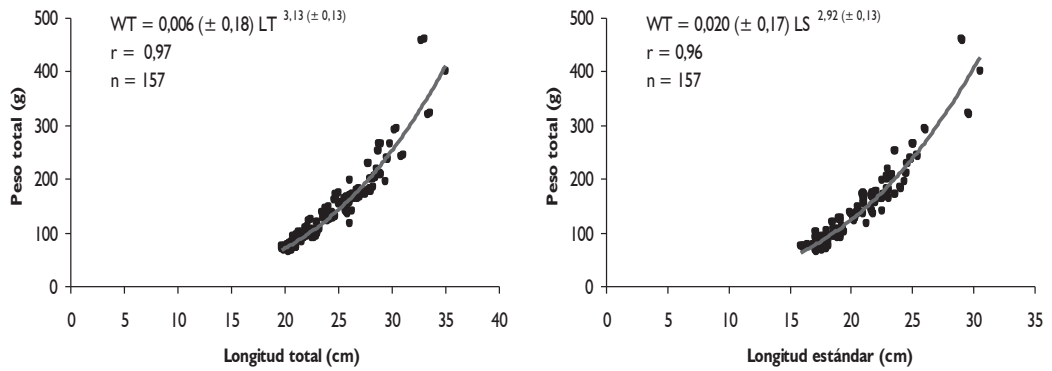


Fig. 5. Relación longitud-peso de hembras de Guabino en el río Sinú. Año 2005.

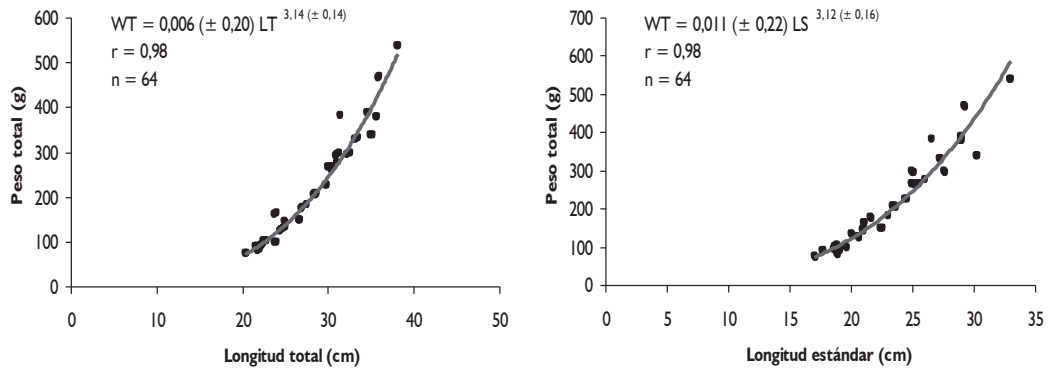


Fig. 6. Relación longitud-peso de machos de Guabino en el río Sinú. Año 2005.

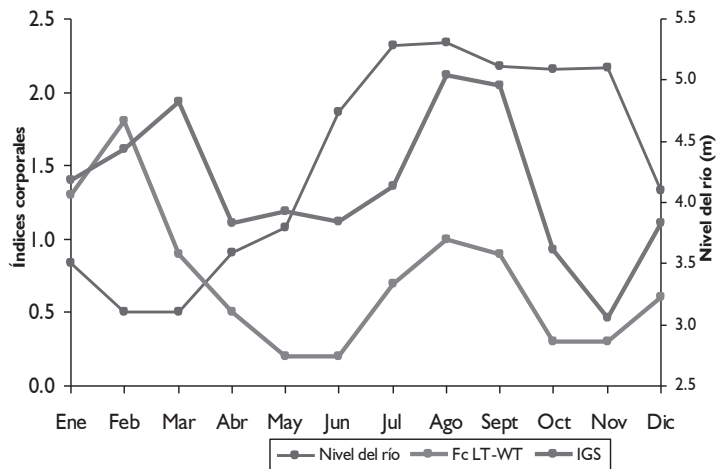


Fig. 7. Índice gonosómico (IGS) y factor de condición (Fc) del Guabino y ciclo hidrológico del río Sinú.

una aceptación histórica y continúa llamando la atención como consecuencia de su uso generalizado en el estudio del comportamiento, fisiología, ecología y evolución (Peters 1983, Calder 1984, Schmidt-Nielsen 1984, Brown *et al.* 2004). La razón principal para la adopción de un enfoque alométrico es que la transformación logarítmica linealiza una amplia gama de relaciones biológicas no lineales, lo que hace más sencillo los análisis estadísticos lineales.

Esto, a su vez permite el cálculo de límites de confianza, por ejemplo, la evaluación estadística de homogeneidad de las pendientes entre los grupos. Las relaciones alométricas se utilizan no sólo para defender o refutar hipótesis particulares mediante la comparación de las estimaciones de la pendiente (Farrell-Gray & Gotelli 2005, Glazier 2005, Reich *et al.* 2006, Chown *et al.* 2007, Duncan *et al.* 2007, White *et al.* 2007), sino también para predecir, con un grado de precisión mucho mayor que al azar, una variable de interés basado únicamente en el tamaño del cuerpo (Wainwright & Richard 1995, Lindstedt & Schaeffer 2002).

Estudios realizados con diferentes especies y ambientes reportan que el valor de *b* en condiciones naturales oscila entre 2,5 y 4, siendo en muy raras ocasiones igual a 3 (Granado 1996). Valores de *b* menores a 2,5 o mayores a 3,5 son estimados generalmente a partir de rangos de talla muy pequeños y pueden considerarse como estimaciones erradas (Ricker 1975, 1979, Carlender 1977, Pauly 1984). Olaya-Nieto (2007) afirma que *b* es mayor que 3,5 o 4 cuando se trabaja con datos que corresponden a peces en avanzado estado de madurez sexual, especialmente hembras, como los meros y los pargos y los peces reofilicos cuando hacen agregaciones para desovar.

Los coeficientes de regresión de la relación longitud total-peso total estimados en este trabajo para hembras (3,13), machos (3,14) y sexos combinados (3,11), al igual que los de la relación longitud estándar-peso total para hembras (2,92),

machos (3,12) y sexos combinados (3,02), se encuentran dentro del rango 2,88–3,4, cuyo promedio \pm intervalo de confianza al 95% es de 3,11 ($\pm 0,11$), concuerda con los reportes de Warburton (1979), Florencio y Serrano (1981), Chang y Navas (1984), Yie (1988), Bachelier (2002), Harris *et al.* (2007), Pérez y Soto (2008), para algunas especies de la familia Eleotridae (Tabla 5).

La condición corporal que muestran los peces es el resultado de muchos factores ambientales, por ejemplo, las variables físicas y químicas del agua (Holmes & Youson 1994); variables bióticas, como las interacciones intra e interespecíficas como competencia (Wytttenbach & Senn 1993), depredación (Dannewitz & Petersson 2001), enfermedades y parasitismo (Machado *et al.* 2005, Hoffnagle *et al.* 2006), factores propios de todas las especies que conforman un grupo, como las estrategias y tácticas alimentarias, reproducción, longitud o talla asintótica (Engelhard & Heino 2006), disponibilidad y calidad del alimento (Luz-Agostinho *et al.* 2008), y las interacciones entre estas variables (Asaeda *et al.* 2007). Por lo tanto, se espera una falta de consistencia en algunos resultados, debido a que algunos grupos tróficos están compuestos por especies con diferentes estrategias reproductivas, flexibilidad alimentaria o, incluso, la tolerancia a ciertas condiciones ambientales, entre estas las fluctuaciones en los niveles de oxígeno o del agua (Abujanra *et al.* 2009).

Varios trabajos han demostrado que existe correlación positiva entre la acumulación de grasa corporal y la condición de los peces, ya sea como estrecha relación (directa o inversa) entre el desarrollo gonadal y la variación estacional del factor de condición de los peces (Lizama & Ambrósio 2002, Chellappa *et al.* 2003, Santos *et al.* 2004), siendo -por lo tanto- un parámetro útil para observar la favorabilidad de un determinado ambiente sobre una especie (Weatherley 1972, Bagenal & Tesch 1978, Gulland 1983).

Analizando el factor de condición, el ciclo hidrológico del río Sinú y la época de desove de

Tabla 5. Relación longitud-peso del Guabino y algunas especies más de Eleotridae. (Sc): sexos combinados, ♀: hembras, ♂: machos.

Especie	a	b	r	N	Fuente
<i>Dormitator latifrons</i> (Sc)	0,0062	3,397	-	99	Warburton 1979
<i>D. latifrons</i> (Sc)	0,0054	3,193	-	331	Florencio & Serrano 1981
<i>D. latifrons</i> (Sc)	0,0145	3,0	0,96	68	Chang & Navas 1984
<i>D. latifrons</i> (Sc)	0,0135	3,02	0,94	184	Chang & Navas 1984
<i>D. latifrons</i> (Sc)	0,0102	3,14	0,94	119	Chang & Navas 1984
<i>D. latifrons</i> (Sc)	0,0067	3,26	0,96	62	Chang & Navas 1984
<i>Eleotris oxycephala</i> (Sc)	0,0189	3,045	-	-	Yie 1988
<i>Gobiomorus dormitor</i> (Sc)	0,0000138	2,88	0,99	188	Bachelor 2002
<i>G. dormitor</i> (Sc)	0,0000074	3,018	0,99	-	Harris <i>et al.</i> 2007
<i>G. dormitor</i> (Sc)	0,007	3,1	0,97	111	Pérez & Soto 2008
<i>G. dormitor</i> (Sc)	0,006	3,11	0,98	222	Este trabajo 2010
<i>G. dormitor</i> (♀)	0,006	3,13	0,97	157	Este trabajo 2010
<i>G. dormitor</i> (♂)	0,006	3,14	0,98	64	Este trabajo 2010

la especie, se observó correlación positiva entre ellos en el período de aguas altas (junio, julio y agosto), puesto que a medida que aumentaba el nivel de las aguas también aumentaban el índice gonosomático y factor de condición. En aguas descendentes (septiembre, octubre y noviembre) se encontró correlación negativa puesto que con el descenso del nivel del agua también se presentó la disminución de estos dos valores.

Lo anterior puede ser sustentado porque en la época de aguas altas se presenta una mayor disponibilidad de alimento, debido principalmente a la incorporación de material biológico terrestre al medio acuático (*e. g.* Agostinho *et al.* 1999) y al incremento de la producción en todos los niveles tróficos (*e. g.* O'Brien 1990), por lo que el Guabino, como muchos otros peces, responde a dicha disponibilidad de alimento con un mayor consumo lo que se traduce en el incremento del factor de condición. En cambio, en aguas bajas (diciembre, enero y febrero) y en aguas ascendentes (marzo, abril y mayo) la correlación fue inversa porque los índices corporales (factor de condición e índice gonosomático mostraron un comportamiento similar entre sí, pero antagónico con el nivel del agua del río Sinú.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a los pescadores y comercializadores de pescado de la cuenca baja del río Sinú, a los estudiantes de trabajos de grado y recolectores vinculados al proyecto de investigación "Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú – Fase III", Código FMV-01-06, del cual hace parte este trabajo. A la Oficina de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba, por la financiación recibida.

Referencias

- Abujanra, F., A. A. Agostinho & N. S. Hahn. 2009. Effects of the flood regime on the body condition of fish of different trophic guilds in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Braz. J. Biol.* 69 (Suppl. 2): 469-479.
- Agostinho, A. A., L. E. Miranda, L. M. Bini, L. C. Gomes, S. M. Thomaz & H. I. Suzuki. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognosis on aging. P. 227-265. In: M. Straskraba & J.G. Tundisi (eds.). *Theoretical*

- limnology and its application. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Asaeda, S. T., J. Manatunge & F. Takeshi. 2007. The effects of predation risk and current velocity stress on growth, condition and swimming energetics of Japanese minnow (*Pseudorasbora parva*). *Ecological Research* 22 (1): 32-40.
- Bacheler, N. M. 2002. Ecology of bigmouth sleepers (Eleotridae: *Gobiomorus dormitor*) in a Puerto Rico reservoir. Thesis of Master of Science. North Carolina State University. Raleigh, USA.
- Bagenal, T. B. & F. W. Tesch. 1978. Age and growth. P: 101-136. In: T. B. Bagenal (ed). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. IBP Handbook No. 3. Blackwell Scientific Publications. Oxford, England.
- Brown, J. H., J. F. Gillooly, A. P. Allen, V. M. Savage & G. B. West. 2004. Toward a metabolic theory of ecology. *Ecology* 85: 1771-1789.
- Calder, W. A. 1984. *Size, function, and life history*. Harvard University Press. Cambridge, USA.
- Carlander, K. D. 1977. *Handbook of freshwater fishery biology*. Volume II. Iowa State Univ. Press. Ames, USA.
- Chang, B. D. & W. Navas. 1984. Seasonal variations in growth, condition and gonads of *Dormitator latifrons* (Richardson) in the Chone River Basin, Ecuador. *J. Fish. Biol.* 24: 637-648.
- Chellappa, S., M. R. Câmara, N. T. Chellappa, M. C. M. Beveridge & F. A. Huntingford. 2003. Reproductive ecology of a neotropical cichlid fish, *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae). *Braz. J. Biol.* 63: 17-26.
- Chown, S. L., E. Marais, J. S. Terblanche, C. J. Klok, J. R. B. Lighton & T. M. Blackburn. 2007. Scaling of insect metabolic rate is inconsistent with the nutrient supply network model. *Functional Ecology* 21, 282-290.
- CVS-FONADE. 2004. Diagnóstico ambiental de la cuenca hidrográfica del río Sinú. Capítulo I. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) – Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE). Convenio 192026. Montería, Colombia.
- Dannewitz, J. & E. Petersson. 2001. Association between growth, body condition and anti-predator behaviour in maturing and immature brown trout parr. *J. Fish. Biol.* 59 (4): 1081-1091.
- Darnell, R. M. 1962. Fishes of the rio Tamesi and related coastal lagoons in eastcentral Mexico. *Publ. Inst. Marine Sci. University Texas* 8: 299-365.
- Duncan, R. P., D. M. Forsyth & J. Hone. 2007. Testing the metabolic theory of ecology: allometric scaling exponents in mammals. *Ecology* 88: 324-333.
- Engelhard, G. H. & M. Heino. 2006. Climate change and condition of herring (*Clupea harengus*) explain long-term trends in extent of skipped reproduction. *Oecologia* 149 (4): 593-603.
- Farrell-Gray, C. C. & N. J. Gotelli. 2005. Allometric exponents support a 3/4 - power scaling law. *Ecology* 86: 2083-2087.
- Florencio, A. & M. Serrano. 1981. Algunos aspectos sobre la biología del chame, *Dormitator latifrons*. *Rev. Cien. Mar. Limn.* 1 (1): 73-81.
- Gilmore, R. G. 1992. Bigmouth sleeper, *Gobiomorus dormitor*. P: 105-111. In: C. R. Gilbert (ed). *Rare and endangered biota of Florida*. Volume II. Fishes. University Press of Florida. Gainesville, USA.
- Glazier, D. S. 2005. Beyond the '3/4-power law': variation in the intra and interspecific scaling of metabolic rate in animals. *Biol. Rev.* 80: 1-52.
- Granado, C. 1996. *Ecología de peces*. Secretariado de Publicaciones Universidad de Sevilla. Sevilla, España.

- Gulland, J. A. 1983. Fish stock assessment. FAO- John Wiley and Sons. Chichester, England.
- Harris, N. J., J. W. Neal & P. Perschbacher. 2007. Growth and condition indices for a native Puerto Rico fish, bigmouth sleeper *Gobiomorus dormitor*. Stream and River Mitigation Programs Symposium. Ame. Fish. Soci. Meeting. Memphis, USA.
- Hoffnagle, T. L., A. Choudhury & R.A. Cole. 2006. Parasitism and body condition in humpback chub from the Colorado and Little Colorado rivers, Grand Canyon, Arizona. J. Aquat. Anim. Health 18 (3): 184-193.
- Holmes, J. A. & J. H. Youson. 1994. Fall condition factor and temperature influence the incidence of metamorphosis in Sea Lampreys, *Petromyzon marinus*. Can. J. Zool. 2 (6): 1134-1140.
- Kelso, D. P. 1965. A contribution to the ecology of a tropical estuary. Master's Thesis, University of Florida. Gainesville, USA.
- LaBarbera, M. 1989. Analyzing body size as a factor in ecology and evolution. Annu. Rev. Ecol. Syst. 20: 97-117.
- Lacépède, B. G. E. 1800. Histoire naturelle des poissons. Paris.
- Lindstedt, S. L. & P. J. Schaeffer. 2002. Use of allometry in predicting anatomical and physiological parameters of mammals. Laboratory Animals 36: 1-19.
- Lizama, M. de los A. P. & A. M. Ambrosio. 2002. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. Braz. J. Biol. 62 (1): 113-124.
- Luz-Agostinho, K. D., A. A. Agostinho, L. C. Gomes & H. F. Júlio Jr. 2008. Influence of flood pulses on diet composition and trophic relationships among piscivorous fish in the upper Paraná River floodplain. Hydrobiologia 607 (1): 187-198.
- Machado, P. M., R. M. Takemoto & G. C. Pavanelli. 2005. *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* (Lutz, 1928) (Platyhelminthes, Digenea) metacercariae in fish from the floodplain of the Upper Paraná river, Brazil. Parasitol. Res. 97 (6): 436-444.
- McKaye, K. R. 1977. Competition for breeding sites between the cichlid fishes of Lake Jiloa, Nicaragua. Ecology 58: 291-302.
- McKaye, K. R., D. J. Weiland & T. M. Lim. 1979. Comments on the breeding biology of *Gobiomorus dormitor* (Osteichthyes: Eleotridae) and the advantage of schooling behavior to its fry. Copeia 1979: 542-544.
- Morales, M. M & J. E. Quiroga. 2009. Hábitos alimenticios del Guabino (*Gobiomorus dormitor* Lacépède, 1800) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de grado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lórica, Colombia.
- Murdy, E. O. & D. F. Hoese. 2002. Eleotridae. In: K.E. Carpenter (ed.). P: 1778-1780. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opisthognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. FAO. Rome.
- Nelson, J. S. 2006. Fishes of the world. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken. New Jersey, USA.
- Nordlie, F. G. 1981. Feeding and reproductive biology of eleotrid fishes in a tropical estuary. J. Fish Biol. 18 (1): 97-110.
- O'Brien, W. J. 1990. Perspectives on fish in reservoir limnology. P: 209-225. In: K. W. Thornton, B. L. Kimmel & F. E. Payne (eds). Reservoir limnology: ecological perspectives. John Wiley and Sons. New York.

- Olaya-Nieto, C. W., F. F. Segura-Guevara, G. Tordecilla-Petro & R. S. Appeldoorn. 2007. Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú—Fase II. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Loricá, Colombia.
- Olaya-Nieto, C. W., F. F. Segura-Guevara, G. Tordecilla-Petro & R.S. Appeldoorn. 2010. Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú—Fase III. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Loricá, Colombia.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. International Center for Living Aquatic Resources Management ICLARM, Studies and Reviews 8: 1-325.
- Pérez, I. A. & C. A. Soto. 2008. Biología reproductiva del Guabino (Pisces: Eleotridae) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Loricá, Colombia.
- Peters, R. H. 1983. The ecological implications of body size. Cambridge University Press. Cambridge, England.
- Pezold, F. & B. Cage. 2002. A review of the spinyc cheek sleepers, genus *Eleotris* (Teleostei: Eleotridae), of the Western Hemisphere, with comparisons to the West African species. *Tulane Stud. Zool. Bot.* 31: 19-63.
- Reich, P. B., M. G. Tjoelker, J. L. Machado & J. Oleksyn. 2006. Universal scaling of respiratory metabolism, size and nitrogen in plants. *Nature* 439: 457-461.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *J. Fish. Res. Board Can.* 191: 1-382.
- Sá, M. F. P., G. Barbieri & J. R. Verani. 2000. Análise do comportamento de *Cyprinus carpio*, *Prochilodus cearensis* e *Colossoma macropomum* em experimento de policultivo, embasado nos fatores de condição. *B. Inst. Pesca* 26 (2): 181-187.
- Santos, J. E., N. Bazzoli, E. Rizzo & G.B Santos. 2004. Reproduction of the catfish *Iheringichthys labrosus* (Lütken) (Pisces, Siluriformes) in Furnas reservoir, Minas Gerais, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 21: 193-200.
- Schmidt-Nielsen, K. 1984. Scaling: Why is animal size so important? Cambridge University Press. Cambridge.
- Wainwright, P. C. & B. A. Richard. 1995. Predicting patterns of prey use from morphology of fishes. *Environ. Biol. Fishes* 44: 97-113.
- Warburton, K. 1979. Growth and production of some important species of fish in a Mexican coastal lagoon system. *J. Fish Biol.* 14 (5): 449-464.
- Weatherley, A. 1972. Growth and ecology of fish populations. Academic Press. London.
- White, C. R., P. Cassey & T. M. Blackburn. 2007. Allometric exponents do not support a universal metabolic allometry. *Ecology* 88: 315-323.
- Winemiller, K. O. & B. J. Ponwith. 1998. Comparative ecology of eleotrid fishes in Central American coastal streams. *Environ. Biol. Fishes* 53: 373-384.
- Wytttenbach, A. & D. G. Senn. 1993. Intertidal habitat: does the shore level affect the nutritional condition of the shanny (*Lipophrys pholis*, Teleostei, Blenniidae)? *Cell. Mol. Life Sci.* 49 (8): 725-728.

- Yáñez-Arancibia, A. & G. Díaz-González. 1977. Ecología trofodinámica de *Dormitator latifrons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México. (Pisces: Eleotridae). An. Centro Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 4 (1): 125-140.
- Yie, F. 1988. Study on life-history pattern of seven freshwater fishes in the Dongjiang River, Guangdon. Acta Hydrobiol. Sin. Shuisheng Shengwu Xuebao 12 (2): 107-115.

UNA VISIÓN HISTÓRICA DE LA ICTIOLOGÍA, CON ESPECIAL ÉNFASIS EN AMÉRICA Y COLOMBIA

CONMEMORACIÓN 20 AÑOS DE ACICTIOS (ASOC. COLOMB. ICTIOL.), 1991-2011.

Plutarco Cala

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia

Primera parte*

Las ciencias tuvieron su origen básicamente en Europa, y si vamos a cubrir todo lo que se ha hecho previamente en Europa sobre peces americanos, tendríamos muy poco espacio y tiempo para referirme acerca de lo que sucedió en América. Sin embargo, es un antecedente muy importante, porque hasta 1800, las ciencias apenas habían empezado a tener lugar en la colonial América, y casi todo lo que se había hecho en el Nuevo Mundo fue hecho en primer lugar para el desarrollo de las ciencias en Europa (Myers 1964).

También, en lo que concierne a la ictiología en general, no sería perdonable no extender nuestra historia atrás a los tiempos de Aristóteles, o incluso a las representaciones claramente identificables de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) y otros peces del Nilo en Egipto, en la escultura de hace unos 7.000 años. Ni tal vez, podría un historiador de la ictiología americana, olvidar la mención de Norse del *halibut* y los salmones gigantes encontrados durante la exploración vikinga por hombres de Leif y Torwald Ericsson (circa 1000 AD) a lo largo de las costas de su país americano que llamaron *Vinland*, que se extendía al sur de Cape Cod (Myers 1964).

Por otro lado, quien puede decir que los mismos aborígenes americanos no fueron estudiosos y observantes de los peces, cuando estos pusieron nombres a tan insignificantes peces como *mummichog* (*Fundulus heteroclitus*) de New

England y del pez hoja *pirá caá* (*Monocirrhus polyacanthus*) del Amazonas. Pero sin ir tan lejos, recordemos el símbolo de nuestra máxima distinción “*El Pez Dorado*” que la Asociación Colombiana de Ictiólogos otorga a sus homenajeados, figura basada en una postal del “*Pez alado*” en oro de la cultura San Agustín depositada en el Museo del Oro del Banco de la República en Bogotá D.C., o las figuras de los peces que indígenas elaboraron en las grandes piedras del mismo Raudal II de Río Guayabero, arriba del poblado de la Macarena. Ciertamente se podría escribir con facilidad sobre el conocimiento de los peces precolombinos y su anatomía por los indígenas del continente americano y los esquimales, pero esto es otro tema.

En la primera década del siglo XVII, el conocimiento de los peces se origina básicamente en los trabajos de los enciclopedistas de historia natural del siglo XVI, como Guillaume Rondelet (1554-1555), Conrad Gessner (1558) y Ulisse Aldrovandi (1613). Cada uno fue influenciado por anteriores interpretaciones de los escritos de Aristóteles. La división de Rondelet (1554-1555), a menudo “ridiculizada”: en peces del mar, peces de río, peces de lago, y peces de pantano, fue meramente un ejemplo de una solución de la necesidad para organizar información de manera comprensible, y en éstos términos no es menos apta que esas que dependen de simples caracteres morfológicos en clasificaciones artificiales. El trabajo del brillante diplomático francés, agente secreto y viajero, Pierre Belon, mejor conocido por su obra *De aquatibus libri duo* (1553), basada

* Los trabajos de Myers (1964), Hubbs (1964), Bölke et al. (1978), Cala (1987), fueron básicos para esta presentación histórica del estudio de los peces.

básicamente en sus observaciones sobre peces y animales en Francia y el Mediterráneo.

En 1648, Piso publica póstumamente el trabajo de Marcgrave *Historia rerum naturalium Brasiliae*. Más tarde, también John Ray (1686) publica la obra póstuma de *Historia Piscium de Francis Willoughby*, la cual fue altamente derivada de los enciclopedistas del siglo XV y de Belon, con la adición de información original que los autores habían obtenido en sus viajes por las islas británicas y Europa. La publicación también contenía registros de un número de peces de Suramérica, publicados en *Historia rerum naturalium Brasiliae* (Marcgrave 1648). Willoughby fue el primero en agrupar los peces en pocos grupos anatómicos, que hoy aún son generalmente reconocidos.

Excepto las especies descritas por Marcgrave y unos cuantos más, virtualmente todos los peces conocidos en la literatura hasta los inicios del siglo XVIII eran peces europeos – para entonces probablemente se habían descritos cerca de 150 especies de peces, hoy reconocidas. Pero el número era obscuro por la complejidad de la nomenclatura empleada por los autores de varios trabajos y la descripción repetida (sinonimia) de la misma especie bajo diferentes nombres.

Myers (1964), escribe estar convencido que la historia de la ictiología americana comienza un viernes a las dos de la mañana del día 12 de octubre de 1492, aproximadamente en los 24° de latitud norte y 74° 20' de longitud oeste. Exhaustos al frente de La Pinta, La Niña y La Santa María, bajo la luz brillante de la luna aparecen de pronto los bajos riscos de arena blanca de las costas de Guanahaní o San Salvador. Para el navegante almirante genovés Cristóbal Colón, el momento tuvo que haber sido uno de supremo y exquisito placer, y placer de liberación de las amenazas del motín del día anterior de los marinos bajo su mando. La sobrevivencia está relacionada principalmente con el desembarco, los desnudos habitantes Taino-Arowak y la lujuriente vegetación. Hoy, tanto los nativos como la vegetación

han desaparecido del área, pero podemos estar seguros que el aburrido mar, píos, españoles y vascones marineros, fueron en aquel viernes los primeros europeos que cogieron, cocinaron y saborearon “porkfish”, *Anisotremus virginicus*, sin duda el mismo almirante cenó esa noche pescado americano.

Pero si la captura se hubiese guardado, quien habría podido decir qué especies eran, salvo los Arowaks? En verdad, los desnudos nativos americanos de Guanahaní posiblemente eran tan talentosos ictiólogos como cualquier europeo lo era en 1492. Hasta ese año, los primeros libros que alguna vez se habían impreso en Europa solo tenían 46 años. Los primeros trabajos del renacimiento de importancia general sobre peces de Belon, Salviani y Aldrovandi, se escribieron 60 o más años después. Francis Bacon, Konrad Gesner y William Harvey aún no habían nacido. En verdad, salvo por los antiguos trabajos de Aristóteles, Plinio y unos cuantos otros, la ictiología como tal no había nacido en la Europa de 1492.

Para continuar, tenemos que omitir mencionar el mayor número de información sobre peces en publicaciones de un gran número de viajeros españoles, portugueses, ingleses y franceses durante los siguientes dos y medio siglos al arribo de Colón. Muchos de ellos contribuyeron con observaciones interesantes, sin ningún intento real para compilar la información, y las posteriores contribuciones fueron más que todo de importancia histórica en la ictiología. Pero, es interesante resaltar que la presencia de un tiburón de agua dulce en el Lago de Nicaragua fue reportada y publicada por Oviedo 25 años después (*ca.* 1529) del último viaje de Colón (1502-1504).

De hecho, se pudiera considerar a Gonzalo Fernández de Oviedo como el primer naturalista explotador de América y el primero en registrar impreso información útil y exacta sobre peces americanos. Posiblemente le siguió un ministro calvinista francés Jean de Lery, perteneciente a la colonia fundada en la Bahía de Río de Janeiro en 1555, seguido por José d'Acosta y otros

viajeros del siglo XVI. El primer hombre de ciencia inglés que visitó a América parece haber sido Thomas Harriott de Oxford, arribando a Roanoke en Carolina del Norte en 1585, donde registra y dibuja el “garpike” (*Lepisosteus*), *Lepisosteidae*, y otros peces.

George Marcgrave de la ciudad de Liebstadt en Saxony, fue el primer estudiante importante incuestionable de la ictiología americana, quien después de su educación, viaja a Leiden y Amsterdam. En 1638 visita a Brasil como médico de la expedición del Conde Maurits de Nassau, quien había conquistado el Noreste del Brasil de los portugueses. Aparentemente Marcgrave fue el asistente del médico en jefe y científico de la expedición Willem Piso. Ambos estaban interesados en la ciencia – Piso más en cosas médicas, Marcgrave más en historia natural. En Brasil, Marcgrave congració con el Conde Maurits de Nassau por sus conocimientos de ingeniería militar, y Maurits lo premió dándole oportunidades de viajes para coleccionar. En 1644, Maurits regresa a Los Países Bajos, y a su vez Marcgrave también parte vía Angola. En África, él muere a los 34 años. Los manuscritos y dibujos de Marcgrave fueron finalmente editados y publicados por Piso en 1648, como *Historiae rerum naturalium Brasiliae* - el más importante de los primeros trabajos sobre la fauna y flora de América. Una buena parte del trabajo incluye cerca de 100 especies de peces de agua dulce y marinos. Prácticamente nada nuevo sucedió en el siguiente siglo sobre los peces en estas colonias, excepto las 22 especies descritas por Linnaeus en su obra *Systema Naturae* (1756, 1766).

El trabajo de Marcgrave ha sido utilizado, entre otros, por nada menos que el fundador de la Ictiología moderna Artedi (1738) y de la taxonomía binominal incluyente de Linnaeus (1758). Esta publicación fue la obra más importante sobre peces de América hasta que Mark Catesby publica su gran obra *Natural History of Carolina, Florida, and The Bahama Islands*, en los años 1731-1743.

El primer trabajo moderno importante en ictiología fue el del sueco Peter Artedi (1738), cuya obra y biografía se describe más adelante en la segunda parte de esta publicación bajo *Peter Artedi (1705-1735) - nace la ictiología moderna*. Hay algunas razones para creer que Artedi, fue grandiosamente responsable de las ideas y sistemas de clasificación biológica de su contemporáneo y colega de estudios en la Universidad de Uppsala, Carl Linnaeus, ya que el primero ingresó a la universidad 4 años antes y Linnaeus lo aceptó en cierto grado como tutor suyo (*vide* Artedi p:96-108, de este trabajo). Solo hasta la publicación del trabajo de Artedi en 1738, el mundo estuvo en posición de un tratado realmente útil sobre peces y su clasificación. Ningún naturalista nativo americano parece haberse familiarizado con el trabajo de Artedi hasta que no fue después sustituido en la décima edición de *Systema Naturae* de Linnaeus. Incluso, el último fue poco conocido en América (Myers 1964). Se sabe que el colonialismo raramente ha fomentado investigación científica nativa en alguna colonia.

Es interesante notar el caso de zoólogos importantes en la historia de la ictiología que fueron pareados con otros, usualmente con un botánico, quien ampliamente lo sobrevivió y publicó los manuscritos zoológicos de sus colegas póstumamente. Aparecen cuatro pares en nuestra historia: Marcgrave y Piso, Willoughby y John Ray, Artedi y Linnaeus, Spix y Martius.

En el deseo de la Corona Portuguesa de encontrar más recursos naturales de la inmensa colonia brasileña, el hombre seleccionado para hacer la investigación fue un nativo americano, nacido en Bahía, Brasil, el 27 de abril de 1756. Su nombre era Alexandre Rodríguez Ferreira, que a los 14 años de edad fue enviado a Portugal para su educación. Más tarde, en la Universidad de Coimbra, bajo la dirección del naturalista italiano Profesor Domingos Vandelli. Vandelli propuso a Ferreira como el mejor hombre calificado para investigar la fauna, flora y minerales del Brasil.

En 1783, a la edad de 27, el Dr. Ferreira con su diploma en su bolsillo, partió para Brasil. Allí, viajó a través del Amazonas brasileño, Mato Grosso y oriente de Brasil, coleccionado especímenes, incluyendo un número de peces, notas y dibujos. Luego de muchas vicisitudes, algunas médicas, algunas por papeleo oficial, regresa a Portugal hacia 1792-1793, donde fue nombrado Secretario del Departamento de Marina y Colonias, y pronto le nombraron curador del Gabinete Real de Historia Natural.

En Portugal, Ferreira elaboró muy bien sus reportes sobre varios animales, plantas y minerales coleccionados, con la ayuda y guía de Vandelli. Aparentemente, Ferreira clasificó el material biológico según el sistema Lineano, asignándoles nuevos nombres genéricos y específicos. En peces, por lo menos, él fue el único naturalista en Europa con una buena colección de estudio de especímenes brasileños para trabajarlos, y dentro de sus manuscritos él pudo poner notas de primera mano a los peces como se vieron en campo, descripciones de especímenes en fresco y figuras en colores en vivo tomadas de dibujos de campo.

Ferreira no pudo clasificar exactamente algunos de los peces, y hacia 1800 Vandelli envió uno de ellos a Lacépède en París, pero parece que el pez fue ignorado y varios años más tarde Valenciennes lo encontró, con las notas de Vandelli y lo describió con el nombre de *Vandellia cirrhosa*. Por lo menos un nombre genérico propuesto en los manuscritos de Ferreira aún sobrevive, es el género *Osteoglossum* para la aroana del Amazonas (Myers 1964).

Hacia 1807, los ejércitos de Napoleón estaban subyugando Europa, uno de ellos bajo el general Junot, estaba marchando sobre Lisboa. La familia Real de Portugal huyó de prisa y establecieron la corte portuguesa en Río de Janeiro – la primera, y hasta el siglo XX, la última vez que una monarquía gobernante europea por “casualidad” haya “visitado” sus colonias americanas.

Ferreira fue dejado en Lisboa para cuidar a los franceses. Ellos aparecieron bajo el mando de los generales Junot y Geoffroy Sainte-Hilaire, quienes efectivamente saquearon el Gabinete Real y enviaron los especímenes que Ferreira había conseguido con gran esfuerzo a París como desperdicios de guerra, sin poner mucha atención a sus manuscritos, que los portugueses dejaron de publicar.

Cuando Cuvier publicó su *Régne Animal* (Primera edición 1817, segunda 1829), las colecciones de Ferreira comenzaron a ser noticia. Una buena cantidad de mamíferos comunes del Brasil, aves, reptiles y peces fueron descritos por Cuvier. Cuvier trabajó con su discípulo Valenciennes en los 22 volúmenes de *Histoire naturelle des poissons* (Historia natural de los peces) (1828–1848), terminados por éste luego de la muerte de Cuvier en 1832. Ellos marcan autoridad definitiva en la clasificación binomial en peces.

Myers (1964), menciona que los peces que se sabe haber sido descritos del material de Ferreira en París, fueron: *Arapaima gigas*, el pirarocú; *Osteoglossum bicirrhosum*, la aroana; *Salminus brasiliensis*, el dorado – el characiforme más grande de América; *Hydrolycus scomberoides*; *Nyloplus mento*; *Serrasalmus piraya*, la piraña de mayor tamaño; *Serrasalmus denticulatus*; *Boulengerella lucius*, el carácido picudo más común; *Chalceus macrolepidotus*; y quizás varios más.

Pero la más importante expedición ictiológica suramericana vino detrás de la Archiduquesa de Austria Leopoldina Josefa, quien viajó a Brasil en 1817 para casarse con el Príncipe heredero Don Pedro. Con la gran comitiva de la fiesta matrimonial llegaron tres grandes naturalistas: Johann Natterer, enviado por el Museo Imperial de Viena, Spix y Martius enviados por el Rey de Bavaria. Natterer permaneció en Brasil por 18 años, enviando toneladas de material zoológico y antropológico para Viena, donde los numerosos peces fueron descritos años más tarde por Heckel, Kner y Steindachner. El singular pez

más importante en el material de Natterer fue el pez pulmonado suramericano, *Lepidosiren paradoxa*. Martius fue un botánico fundador, autor y editor del gigante trabajo *Flora de Brasil*, Johann Baptiste von Spix un Zoólogo, que murió pronto luego de sus tres años de viaje en Brasil. Por recomendación de Humboldt y otros, el joven naturalista suizo, Louis Agazzis, terminó el volumen sobre los peces que apareció en 1829. Agazzis concibió todo una larga vida de interés en peces del Brasil.

Dejando atrás la historieta de la realeza portuguesa sobre las primeras colecciones intensivas de peces en América, más puntual en Brasil, se debe mencionar que casi nada de naturaleza real científica había contribuido a la zoología americana, incluyendo a Norte América, por americanos nativos con anterioridad 1800. Pronto después de este tiempo, Williams Maclure (1865-1955) y otros en Filadelfia empezaron a reunirse para discutir sobre qué entonces estaba en camino de ser llamado ciencias naturales. Para 1812, estas personas habían constituido la Academy of Natural Sciences of Philadelphia, con Maclure y Thomas Say como sus líderes.

Pronto sintieron atracción a esta institución dos hombres, una peculiar persona de Nápoles y de otra parte de los países mediterráneos, siendo ellos Constantine Samuel Rafinesque y el discípulo de Cuvier, Charles Alexandre LeSueur (1778-1846). Ambos aventureros, pero muy diferentes en verdad. Rafinesque había dedicado mucho tiempo estudiando los peces sicilianos, era un genio errático con mucha astucia campesina pero poco sistema en su enorme memoria y activa voraz mente. LeSueur fue un pulido francés de LeHavre, un artista, explorador y gentleman, quien había acompañado a Perón en su famoso viaje a Australia. Con estos dos hombres en la casi primitiva frontera a lo largo de los ríos Ohio y Wabash, comienza la ictiología norteamericana de aguas dulces su camino. Pronto Rafinesque (1820) publicó su famosa *Ichthyologia Ohiensis*, incluyendo nuevas especies.

La ictiología marina había comenzado al tiempo de la fundación de la Academia de Filadelfia, con la publicación de Samuel Lathan Mitchill (1764-1831) *The fishes of New York*. Luego de Mitchill, LeSueur y Rafinesque, hubo una laguna hasta 1840 cuando nuevas cosas empiezan a suceder.

Finalmente, el gran Louis Agazzis (1807-1873) aceptó el nombramiento como profesor en la Universidad de Harvard y en 1850 hizo su entrada en la ictiología norteamericana con su bien conocido volumen *Lake Superior*. Agazzis fue una figura prodigiosa en el desarrollo de la ictiología en los Estado Unidos entre 1850 y 1875. A finales de la segunda década de haberse establecido en Harvard, Agazzis consiguió fondos de Nathanied Thayer de Boston para realizar la *Expedición Thayer* con el fin de coleccionar peces en Brasil, 1865-1866, junto con un grupo de asistentes, entre quienes varios estudiantes más tarde llegaron a ser reconocidos naturalistas.

La expedición tuvo mayores éxitos gracias al gran apoyo de un miembro de la línea real portuguesa Don Pedro II, emperador de Brasil, que era un naturalista aficionado, poniendo a disposición de Agazzis un barco, asistentes y guías, paso libre y otra clase de ayuda. Cuando Don Pedro fue llamado a la guerra con los Paraguayos, personalmente le trajo a Agazzis peces coleccionados en el sur de Brasil. Otros proyectos de Agazzis y su muerte en 1873, no le permitió trabajar su inmensa colección brasileña, la cual fue dejada a Steindachner (1834-1919), Eigenmann (1863-1927) y otros para que reportaran sobre los peces que aún hoy están preservados en el Museum of Comparative Zoology. A través del último cuarto del siglo XIX, David Starr Jordan (1851-1931) fue la figura sobresaliente en la ictiología americana por su liderazgo incluso en el primer cuarto del XX. Entre sus publicaciones sobresale: *Fishes of North and Middle América* (1896-1900).

Para complementar el desarrollo histórico de la ictiología en América, indudablemente debemos mencionar los conocimientos de la vida de los peces en la región más nórdica de América,

Canadá, los cuales comenzaron con el reporte de John Cabot elaborado a su regreso a Europa sobre la costa de Labrador en 1497. Su reporte acerca de que los bacalaos eran tan numerosos “*que ellos algunas veces detenían los barcos*”, resultó en que muchos países del oeste de Europa enviaran pescadores a las nuevas tierras de pesca, explotación que probablemente ha continuado hasta nuestros días.

Ganong (1910, citado por Dymond 1964), lista los peces mencionados por los primeros viajeros al oriente de Canadá, incluyendo New Foundland, Labrador, Quebec hasta el oeste de Montreal, que cubre información entre 1534 y 1810. Aproximadamente 44 especies fueron identificadas en los escritos de estos exploradores: Cartier, Champlain, Charlevoix, Denys, Dieréville, La Hontan, Lescarbot, Roberval, Sagard y Hakluyt. Pero el número de especies de peces mencionado es inseguro debido al problema de nomenclatura de entonces, lo cual resultaba en sinonimias debido a que diferentes autores daban diferentes nombres para la misma especie. Afortunadamente el sueco Artedi (1738), por primera vez puso orden al problema de la sinonimia al sentar las bases para la ictiología moderna en su genial obra *Ichthyologia*, que luego su colega y compatriota Linnaeus (1756) complementó. Para mayores informes sobre la historia completa de la ictiología en Canadá hasta mediados del siglo XX, léase a Dymond (1964). En lo referente a la historia ictiológica en USA a partir de 1850, léase a Hubbs (1964).

Con referencia a los peces de Centroamérica, Günther publica varios trabajos, incluyendo una monografía (1866), pero la sección biológica de los peces de Centroamérica no fue publicada sino hasta 1906-1908 por C. Tate Regan. También, sobresale una publicación titulada: *Fishes of North and Middle América* por David S. Jordan (1896-1900). Las labores ictiológicas de Poey y Aloy (1799-1891) en Cuba, son particularmente pertinentes mencionar.

Aquí podemos dejar la narración histórica de la ictiología en América hasta mediados 1850. No fue solo en América que la ictiología vio nacer nuevos ictiólogos. La era del gran clasificador del Reino Animal Cuvier, ha pasado. Los trabajos ictiológicos de, por ejemplo, Valenciennes, Gaimard, J. Richardson, J. Müller, J. J. Heckel, prácticamente habían terminado. Pronto después de una década, las figuras activas en el mundo de la ictiología formarían casi un nuevo grupo: Bleeker, Peters, Poey, Günther, Gill, Kner, y pronto se les unen Day, Lütken, Steidachner, Vailland, Goode, todos los cuales irán a contribuir grandemente en la rápida expansión del conocimiento de los peces. Finalmente, se termina este breve resumen de la ictiología Norteamericana mencionado a otro gran ictiólogo, cuya carrera traslapa la última mitad del siglo XIX, Edward D. Cope (1840-1897), a quien el fundador, John T. Nichols (1883-1958), de la excelente revista *Copeia*, le honra con su nombre.

La ictiología norteamericana debe mucho a los ictiólogos del British Museum (Natural history), particularmente a los 4 ilustres taxonomistas: Albert Günther (1837-1914), George Albert Boulenger (1858-1937), Charles Tate Regan (1878-1943) y John Richardson Norman (1899-1944). El gran auge y evolución de la ictiología de Estados Unidos, e indirectamente de Latinoamérica, después de 1850 hasta mediados del XX, es ampliamente descrita por Hubbs (1964).

Myers (1964), menciona que al empezar el año 1851, la ictiofauna había sido en gran parte descubierta, nombrada y descrita en solo tres áreas menores de la tierra. Una comprende las costas marinas y aguas dulces de Europa occidental, donde nació la ictiología; otra fue la parte costera de Nueva Inglaterra y New York....La tercera, casi increíble, fue la hoya del Ganges en India, donde un notable escocés Francis Buchanan Hamilton, había hecho el trabajo con la ayuda de nadie en 1822. Si los ictiólogos del siglo XVIII fundaron la ciencia, los de 1800 a 1850 fueron ante todo pioneros regionales. En la última mitad

del siglo XIX los peces del mundo se hicieron conocer, dejando para el siglo XX el acabado del remanente y la consolidación del conocimiento ictiológico. Hay aún mucho por terminar y consolidación por hacer, termina resaltando Myers.

Con lo que hemos visto en la segunda mitad del siglo XX y comienzos de la segunda década del XXI, yo diría que el presagio de Myers solo se cumplió en parte, extendiéndose por un siglo más, siendo posiblemente el siglo XXI el de la consolidación de la ictiología con la ayuda del desarrollo de la biología molecular a nivel filogenético a través de la secuenciación genética.

La ictiología y otras ciencias durante tres siglos de colonialismo en Latinoamérica

Sabido es que los sistemas dictatoriales de los reyes de España y Portugal, mantenían casi toda Suramérica en estatus colonial. Brasil comprende cerca de la mitad del área de Suramérica y era colonia de Portugal. La mayor parte del resto de América, desde Florida a la Patagonia, y todas las Antillas mayores, excepto Jamaica, las tenía invadida España.

Ambas monarquías eran cerradas, ninguna permitía comercio con las colonias que no fuera con los propios países “madre”. Ninguna permitía a extranjeros viajar por sus inmensas colonias americanas, excepto con permiso especial de su realeza. Ninguna quería que otros países se dieran cuenta de nada realmente útil de los recursos naturales de sus colonias. Estábamos muy encerrados. Fuera de los colonizadores españoles en Hispanoamérica, nos vino a visitar solo en 1799 Alexander von Humboldt y Bonpland. No hubo inmigración en 300 años de colonialismo y eso nos dejó en el provincianismo.

El descubrimiento y descripción de los peces de Hispanoamérica no se inició con la llegada de Cristóbal Colón a América, contrariamente a lo que describe Myers (1964) sobre la historia de la ictiología en América, ya que el colonialismo de España y Portugal, con su política de puertas

cerradas al resto del mundo, no les interesaba el desarrollo de las colonias más que codiciarlas. Así que en Latinoamérica el estudio de los peces y de las ciencias naturales en general fue completamente nulo y negativo, excepto cuando Marcgrave en 1638 visita Brasil como médico de la expedición del holandés Conde Maurits de Nassau, quien había conquistado el Noreste de Brasil de los portugueses, altamente interesado en las ciencias naturales, hace la primera colección de peces en América, publicados en *Historia rerum naturalium Brasiliae* (Marcgrave 1648).

Así transcurren tres largos siglos de colonialismo codiciante, hasta que un día sucede algo insólito en nuestra historia y la de la ictiología, y quizá favorable para lo que entonces estaba sucediendo en estos países emergentes de América Latina:

Erase una vez un gran día para la ciencia en América cuando en 1799, España permitió al científico alemán Alexander von Humboldt y al botánico francés Aimé Bonpland viajar juntos a las colonias españolas en América. Von Humboldt fue el primer naturalista europeo de estatura real para explorar, coleccionar, estudiar, y publicar escritos sobre los peces, y demás campos de las ciencias naturales de Hispanoamérica, en especial de Colombia, Venezuela, Ecuador y México.

Humboldt, como lo resumía Bolívar “era el descubridor científico del Nuevo Mundo, cuyo estudio ha dado a América algo mejor que todos los conquistadores juntos”. Humboldt vio más allá de la codicia y la esclavitud, como el mismo lo describió en carta a su amigo Reinhardt:

"Mi Dios! Qué mundo de plantas, aves con los más bellos plumajes, bosques de caoba, ébano, cedro, palma y palo Brasil !Qué maravillosos aromas! Mariposas tan grandes... Si pudieras justo ver, querido Reinhardt, el color brillante de los colibríes, flamingos, toda clase de loros, chillones y turpiales, que podemos ver en manadas alrededor de los jardines".

Lo que Humboldt vio surgir ante él, no fue la “América maltratada por los españoles sino la América desconocida y desaprovechada por los propios americanos, el bravo Mundo Nuevo.....”

Humboldt, en carta al Arquitecto William Thornton ya de regreso a Europa en junio de 1804:

“Esta abominable ley que permite la importación de Negros.....es una desgracia para un Estado en el cual conozco vive mucha gente con nivel titulado.....Pero alas! Cómo detesto esta política que mide y evalúa el bienestar público simplemente de acuerdo al valor de sus exportaciones. La riqueza de las naciones es igual a la riqueza de los individuos. Ella es solo secundaria a nuestro bienestar. Antes de uno ser libre, uno debe ser justo, y sin justicia no hay prosperidad duradera” (fuente: Anexo 10).

Ya en Suramérica Humboldt y Bonpland, desde su llegada en julio de 1799 hasta noviembre de

1800, viajan y exploran territorios venezolanos. Luego viajan a Cuba y de allí en marzo de 1801 regresan a Suramérica vía Cartagena para explorar los demás países andinos, empezando por Colombia, Ecuador y Perú. En marzo de 1803 parten para México, donde exploran” *La Nueva España*” por un año, para luego seguir hacia los Estados Unidos, vía Cuba, y visitar al Presidente Thomas Jefferson entre el 24 de mayo y el 29 de junio de 1804, día de su partida de regreso a Europa, después de 5 años en América (Fig. 1). Para mayores detalles de la vida de Humboldt y de la exploración científica en América (vide Humboldt, p:109-125).

Con Humboldt se inicia el estudio de los peces en Hispanoamérica, siendo Humboldt quien hizo las primeras colecciones y descripciones de peces en los países andinos (Tabla 1). Por consiguiente, la historia de la ictiología se inicia en los países andinos, y en particular en Co-



Fig. 1. Ruta de los viajes de Humboldt en América (julio 16 de 1799 - junio 28 de 1804). Fuente: Wikipedia.

lombia, con las colecciones y descripciones de Humboldt de los primeros peces de los Andes colombianos: *Eremophilus mutisii* Humboldt, 1805 - capitán de la Sabana; *Astroblepus grixalvii* Humboldt, 1805 - pez negro. *Sternopygus aequilabiatus* (Humboldt, 1805) - pez cuchillo del Magdalena, *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821) – guapucha, y otros más (Tabla 1, p:118, de este trabajo).

Evolución de la ictiología en Colombia

Antes de Humboldt (1492-1799). Recordemos que el siglo XVIII se caracterizó, casi básicamente, por la descripción y publicación de peces de agua dulce europeos de tamaño más bien grande utilizados en la alimentación (*e. gr.* Artedi 1738, Linnaeus 1756). Pero fue el tiempo de la reclasificación de los peces descritos antes del nacimiento de la ictiología moderna con el ictiólogo sueco Artedi (1738), periodo glorioso que cristalizó con el sistema de nomenclatura binominal de su colega y paisano Linnaeus (1756). Bloch (1785-1795), en sus trabajos incluye 21 especies de peces suramericanos de agua dulce, pero de nuevo básicamente peces de la colonia portuguesa del Brasil, de donde existían colecciones en Europa (Marcgrave 1648).

Durante el colonialismo de Hispanoamérica por tres penosos siglos, prácticamente no se describió una sola especie de pez para estos territorios, pues las 22 especies descritas por Linnaeus en la décima y doceava edición del *Systema Naturae* (Linnaeus 1758, 1766), en cuyo trabajo intentó clasificar todos las especies del Reino Animal conocidas y descritas hasta entonces, pues las localidades tipo son generalmente de Surinam y Brasil, presumiblemente de las colecciones de Marcgrave.

Para el renacer de Latinoamérica, se necesitó del más grande explorador y científico naturalista Alexander von Humboldt y de los generales Simón Bolívar y San Martín que liberaron los territorios de la América española, cuando

la misma España era tomada por Napoleón en 1810, y la revolución y su persistida cosecha de Hispanoamérica hasta 1823, cuando el Presidente Monroe, a través de la promulgación de la *Doctrina Monroe*, efectivamente terminó los intentos europeos de recuperar las colonias hispánicas. Con el asilamiento del Rey de Portugal en Río en 1807 por la invasión de Napoleón a Portugal, un diluvio de viajeros extranjeros descendieron en el pacífico y desconocido Brasil entre 1816 y 1825. Entre ellos varios naturalistas, incluyendo al Príncipe Maximilian del pequeño Principado del Rin de WiedNeuwied, cuyas colecciones que sobrevivieron están en el American Museum of Natural History de New York (Myers 1964).

Después de Humboldt (1799-1850). Durante este periodo hay que tener presente en la historia de los peces del norte de Suramérica, trabajos que se hicieron más que todo en la cuenca del Río Amazonas en Brasil y parte del Orinoco. En 1817, Johann Baptiste von Spix (1781-1826) y Martius exploran por el Río Amazonas por cerca de tres años. Spix murió antes de terminar el manuscrito. Agazzis, 1829-1831, continuó el trabajo de Spix y lo publicó junto con las planchas dibujadas por Spix. La publicación incluye 52 especies de peces, varias de estas especies habitan en aguas colombianas. Georges Cuvier (1769-1832) publicó *Régne Animal* (primera edición 1817, segunda 1829), donde empieza a conocerse la colección de peces hecha por Ferreira en Brasil entre 1783-1792.

A partir de 1832, Achille Valenciennes (1794-1865), continuó el trabajo iniciado por Cuvier sobre las grandes colecciones de peces que existentes en el "*Museum National D'Histoire Naturelle de Paris*", antes conocido como "*Jardin des Plantes*", publicando con el titulado "*Histoire Naturelle des Poissons*" (1828-1849), pero la obra no fue terminada, aunque se publicaron 26 volúmenes. Con las nuevas especies publicadas en esta obra, el número de especies entonces conocidas para Suramérica se elevó a

331, sin incluir los Cichlidae (Bölke *et al.* 1978). Pero los estudios de los peces de Suramérica siguieron incrementándose con nuevas expediciones y publicaciones por naturalistas europeos y norteamericanos. Para mayores detalles véase (*e. gr.* Cala 1987).

Segundo periodo (1865-1930) – Renacer de la ictiología suramericana. Fue el gran auge del estudio de los peces suramericanos, que inició el Profesor Agazzis de la Universidad de Harvard con la *Expedición Thayer* para coleccionar peces en la parte media y baja de la cuenca amazónica, 1865-1866. Agazzis y Agazzis (1868) describen la parte histórica de la expedición. El objeto de la expedición era seguir los estudios iniciados por Agazzis, quien terminó el volumen de los peces del Brasil colectados por Spix, en 1829. Esta expedición trazó nuevos rumbos en el estudio de los peces de agua dulce de Suramérica, al surgir un nuevo centro de estudios de estos peces en Estados Unidos, ya que hasta entonces estos estudios ictiológicos se hacían primordialmente en Europa.

Agazzis fue el primer ictiólogo, en reconocer de manera general, la gran variedad de especies de peces pequeños existentes en las aguas de la cuenca del Amazonas. Los exploradores que lo antecedieron, excepto Natterer, limitaron sus colecciones a peces de tamaño grande utilizadas en la alimentación. Myers (1943) describió la influencia de Agazzis en el desarrollo de los estudios ictiológicos en Suramérica. Importante fue para el desarrollo de la ictiología de aguas dulces de suramericana, y en particular para Colombia, cuando Agazzis convence a Franz Steindachner (1834-1919), del Museo de Viena, a trasladarse a la Universidad de Harvard en 1871 por dos años, para estudiar los peces de la *Expedición Thayer*. Pues otros proyectos de Agazzis y su muerte en 1873, no le permitieron trabajar su inmensa colección brasileña, la cual fue dejada a Steindachner, Eigenmann y otros para reportar sobre los peces que aún hoy están preservados en el Museum of Comparative Zoology.

Steindachner (1834-1919) fue uno de los europeos más prolíficos en la ictiología del Nuevo Mundo, empezando con descripciones de peces de México en 1863 hasta 1919. *Su trabajo fue caracterizado por descripciones precisas con ilustraciones magníficamente detalladas, lo cual le valió el epíteto de “precisionista”*. Probablemente el estudio de la gran colección de Agazzis (*Expedición Thayer*) y su propia experiencia durante la *Expedición Hassler* al sur del Brasil, en la que hizo parte, le hicieron comprender la complejidad de la ictiofauna neotropical y la necesidad de las descripciones precisas. Regresa a Viena en 1874 y en 1887 es nombrado Director del Departamento de Zoología del Naturhistorisches Museum, y en 1898 fue promovido a Director del Museo. Desde su regreso a Viena, Steindachner continuó publicando una serie de trabajos sobre peces suramericanos hasta 1917. Los trabajos de Steindachner sobre peces, comprenden casi todas las regiones de Suramérica, en especial del sudeste de Brasil (1874, 1875, 1876) y del Río Magdalena en Colombia (1879, 1880).

Entre 1900 y 1930 hay un ataque mayor de los ictiólogos estadounidenses hacia los peces de agua dulce de Latinoamérica. Iniciando con Agazzis y Steindachner, más tarde con Günther (1830-1914) y Boulenger (1858-1937) del British Museum, Ellis, Regan (1878-1943) y con el gran clasificador de peces americanos “padre de la ictiología americana” Eigenmann, Fowler (1878-1965), se inicia el renacer de la historia de la ictiología de Suramérica, siendo estos probablemente los más sobresalientes ictiólogos de la segunda mitad del siglo XIX y primeras dos décadas del siglo XX de los peces suramericanos de agua dulce. Cala (1987) describe en detalle este periodo de la ictiología en aguas dulces de Suramérica.

Carl H. Eigenmann (1863-1927), gran científico germano-americano, a quien Jordan entrenó e inspiró dentro de una muy activa y brillante carrera ictiológica, y sus contribuciones a la ictiología se extiende medio siglo centrado hacia

1900. Inicialmente Eigenmann contribuyó con Jordan en un número de estudios regionales y revisiones de grupos, y cuando Jordan deja la rectoría de Indiana University para asumir la Presidencia (Rectoría) de la Universidad de Stanford en 1891, Jordan nombra a Eigenmann Professor of Zoology en Indiana University, y en 1908 se convierte en el primer Decano de la Escuela de graduados. De 1908 a 1918 fue Curador de Peces en el Carnegie Museum. Hacia finales del siglo XIX, Eigenmann vigorosamente entra en investigaciones independientes que diligentemente continuó a través de la primera parte del siglo XX. Los tópicos incluyeron: Los peces de agua dulce de Indiana; La ictiofauna de la costa pacífica; Variación merística en peces; El desarrollo embrionario y larval de peces y adaptaciones a la viviparidad; La estructura, desarrollo y sistemática de los peces ciegos de caverna; y el tema de sus trabajos que más le dio fama – Las faunas de peces de agua dulce de Suramérica. A través de perseverantes contactos Eigenmann tuvo éxitos en la consecución de fondos privados para sus expediciones y publicaciones suntuosas de numerosos estudios faunísticos, al igual que las revisiones de Siluriformes y Characiformes de América del Sur. En 1908 realiza la “*Carnegie British Guiana Expedition*”, regresando con 25.000 especímenes, que permitieron la descripción de 128 especies y 28 géneros nuevos. El epíteto dado Eigenmann de gran clasificador de peces americanos “*padre de la ictiología americana*”, es más que meritorio.

Como muchos de los naturalistas de su época, Eigenmann fue una persona de carácter distinto, no muchos otros tipos se sacrificaron en esos tiempos toda una vida a la ciencia. Nació en Alemania y llegó a Norteamérica a la edad de 17 años, por lo que seguramente conservó su acento alemán y ciertas otras costumbres. Eigenmann fue notablemente exitoso en entrenar e inspirar estudiantes, especialmente en ictiología. Sobre la muerte de Eigenmann, Jordan lo valoró como “uno de los más eminentes investigadores en el campo de la zoología sistemática y uno de

los más talentosos maestro de historia natural, además el más infatigable de los exploradores”.

Particularmente Steindachner (Fig.2) y Eigenmann (Fig. 3) tuvieron una excepcional influencia en el estudio de los peces de agua dulce de Colombia, a partir del último cuarto de siglo XIX y primer cuarto del siglo XX, a quienes podemos colocar como los principales grandes pioneros de la ictiología colombiana, además de sus importantísimos trabajos en Latinoamérica. Steindachner con la publicación de los peces de los ríos Magdalena y Cauca (1878, 1780), que fue la ictiofauna mejor conocida de cuenca alguna Suramericana por más de un siglo. Eigenmann en 1912 hace su reconocimiento ictiológico de Colombia (1912, 1914, 1920a, 1922), y regresa en 1918 para coleccionar peces exclusivamente en los Andes (1920b, 1920c). Eigenmann & Allen (1942), publicación póstuma hecha por Allen.

A este nivel del trabajo, hay que hacer un paréntesis, en el sentido de que hasta el momento no ha aparecido un solo naturalista nativo que haya estudiado los peces de Colombia, y ese naturalista y médico fue Andrés Posada (Fig. 4), quien en la parte: Los peces (1909, p: 285-322), donde presenta una primera tabla de la clasificación de familias, secciones y géneros de peces, y una segunda sobre la lista de 77 de las especies estudiadas y descritas por él (Acero 1997). En el trabajo de Posada (1909), aunque sus descripciones de las nuevas especies no han sido validadas en trabajos posteriores, excepto el género *Ichthyoelephas*, es digno resaltar el hecho que Posada durante sus expediciones pudo darse cuenta de la gran diversidad de peces de agua dulce de Colombia y de la dificultad para la ciencia en un medio tan aislado como el nuestro, y sin bibliotecas públicas – todavía rezagos del sistema feudal, no obstante que el colonialismo cerrado de tres siglos había concluido en 1823.

La exploración de los peces marinos de profundidad del Océano Pacífico oriental alrededor de Suramérica se realizó de 1887-1888, la cual fue llamada *Expedición Albatros*. Will F. Thomp-

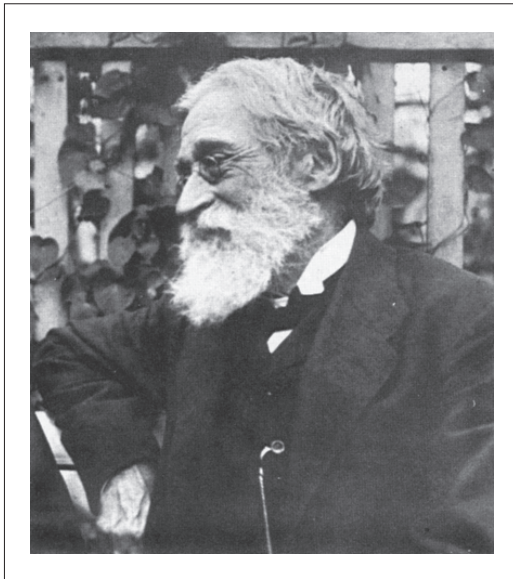


Fig. 2. Franz Steindachner (1834–1919), "Precisionist" (fuente: Wikipedia)

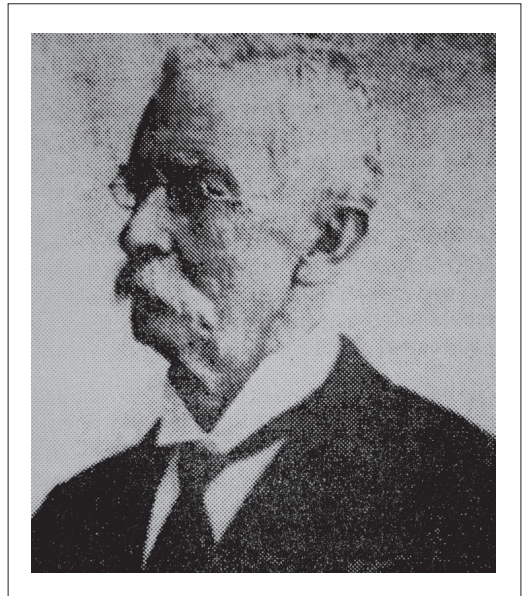


Fig. 4. Dr. Andrés Posada Arango (1839-1923). (fuente: Acero 1997).



Fig. 3. Professor Dr. Carl H. Eigenmann (1863-1927), extrovertido (fuente: Wikipedia)

son trabajó los peces de la Patagonia y Chile, luego Charles H. Gilbert (1859-1928) describe muchas novedades de peces de la parte oriental del Océano Pacífico este desde las aguas tropicales y al norte, pero al parecer aún no se ha reportado la colección en su totalidad. James F. Abbott (1866-1926) publicó peces de Perú y Chile; William C. Kendall (1861-1939) publica peces de varias islas americanas del Pacífico.

El crecimiento de la ictiología en la primera mitad del siglo XX en América, se refleja en el ascenso de la curva de paginación anual de la revista Copeia de 4 páginas mensuales iniciales en 1904 a cerca de 900 páginas anuales 50 años más tarde (Hubbs 1964), crecimiento que sin duda ha seguido en auge, no solo en Copeia sino en muchas otras revistas americanas, y en publicaciones regionales especializadas como Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences fundada en 1901, Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.), que a partir de la fundación en 1996 ha publicado 11 números que incluyen más

100 artículos, Neotropical Ichthyology (J. Soc. Brasil. Ictiol.), fundada en 2002, etc.

Tercer periodo. A partir de 1930, me centro en el desarrollo del estudio de los peces fundamentalmente en Colombia, como último objetivo de la documentación y que resume en parte la publicación de Cala (1987). Al igual que en el resto de Suramérica, y en muchas otras regiones del mundo, desde 1930 el estudio de los peces se ha caracterizado por muchas tendencias, fundamentalmente en el intento de hacer revisiones de grupos afines utilizando conceptos nuevos de sistemática y biogeografía o intentando incrementar el conocimiento de la biología de los peces; otros siguen la tradición taxonómica de la anatomía comparada. Últimamente se han incrementado los estudios en ecología, ictiofaunas locales o por sistemas de agua, resultado de la gran diversidad específica de nuestros peces.

A partir de 1930, aparecen una serie de publicaciones realizadas fundamentalmente por ictiólogos extranjeros, principalmente de peces de agua dulce de Colombia, *v. gr.*: George S. Myers (1930, 1932); Myers & Weitzman (1960, 1966); Fowler (1939, 1941, 1942, 1943, 1944, 1950); Bölke (1980); Bölke *et al.* (1978); Nejsen y Isbrücker (1970, 1983); (Isbrücker (1979, 1980, 1981); Weitzman (1977); Weitzman & Fink (1971, 1983); Weitzman y Kanazawa (1976, 1978); Weitzmann y Weitzmann (1982); Weitzman y Nijssen (1970); Fink y Fink (1983); Roberts (1973); Vari (1982, 1983, 1983); Cllette (1974). Miles (1942, 1943, 1947); Géry (1963, 1966, 1971, 1972); Kullander (1979, 1983, 1998). Estas, y otras referencias se pueden consultar Cala (1987).

Desde la década de 1970, la piscicultura y la biología pesquera han tenido un buen desarrollo en Colombia, con bastante éxito la primera. A partir de la década de 1980 la historia de la ictiología en Colombia ha tenido un cambio muy positivo de tipo renacentista, si así se le quiere denominar.

Con la estadia en Colombia del sueco George Dahl (Fig. 5), primero entre 1936 y 1938 y luego de 1948 a 1967, la ictiología inicia en Colombia una nueva evolución, máxime cuando en 1958-1961 es nombrado Profesor de Ictiología en el Instituto de Ciencias Naturales en la Universidad Nacional de Colombia, cuya misión de la institución era el estudio de la Fauna y Flora de Colombia, ya que contaba con un buen grupo de botánicos en el Herbario Nacional. Hacia finales de la década de 1950 llegan varios zoólogos europeos, además de dos colombianos, el ornitólogo Olivares y mastozoólogo Jorge Hernández, el entomólogo alemán Leopoldo Richter, el herpetólogo alemán Federico Medem, el ictiólogo sueco George Dahl. El visionario Director del ICN Médico José Pablo Leyva, luego de haber fundado la Carrera de Geología en los años 50, aprovechando esta fabulosa planta de botánicos, zoólogos y ahora geólogos, abre las Carreras de Zoología y Botánica en 1960, quien también



Fig. 5. Profesor George Dahl (1905-1979), romántico (atención familia)

más tarde le suma la fundación de la Carrera de Agronomía.

La influencia de Dahl es fundamental en la formación de los primeros ictiólogos de la Universidad Nacional, a través de la investigación y de iniciar cursos de ictiología y colaborar más tarde en la consecución de becas para postgrado y cupo en la Universidad de Lund, Suecia, de los estudiantes de Zoología Plutarco Cala en 1962, y dos años más tarde viaja a este centro el zoológo Fabio Flórez.

En 1961 Dahl es nombrado primer Director del Departamento de Investigaciones Ictiológicas y Faunísticas, con sede en Cartagena, de la naciente Corporación Autónoma Regional de los Valles de Magdalena y del Sinú (CVM), que luego hacia finales de la década de 1960 se transformó en el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA), hoy Ministerio del Medio Ambiente. En Cartagena Dahl inicia la organización del Instituto de Biología Marina en Cartagena, al tiempo que inicia la estructuración del Departamento a su cargo. Dahl regresa en 1967 a su país natal después de vivir y trabajar 19 años consecutivos en Colombia y haber publicado 17 artículos, en su mayoría sobre descripciones de nuevas especies de peces. Su trabajo ictiológico en Colombia cristaliza con el libro titulado Peces de norte de Colombia (Dahl 1971).

El INDERENA orienta su trabajo principalmente hacia la creación y vigilancia de parques nacionales, pesquerías y acuicultura. Al desaparecer el INDERENA con la fundación del Ministerio del Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), se reestructuran las corporaciones autónomas regionales de recursos naturales, con funciones básicas de velar por el buen manejo de los recursos naturales renovables y medio ambiente, según la legislación a nivel nacional. En la actualidad, ésta nueva estructuración da origen a nuevas instituciones como el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander

von Humboldt en Bogotá, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) en Santa Marta.

Los anteriores dos eventos, presencia de Dahl y creación de la CVM/INDERENA, y principalmente el inicio en los años cincuenta de la carrera de Ciencias del Mar en la Universidad Tadeo Lozano en Bogotá, y en 1960 las carreras de Zoología y Botánica en la Universidad Nacional de Colombia, que luego fueron la base para la creación del Departamento de Biología y la Carrera de Biología en 1965 en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. Además, los estudios de biología en la Universidad del Valle, Universidad de Los Andes en Bogotá, y seguramente en otras instituciones. Así, estas universidades en la décadas de 1955 a 1965, juntamente con otras instituciones, como el INVEMAR, dan la pauta al desarrollo y formación académica e investigativa en ciencias naturales en Colombia. La Facultad de Ciencias del Mar de la Tadeo, orienta sus estudios a ciencias marinas que permite formar los primeros ictiólogos marinos; lo mismo hace la U. del Valle. La Universidad Nacional se concentra en la formación de Zoólogos y botánicos, y a partir de 1965 en Biólogos con orientación en cuatro áreas tanto en zoología como en botánica: ecología, sistemática, fisiología y morfología.

A mi regreso a Colombia en 1968, luego de haber terminado estudios de postgrado y obtenido el Ph.D. en ecología de aguas dulces—área peces, ingreso como docente al Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia. La tarea encomendada por la institución fue altamente ambiciosa, tal vez se debió al gran anhelo de progreso personal e institucional, al ser nombrado: Profesor de Ecología & Ictiología, Jefe de la Carrera de Biología, Jefe de la naciente Sección de Ecología y de su organización, además de la docencia en ecología, pues era el único ecólogo de la Sección, la cual a finales del siglo XX la planta docente llegó a tener más

de 10 profesores, siendo la mayoría en ecología de aguas continentales y marinas. Al tiempo, y por iniciativa propia, comienzo el rescate y organización de la colección de peces que había dejado G. Dahl, la cual estaba abandonada en diferentes lugares y sin el debido mantenimiento, incluso sirviendo de material docente en los laboratorios de biología.

Al terminarse la construcción del nuevo edificio para el reestructurado Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia natural (ICNMHN), en 1971 trasladé de mi oficina la colección de peces de Dahl y los nuevos peces que se habían empezado a coleccionar, para ser parte del ICNMHN, como la Unidad de Ictiología. Al tiempo, me convierte en el primer Curador de la Unidad de Ictiología del ICNMHN, iniciando la identificación, catalogación y organización taxonómica correspondiente según uso universal para estas colecciones de museo, pues hasta este momento el material sin identificar solo estaba con etiquetas de campo, o con etiquetas con el nombre científico de los peces determinados.

Más tarde, con la llegada de Profesor Germán Galvis al Departamento de Biología, se forma el trío con los ictiólogos Plutarco Cala, Fabio Flórez, Germán Galvis, y luego Jorge E. Forero (uno de mis primeros estudiante de ictiología), quienes seguro todos compartimos ese honor de haber dictado cursos orientados y haber sido directores de trabajos de grado y postgrado en ictiología a decenas de estudiantes, que hoy muchos de ellos son profesionales que trabajan en el área de la ictiología, y nos vienen reemplazando. Finalmente, el Profesor Jorge I. Mojica se hizo ictiólogo al lado del profesor G. Galvis, hoy labora en nuestra grata Unidad de Ictiología del ICNMHN de la U. Nacional.

Al final de esta magna labor ¡qué gran satisfacción al ceder el paso con reconocimiento honorífico del Consejo Superior del Alma Mater al ser distinguido como el primer Profesor Emeritus (Honorario) del Departamento de Biología, en 1997!

Como se viene reconociendo, es claro que no solo la Universidad Nacional a partir de 1960 ha formado zoólogos en el área de la ictiología, inclusive a nivel de postgrado, sino que otras universidades también han contribuido en esta formación de ictiólogos, especialmente en peces marinos la Jorge Tadeo Lozano con la colaboración del INVEMAR en Santa Marta, donde trabajan, o han trabajado, ictiólogos marinos reconocidos como Arturo Acero, Jaime Garzón, Adriana Santos. En la Universidad del valle Efraín A. Rubio y asociados, han formado un grupo de investigación en ictiología y biología marina del Pacífico.

En la Universidad de Córdoba en Montería, ha existido uno de los grupos pioneros en el estudio de peces, que junto con ictiólogos y biólogos piscícolas del INDERENA, *p.ej.* Alfredo Acero, María C. Blanco, Mauricio Valderrama, Hernando Ramírez, Rosa E. Ajiaco, entre otros, y Pedronel Montoya y colegas de la Estación Piscícola de Buga, fueron quienes impulsaron la investigación y formación de biólogos piscicultores en Colombia. Pero los de Montería iniciaron la formación académica de profesionales en piscicultura en el país, donde entre otros sobresalen los ictiólogos Solano, Víctor J. Atencio, Charles W. Olaya. En la Universidad del Llano, Villavicencio, también José A. Arias, Walter, José A. Rodríguez, iniciaron investigaciones en peces de los llanos con fines a fomentar la piscicultura en este centro universitario, que luego fue base para la creación de la Carrera de Piscicultura en este centro universitario. A mediados de 1980, Plutarco Cala, establece y dicta la cátedra de Acuicultura para estudiantes de Zootecnia, y también después para los estudiantes de la Carrera de Biología de la institución.

En la actualidad, con gran certeza hay muchos otros colegas ictiólogos dedicados a la docencia e investigación en otros centros universitarios e instituciones que no he mencionado. Ejemplo de ello es el Ictiólogo Carlos Ardila Rodríguez de la Universidad Metropolitana de Barran-

quilla; Néstor J. Mancera de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; Javier A. Maldonado y recientemente Carlos Lasso del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Ricardo Álvarez ha trabajado en ictiología en diferentes instituciones; Saulo Usma, WWF- Colombia que adelanta una labor muy loable sobre relación de problemas ambientales con la biodiversidad acuática y la pesca en comunidades locales nacionales; Juan C. Alonso de Instituto de Estudios Amazónicos Sinchi; Carlos Alberto Rodríguez de Tropenbos-Colombia; Alberto Cortez, y muchos otros que sabrán excusarme, ya que lista completa es difícil hacerla a estas alturas del desarrollo de la ictiología en el país. Sería conveniente crear el directorio electrónico de ictiólogos colombianos.

Hoy ya encontramos algunos de nuestros alumnos haciendo la segunda etapa formativa y científica en ictiología. César R. Valencia, quien ha organizado un grupo de ictiología en la Universidad del Quindío, Armenia, donde se han graduado un buen número de biólogos con trabajos de grado en peces y continuado a nivel de postgrado en ictiología. Otro grupo muy interesante de ictiología ha iniciado Francisco A. Villa en la Universidad del Tolima, Ibagué, también con varios estudiantes graduados con trabajos de grado en peces, y que siguen desarrollando proyectos de investigación en ictiología. Un tercer grupo de ictiología lo orienta Saúl Prada en la Universidad Javeriana, Bogotá. Un nuevo grupo de ictiología lo ha iniciado Luz F. Jiménez en la Universidad de Antioquia, Medellín. Tulia Rivas en la Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, también viene orientando estudiantes en trabajos ictiológicos. Saúl Prada Pedreros en la Universidad Javeriana en Bogotá.

Seguro y sin querer, y por ello pido excusas, he omitido instituciones y muchos nombres de colegas, especialmente jóvenes, que vienen haciendo una buena labor en ictiología, además ya he usado el pronombre personal promiscuamente; per-

mitámosle a alguien más completar el proyecto sobre la historia de la ictiología en Colombia. Por lo tanto, prefiero no seguir haciendo evaluaciones institucionales ni de colegas en plena producción científica y docente, más allá de 1990. Más bien entrar en la nueva era de gloria de la ictiología en Colombia, que con grandeza ha sido estimulada con la fundación de la Asociación Colombiana de Ictiólogos en 1991.

Asociación Colombiana de Ictiólogos – ACICTIOS (1991-2011)

Con el anterior preámbulo histórico del desarrollo de la ictiología en Colombia (Cala 1987), y de la realización del XI Congreso Latinoamericano de Zoología en Cartagena, Colombia, en abril de 1990, y la oportunidad de incluir y organizar un “*Simposio sobre Peces*”, que se clausuró con una Mesa Redonda sobre “*Problemática e Integración de los Estudios Ictiológicos en Aguas Dulces de Suramérica y Colombia en Particular*”, donde los participantes aprobaron la propuesta del Profesor Plutarco Cala de fundar la Asociación Colombiana de Ictiólogos, debido a que durante el evento se presentaron, junto con colegas venezolanos, una cantidad no imaginada de trabajos sobre estudios de peces colombianos de colegas que no nos conocíamos y menos saber de sus trabajos. La organización de la Asociación quedó en cabeza del proponente.

Así, en Junio de 1991, se envía un comunicado a los ictiólogos más destacados que trabajaban en instituciones nacionales reconocidas en el área, proponiendo la creación de la asociación, adjuntando el correspondiente proyecto de estatutos de la Asociación, a la vez se solicitaba la divulgación a otros colegas. Un buen número de ictiólogos envió creativas respuestas, incluyendo una idea sobre cómo debía ser el logotipo de la Asociación. Entre ellos: Jaime Garzón, Arturo Acero, Adriana Santos, Pedro Arenas, Jorge E. Forero, Oscar D. Solano. Luego se acordó hacer una reunión durante el “*Primer Simposio Colom-*

biano de Limnología”, celebrado en Bogotá los días 28-30 de agosto de 1991, según el Acta de Constitución que se transcribe en la página 126.

El Presidente fundador de la Asociación Colombiana de Ictiólogos – ACICTIOS, Plutarco Cala (Fig. 6), hizo los trámites requeridos para la legalización jurídica de la asociación, ACICTIOS obtuvo personería jurídica mediante Resolución 599 de noviembre 5 de 1992, expedida por la Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá, resolución que fue publicada en el diario la República, Sección 8B, el 14 de diciembre de 1992, exigencia legal para hacer pública la resolución según normas jurídicas. Siguiendo disposiciones legales, el 17 de marzo de 1997 la Asociación Colombiana de Ictiólogos fue registrada en la Cámara de Comercio de Bogotá con el número S0002697 (Nit 830034378-6), cumpliendo con el requisito final como entidad jurídica sin ánimo de lucro, con sus estatutos aprobados, legalizados y publicados en *Dahlia* (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.) 3: 81-85 de 1999. Estatutos aún vigentes a la fecha de esta publicación.

El veintenario de ACICTIOS (1991-1991), se conmemora con el XI Congreso Colombiano de Ictiología y II Encuentro Suramericano de Ictiólogos, 8-13 de mayo de 2011 en Ibagué, Colombia. A la fecha, la Asociación ha realizado 10 simposios en diferentes lugares del país, siguiendo el querer de brindar facilidades a los participantes de todos los centros educativos mayores de la nación. Nótese el cambio de *Simposio* a *Congreso*, aprobado en reunión del *Consejo Directivo de ACICTIOS*, Acta 02/10 del primero de marzo de 2010, hora 2:00 – 5:15 pm, según lo establecido en el Artículo 12° del Tercer Capítulo de los estatutos de ACICTIOS. La razón del cambio de Simposio a Congreso se debió al aumento constante de participantes con récords cada vez superiores en los eventos más recientes, como en el X Simposio de Medellín, donde el número de participantes y asistentes superó los 300.

Simposios y congresos realizados por ACICTIOS – 1991-2011

1994 - *I Simposio Colombiano de Ictiología*, conjuntamente con el VI Congreso Colombiano de la Asociación de Ecología, mayo 16-20 de 1994. Exposiciones: 2 conferencias magistrales, 27 ponencias, 10 pósteres. Los resúmenes fueron publicados en: Cala, P., J. Idrobo & A. Beatriz Lotero (eds.) 1994. Programa y resúmenes VI Congreso Colombiano de Ecología, I Simposio Colombiano de Ictiología (Melgar, Colombia, 16-20 de mayo de 1994). 40p.

1995 - *II Simp. Colomb. Ictiol.* y II Encuentro Científico del Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., septiembre 18-22. Exposiciones: 2 magistrales, 10 ponencias y 5 pósteres sobre peces. Los resúmenes de los trabajos fueron publicados en: P. Cala, M. Perea & J. Ramírez (eds.) 1995. Resúmenes y conferencias II encuentro científico del Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Univ. Nal. Col. 75p.

1996 - *III Simp. Colomb. Ictiol.*, Universidad del Atlántico, Barranquilla, agosto 16-18 de 1996. Exposiciones: 3 magistrales, 46 ponencias, 4 pósteres. Resúmenes publicados en: ACICTIOS. 1996. Resúmenes III Simp. Colomb. Ictiol. 46p. El evento se realizó en homenaje póstumo al Profesor George Dahl.

1997 - *IV Simp. Colomb. Ictiol.*, Santa Marta, agosto 7-10. Exposiciones: 6 magistrales, 99 ponencias y 22 pósteres. Resúmenes publicados en: A. Santos-Martínez & L. E. Nieto-Alvarado (eds.) 1997. Resúmenes de conferencias y exposiciones IV Simp. Colomb. Ictiol., Santa Marta. Asoc. Colomb. Ictiol. 103p. ACICTIOS le rindió homenaje póstumo al Dr. Andrés Posada (1839-1923), por ser el primer ictiólogo colombiano.

1999 - *V Simp. Colomb. Ictiol.*, Univ. Nal. Col., Leticia, abril 27-30. Exposiciones: 10 magistrales, 51 ponencias. Resúmenes publicados en: S. Duque, J. I. Mojica, A. Acero & N. Luque (Eds.)



Fig. 6. Profesor Emeritus Ph. D. Plutarco Cala Cala
Fundador de la Asociación Colombiana de
Ictiología - ACICTIOS
Presidente de ACICTIOS 1991-2001
Presidente Honorario de ACICTIOS
Fundador de Dahlia (Rev. Asoc. Colomb.
Ictiol.), 1996



Fig. 8. Profesor Ph. D. Arturo Acero P.
Presidente de ACICTIOS 2005-2009



Fig. 7. Profesor A. Carlos Ardila Rodríguez
Presidente de ACICTIOS 2001-2005

1999. Resúmenes IV Simp. Colomb. Ictiol. Leticia. 56p.

2001 – VI Simp. Colomb. Ictiol., Univ. Nal. Col., Bogotá, 16-18 agosto 2001. C. Exposiciones: 1 curso presimposio, 38 ponencias, 6 pósteres. Resúmenes publicados en: VI Simp. Colomb. Ictiol. Plutarco Cal Cala (eds.) Asoc. Colomb. Ictiol. & Univ. Nal. Col. (eds.). 2001. P: 18-60. En este Simposio se rindió homenaje al profesor Dr. Plutarco Cala, otorgándole ACICTIOS la máxima distinción - *El Pez Dorado*.

2003 – VII Simp. Asoc. Colomb. Ictiol., Universidad de Córdoba, Montería mayo 28-31. Exposiciones: 5 magistrales, 63 ponencias, 38 pósteres. Resúmenes publicados en: C. W. Olaya-Nieto & V. J. Atencio-García (eds.). Memorias VII Simp. Colomb. Ictiol., Universidad de Montería. 125p. En el Simposio en homenaje al Profesor Fernando Obregón (1930-), ACICTIOS le otorgó la distinción: *El Pez Dorado*.

2005 – VIII Simp. Colomb. Ictiol., Universidad Tecnológica del Chocó, septiembere 20-23, Quibdó. Exposiciones: 4 conferencias magis-

trales, **45** ponencias, **22** pósteres. Resúmenes publicados en: T. S. Rivas, C. E. Rincón & H. R. Mosquera (eds.). Memorias VIII Simp. Colomb. Ictiol. 376p. Simposio en homenaje póstumo al profesor Francisco Mago Leccia (1931-2004), ACICTIOS también le concedió la distinción máxima de la Asociación: *El Pez Dorado*.

2007 – IX Simp. Colomb. Ictiol. - I Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos, Universidad del Magdalena, septiembre, Santa Marta. Exposiciones: **20** magistrales, **77** ponencias, **94** pósteres. Resúmenes publicados en: L. Nieto & A. Acero (eds.). Memorias VIII Simp. Ictiol. - I Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos, Universidad del Magdalena. 313p. Simposio en homenaje al profesor Germán Galvis (1944-), ACICTIOS le concedió la distinción máxima de la Asociación: *El Pez Dorado*.

2009 – X Simp. Colomb. Ictiol. – II Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos & I Encuentro Suramericano de Ictiólogos, Universidad de Antioquia, Medellín mayo 25-29. Exposiciones: **7** magistrales, **142** ponencias, **147** pósteres. Resúmenes publicados como: X simposio colombiano de ictiología - II Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos & I Encuentro Suramericano de Ictiólogos. *Actual. Biol.* 31 (Supl. 1). 215p. Simposio en homenaje al profesor al Dr. Miguel Petrerer jr. ACICTIOS le concedió la distinción máxima de la Asociación: *El Pez Dorado*. El número de asistentes estuvo alrededor de 300 profesionales y estudiantes, representantes de 12 países, en orden de personas por país: Colombia, Venezuela, Brasil, USA, Perú, España, Ecuador, Argentina, Bolivia, México, Puerto Rico, Portugal.

2011 - XI Congreso Colombiano de Ictiología y II Encuentro Suramericano de Ictiólogos, 8-13 de mayo de 2011, Ibagué, Colombia.

Es interesante resaltar el aumento ascendente de expositores y asistentes, y por consiguiente de exposiciones orales y pósteres presentados, durante los 10 simposios llevados a cabo por ACICTIOS (Fig. 9). Confiamos que esta tendencia siga

en ascenso cada vez, como ya es una realidad para el XI Congreso Colombiano de Ictiología y II Encuentro Suramericano de Ictiólogos.

Miembros Consejo Directivo de ACICTIOS 1991-2011

1991-1994. Presidente fundador: Plutarco Cala, Vicepresidente: Arturo Acero, Consejeros: Jaime Palacios y Efraín Rubio, Fiscal: Pedronel Montoya, Secretario: Jorge E. Forero, Tesorero: Fabio Flórez, Editor: Pedro Arenas.

1994-1996. Presidente: Plutarco Cala, Vicepresidente: Arturo Acero, Consejeros: Jorge E. Forero y Adriana Santos, Fiscal: César Román, Secretario: Jorge E. Forero, Tesorero: Carlos Ardila, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

1996-1997. Presidente: Plutarco Cala, Vicepresidente: Carlos Ardila, Consejeros: Jorge E. Forero y Adriana Santos, Fiscal: César Román, Secretario: Jorge E. Forero, Tesorero: Saúl Prada, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

***1997-1999. Presidente:** Plutarco Cala, Vicepresidente: Carlos Ardila, Consejeros: Jorge E. Forero y Adriana Santos, Fiscal: César Román, Secretario: Jorge E. Forero, Tesorero: Plutarco Cala, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

1999-2001. Presidente: Plutarco Cala, Vicepresidente: Carlos Ardila, Consejeros: Jorge E. Forero y Ricardo Álvarez, Fiscal: Carlos A. Pinto, Secretario: Javier A. Maldonado, Tesorero: Víctor J. Atencio y Adriana Santos, Fiscal: Carlos A. Pinto, Secretario: Javier A. Maldonado, Tesorero: Plutarco Cala, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

2001-2003. Presidente: Carlos Ardila, **Presidente Honorario:** Plutarco Cala, Vicepresidente: Arturo Acero, Consejeros: Víctor J. Atencio y Adriana Santos, Fiscal: Francisco A. Villa, Secretario: Marcela Grijalba, Tesorero: Plutarco Cala, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

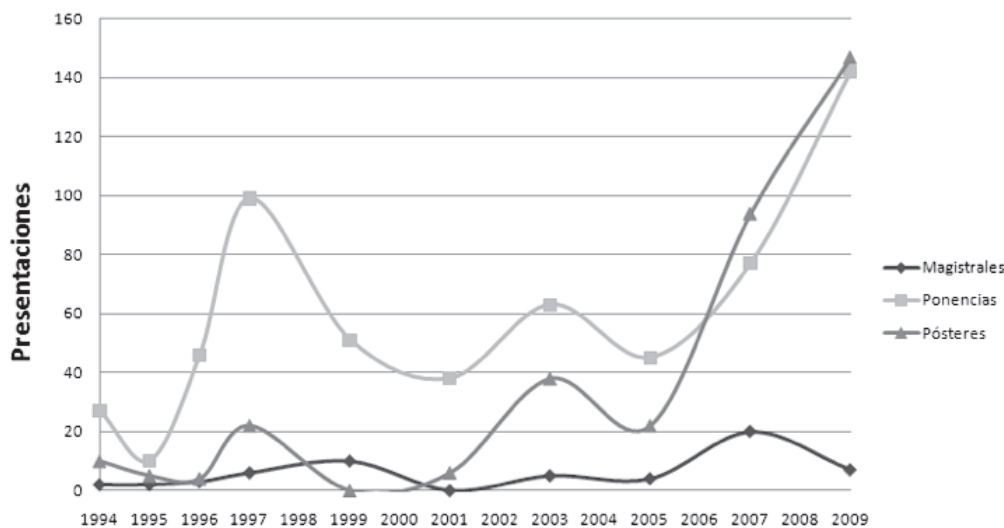


Fig. 9. Conferencias y pósteres presentados en los simposios realizados por ACICTIOS entre 1994-2009.

2003-2005. Presidente: Carlos Ardila, **Presidente Honorario:** Plutarco Cala, Vicepresidente: Arturo Acero, Consejeros: Víctor Atencio y Adriana Santos, Fiscal: Francisco A. Villa, Secretario: Jorge E. Forero, Tesorero: Plutarco Cala, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

2005-2007. Presidente: Arturo Acero, **Presidente Honorario:** Plutarco Cala, Presidente saliente: Carlos Ardila, Vicepresidente: Francisco A. Villa, Consejeros: Tulia Rivas y Juan C. Alonso, Fiscal: Javier A. Maldonado, Secretario: Saúl Usma, Tesorero: Plutarco Cala, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

2007-2009. Presidente: Arturo Acero, **Presidente Honorario:** Plutarco Cala, Vicepresidente: Carlos Lasso, Consejeros: Tulia Rivas y Juan C. Alonso, Fiscal: Francisco A. Villa, Secretario: Saulo Usma, Tesorero: Plutarco Cala, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

2009-2011. Presidente: Francisco A. Villa, **Presidente Honorario:** Plutarco Cala, Presidente saliente: Arturo Acero, Vicepresidente: Arturo Acero, Consejeros: Luz F. Jiménez y

Gilberto Cortés, Fiscal: Carlos Lasso, Secretario: Juan C. Alonso, Tesorero: Saulo Usma, Editor Dahlia: Plutarco Cala.

Referencias **

Acero, A. 1997. Andrés Posada Arango, pionero de la ictiología en Colombia. Resúmenes de conferencias y exposiciones. P: 19-26. En: A. Santos & L. Nieto (eds.) Resúmenes de conferencias y exposiciones IV Simp. Colomb. Ictiol. Santa Marta agosto 7-10. 103p.

Böhlke, J. E., S. H. Weitzmann & N. A. Menezes. 1978. Estado actual da sistemática dos peixes de agua doce da América do Sul. Acta Amazônica 8 (4): 657-677.

Cala, P. 1987. La ictiofauna dulceacuícola de Colombia: una visión histórica y su estado actual. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 16 (62): 69-84.

** Obs! Las referencia mencionadas son muy puntuales, para ver las demás citas bibliográficas hechas en el texto favor consultar fuentes originales, e. g.: Böлке *et al.* (1978), Cala (1987).

- Cuvier, G. & C. valenciennes. 1828-1849. Histoire naturelle des poissons. F. G. Levault, Paris. 22 vols. texto & 4 vols. pls.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. INDERENA, Bogotá D.C. xvii+391p.
- Dymond, J. R. 1964. A history of ichthyology in Canada. *Copeia* 1964 (1): 2-33.
- Eigenmann, C. H. 1912. Some results from an ichthyological reconnaissance of Colombia, South America. *Indiana Univ. Stud.* 10 (8):
- Eigenmann, C. H. 1914. One new species of fishes from the Rio Meta basin of Eastern Colombia and on albino or blind fishes from near Bogotá. *Indiana Univ. Stud.* (23): 229-230.
- Eigenmann, C. H. 1920a. The fishes of the rivers draining the western slope of Cordillera Occidental of Colombia, ríos Atrato, San Juan, Dagua and Patía. *Indiana Univ. Stud.* 7 (46): 1-19.
- Eigenmann, C. H. 1920b. The Magdalena basin and the horizontal and vertical distribution of the fishes. *Indiana Univ. Stud.* 7 (476): 21-34.
- Eigenmann, C. H. 1920c. The fish fauna of the cordillera of Bogotá. *J. Wash. Acad. Sci.* 10: 460-468.
- Eigenmann, C. H. 1917. The American Characidae. *Mem. Mus. Comp. Zool.* 43 (1-5). Part 5. With coauthorship of G. S. Myers.
- Eigenmann, C. H. 1922. The fishes of Northwestern of South America. Part I. The fresh-water fishes of Northwestern 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. *Mem. Carnegie Mus.* 9 (1): 1-346, 38 pls.
- Eigenmann, C. H. & W. R. Allen. 1942. Fishes of Western South America. Univ. Kentucky, Lexington. XV+494p.
- Hubbs, C. L. 1964. History of ichthyology in the United States after 1850. *Copeia* 1964 (1): 42-60.
- Linnaeus, C. 1766. *Systema naturae sive regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* 12th ede. Laurentii Salvii, Holmiae. 532p.
- Myers, G. S. 1943. *Amoenitates biologicae.* The influence of Louis Agassiz on the ichthyology of Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 3 (1): 127-133.
- Posada, A. 1909. Los peces. P: 285-322. In: *Estudios científicos del doctor Andrés Posada con algunos otros escritos suyos sobre diversos temas.* Medellín, Colombia. 432p.
- Steindachner, F. 1879. Zur Fisch-Fauna des Magdalenaen-Stromes. *Denks. K. Akad. Wiss., Wien*, 39(1): 19-78.
- Steindachner, F. 1880. Zur Fisch-Fauna des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. *Denks. K. Akad. Wiss., Wien*, 42: 55-104.

PETER ARTEDI (1705-1735) - NACE LA ICTIOLOGÍA MODERNA

Segunda parte

Abstract***

"Much of the wider impact of Artedi's work was lost due to his early death and the fact that his *Ichthyologia* was posthumously published, but at least it provided a firm base for the development of ichthyology. Artedi's work was fundamental to the development of ichthyology. In his philosophical approach to the criteria to be adopted in the recognition of different taxonomic levels he established the hierarchy which was used for a century, when the work of George Cuvier, with his background of comparative anatomy, supplanted it.

Artedi's analysis of the literature of fishes, and his erudite synopsis of the synonymy from this literature, laid the foundation for later authors, but not least it was a remarkable achievement for a man in his twenties who had been educated in the not then well-endowed atmosphere of the academic standards in the Faculty of medicine at the University of Uppsala. However, it was in the detail with which he examined and described the fishes that he studied that he was unsurpassed. In these descriptions all the features, both morphometric and meristic (including for the first time the number of vertebrae in his specimens), which were to be used for two centuries in taxonomic ichthyology were given. Indeed there was much more, for his descriptions of internal anatomy were unique, and are rarely equaled today, except in special circumstances.

Artedi's work with fishes established ichthyology as a scientific discipline and his methods were valid until the mid-twentieth century when studies of chromosomes and biochemical techniques have provided fresh insights into the distinctions between species.

...Whether their studies were intentionally paralleled, Artedi in ichthyology and Linnaeus in botany, is impossible to say, but there are striking points of coincidence at this time of in the publications. Artedi's *Ichthyologia* was virtually finished before he left Sweden in the autumn 1734, and Linnaeus's *Fundamenta Botanica* (1736b), *Critica Botanica* (1737a) and *Genera Plantarum* (1737b) each stand as a botanical equivalent of a part of the *Ichthyologia* written soon after its completion. It may be that the coincidence stemmed from the planned division of labour between the two, but the evidence of the dates suggests that Linnaeus was inspired by Artedi's work to produce comparable botanical publications.

If this is so, and there are pointers towards it, then Artedi had as stronger influence on Linnaeus and the development of systematic botany than has been acknowledged. Linnaeus later development of binominal nomenclature, was certainly his own invention, but the philosophical approach to the characters to be used in defining the various levels of taxa, and aphorism by which he laid down the rules of nomenclature would seem to be more in keeping with Artedi's known reflective disposition and analytical temperament.

It is possible that Peter Artedi's contribution to the development of nomenclature, taxonomy, and Systematics across the whole field of natural history been obscured. However, it is undeniable that he established the modern discipline of ichthyology, including most of the methods still in use, two hundred and seventy seven years ago".

Key words: Artedi, founder modern ichthyology.

*** *Most of the text of this summary is a partial transcription of Wheeler's (1987) conclusions of the influence of Artedi's work.*

Datos biográficos****

Artedi nació el 10 de marzo de 1705 en Anundsjö (ca. 63°30'N18°00'E), en la provincia de Ångermanland, entonces Angermannia, en Suecia. Tanto su padre Olaus Arctaedius (probablemente nacido en 1670), al igual que su abuelo paterno quien se hizo llamar Petrus Martini Arctaedius (nacido en la década de 1630), ambos estudiaron en la Universidad de Åbo y ordenados sacerdotes. Olaus Arctaedius inició su carrera como capellán en Anundsjö y a los 10 años fue nombrado por el Rey Párroco de Nordmaling en 1716, en reemplazo de su muy enfermo padre, quien muere en 1719.

Las primeras décadas del siglo 18 fueron eclipsadas por la guerra. Aún después de la derrota de los suecos, piratas rusos hostigaban las costas suecas y Artedi dos veces tuvo que sufrir la cruel realidad de la guerra. Una vez cuando la casa de sus padres en Nordmaling fue incendiada y la otra cuando Härnösand, donde él iba a la escuela, fue destruida por los rusos (Broberg 1987). Así pues, Artedi pasó su juventud en un periodo dramático, con la incertidumbre de lo que pasaría el día siguiente, o la esperanza de la paz después de casi medio siglo de guerra.

El traslado de Anundsjö a Nordmaling fue sin duda de gran importancia para la evolución del joven Peter Artedi para la investigación en ciencias naturales y en especial de Zoología. Un aspecto feliz de la juventud de Artedi, debió ser la exuberante naturaleza en los alrededores de Nordmaling y Anundsjö, y más tarde la de Härnösand en sus años escolares. Nordmaling y Anundsjö, situadas al norte de Suecia en la costa del Mar Báltico, hacen parte de lo que podría ser denominado el “Reino del agua de Suecia”, con sus caudalosos ríos, debido en buena parte al periodo glaciario. La pesca era, y es, una importante actividad para alguien viviendo en ésta

área. Ciertamente, este fue un medio ambiente apropiado para el futuro fundador de la ictiología. El se decía que desde su primera juventud sintió amor por la zoología y especialmente, que él era “*Ictthyophylus*”. El marco geográfico e histórico de alguna manera influyó en la vida de Artedi.

Peter fue el único hijo hombre, así el estaba obligado a suceder a su padre estudiando teología y destinado a ser un ministro en alguna parroquia distante de Suecia, probablemente en Nordmaling. Por consiguiente, en la educación primaria y secundaria en Härnösand, obtuvo una orientación en lenguas clásicas: latín, griego, hebreo y teología como materias básicas, siendo aparentemente un pupilo sobresaliente que terminó sus estudios de secundaria con la mejor calificación “*summa cum laude*”, con lo cual pudo orientar el viaje hacia la universidad. Fuera de eso no se sabe mucho sobre sus años en Härnösand, excepto que durante el tiempo de verano obviamente Artedi se dedicaba a sus estudios de historia natural. A diferencia de su papá y abuelo, Peter no toma el camino para Åbo sino para Uppsala.

Artedi considerado el fundador de la ictiología, ha sido una persona misteriosa para los biógrafos. Su obra es conocida por sus publicaciones, pero se sabe muy poco sobre él como persona. Sin la biografía que Linnaeus escribió en la publicación póstuma *Ichthyologia* de Artedi (1738), la situación habría sido casi desesperada, pero su relato es muy relativo a la vida de los dos como estudiantes y recuperación de los manuscritos por Linnaeus. Con solo una carta de Artedi y sin un retrato, se necesita un poco de imaginación para reconstruir su corta y trágica vida.

Artedi se matriculó en la Universidad de Uppsala el 30 de octubre de 1724, a la edad de 19, la edad usual para la *Facultad de la Divinidad*. Aunque la guía parental había indicado un curso en teología y filosofía, por su interés en alquimia y las ciencias naturales dos años más

**** La mayor parte de los datos biográficos de Peter Artedi son tomados básicamente de Lönnberg (1905), Linnaeus (1758), Wheeler (1987), and Broberg (1987).

tarde se cambia a la Facultad de Medicina, pues solo ahí sus intereses podían ser canalizados en un curso académico. Allí, más tarde llega Linnaeus con quien se desarrolla una relación amistosa.

En la década de 1720, aparentemente la enseñanza en la Facultad de Medicina de la Universidad de Uppsala era de bajo nivel, por lo que posiblemente Linnaeus tiene poco que contar sobre la educación médica en aquel centro y los biógrafos de Artedi (Linnaeus 1957 & Lönnberg 1905) han descuidado otros aspectos de Uppsala de la década de los años 1720 y se han concentrado en la relación solamente de estos dos hombres. En verdad, los dos profesores de medicina eran ambos ancianos y se habían retirado prácticamente de la docencia, aunque talentosos, desempeñaban un papel menor en la vida académica de la Facultad. Olof Rudbeck, el más joven fue designado profesor en la década 1680 y Lars Roberg solo unos pocos años más tarde.

Lars Roberg, nacido en 1664, no obstante su gran erudición, simplemente no tuvo buena reputación; filántropo que en Uppsala inició el primer hospital sueco, hacía disecciones y urgía a sus estudiantes a escribir buenas disertaciones científicas, pero ganó menos reconocimiento que el elegante Rudbeck quien llegó a ser médico de la realeza (*arkiater*), como también padre de 24 hijos. Por el contrario, el mal vestido solterón Roberg, tampoco escogió vestir una peluca. Artedi fue el protegido de Roberg, mientras que Linnaeus fue apoyado por Rudbeck.

Rudbeck había trabajado y mostrado su gran habilidad como artista de la historia natural, en el maravilloso ilustrado manuscrito hecho alrededor de fin de siglo (el cual solo fue publicado en su totalidad a mediados del siglo pasado). Artedi estuvo presente en alguna conferencia y vio el maravilloso manuscrito, y sus anotaciones sobrevivieron ya que Linnaeus las copio. Cuando el mismo Linnaeus vio las pinturas en persona exclamó: “*This can not be the work of a human*” (Broberg 1985, citado por Broberg 1987).

Linnaeus escribió de la enseñanza en la universidad “nadie oyó o vio alguna anatomía, ni nada de química; yo mismo nunca tuve la oportunidad de atender una simple conferencia sobre botánica, ni privada ni pública”. Pero no obstante de esto (o tal vez porque ellos fueron forzados a una forma de aprendizaje y averiguación auto-suficiente), tanto Artedi como Linnaeus fueron reconocidos como eminentes en sus disciplinas cuando salieron de la Universidad de Uppsala.

Artedi ya había estado 4 años en Uppsala cuando Linnaeus se inscribió en la Universidad en 1728, pero a su llegada Artedi estaba ausente atendiendo asuntos familiares luego de la muerte de su padre. Linnaeus oyó de todos los lados de los logros de Artedi y distinciones como botánico, zoólogo y sus estudios de química, pero el encuentro de los dos solo tuvo lugar hasta la primavera de 1729. Durante su ausencia Artedi estuvo activo en sus estudios botánicos iniciales en Nordmaling, lo que se demuestra a través del manuscrito fechado en febrero de 1724, anexo a la publicación de Lönnberg (1905: 54-72) sobre un “*Kårt Förtekning på de Träden, Buskar åg Örter, såmm växa sponté wid Nordmanlings Prästebord äller i närmaste byar där ämmkring*”. Cuando ellos se encontraron se vio claramente ser mutuamente compatibles en interés y personalidad, aunque de temperamento totalmente contrastante. Ellos llegaron a ser firmes amigos, siendo Artedi dos años mayor, hasta cierto grado pieza en el rol de consejero y mentor, por lo menos inicialmente del periodo de su relación.

En su biografía de Artedi, Linnaeus (1957, tomado de Broberg 1987)), cuenta cómo se encontraron, acerca de su interés mutuo, su competencia, y cómo ellos deciden dividir el estudio de la historia natural de manera que él tomaría la Botánica, excepto Umbelíferas, y también entomología y ornitología, mientras que Artedi se concentraría en ictiología y anfibios. Los mamíferos estarían libres para ambos, al igual que la mineralogía. En su biografía de Artedi,

Linnaeus hace una comparación de los dos, y se describe como “*bajo, despierto, fácil de excitar*”, mientras que Artedi es caracterizado como “*alto y delgado, con pelo negro largo y similar apariencia al del naturalista inglés John Ray*”. Esta comparación debe ser interpretada a un nivel más profundo. Lo que Linnaeus y Arterdi habían formado era un equipo, el cual solo podría compararse con el grupo de Willoughby y Ray, y su objetivo era remplazar los trabajos de los dos famosos ingleses. La comparación tiene un elemento de ironía trágica porque Artedi como Willoughby tuvieron una muerte temprana, mientras Linnaeus, al igual que Ray, vivió su vida completa como un miembro de honor de la comunidad científica.

Linnaeus escribe, que como demostración de la amistad entre los dos, a manera de testamento él delegó en Artedi sus escritos científicos en caso que él muriera durante la expedición de Lapland. Sin embargo, más tarde sería Linnaeus quien actuaría como ejecutor del deseo final de su amigo Artedi. Pero ellos también fueron competidores, y más vehemente de lo que Linnaeus admitió en sus posteriores escritos. Puesto que cuando los dos amigos deciden dividirse el mundo de la historia natural, lo hicieron con un silencio normal considerando la sucesión de Rudbeck y Roberg, respectivamente. Por esa razón Linnaeus escogió botánica, ornitología y entomología – tres campos en los cuales Rudbeck sobresalía, mientras Artedi escogió las materias de Roberg.

Por supuesto, ésta interpretación resulta no muy glamorosa de la historia de la ciencia, pero es también pragmática, especialmente no habían realmente otros competidores. Hay que recordar que tanto Rudbeck como Roberg eran viejos y atrasados en el tiempo de su remplazo (Broberg 1987).

En 1710 se había fundado una sociedad científica en Uppsala, *Vetenskaps societeten*. Con Rudbeck y Roberg como miembros, hubo algunas contribuciones en historia natural en las Actas

de la Sociedad. El hijastro de Rudbeck, Petrus Martin, fue el sensor en asuntos ictiológicos de la Sociedad. Él corrigió los escritos sobre peces del gran versátil Ministro de Hudiksvall, Olof Broman, como también los trabajos sobre el Lago Vättern por Daniel Tiselius, y él mismo planeaba especializarse en materias ictiológicas. Sin embargo, Martin murió en 1726, lo cual resultó importante para que Artedi tomara posición de la ictiología. Al parecer, 1727 marcó el punto de partida de su carrera como un ictiólogo serio. Después de la muerte de Martín hubo espacio para alguien más. Así, Roberg tendría el honor de ser mentor de Artedi (Broberg 1987).

Al parecer, Artedi fue informal en sus expectativas religiosas. De lo que Linnaeus escribió, él fue obviamente introvertido, siempre vestido de negro y vivía aislado. Probablemente la ciencia fue simplemente su religión. En notas inéditas, Linnaeus describe la manera de trabajo de Artedi: “*duerme todo el día y hace su trabajo de investigación durante la noche*”. De nuevo en completa oposición a su amigo (Thumber, unpubl., tomado de Broberg 1987).

En aquel tiempo, alrededor de 1733, él abandona el uso de su nombre “*Arctaedius*”, significativo “de Nordmaling”, su lugar de nacimiento por “Artedi”, tal vez un gesto simbólico, un adiós contra sus problemas felizmente superados de su juventud, o tal vez modernizándolo o haciéndolo más sueco, y con el que es conocido en el contexto científico.

Después de nueve años en la Universidad de Uppsala, Artedi decidió viajar a otros centros europeos de aprendizaje para adelantar su educación médica. En septiembre de 1734 parte para Inglaterra. La persona más influyente que Artedi encuentra en Londres fue el célebre médico, naturalista, colector y un hombre de gran influencia en la medicina, ciencia contemporánea y círculos intelectuales del periodo, Sir Hans Sloane, a quien le lleva una carta de presentación acerca de la partida de Suecia. Sloane le dio la bienvenida para que examinara peces en

su colección, la cual luego de la muerte de Sloane, formaría la colección base en la fundación del British Museum.

Artedi debió haber llevado a Londres, y posiblemente lo completó allí, el manuscrito "*Catalogus Piscium Maris Balthici*", el cual presentó a Sloane, que fue reproducido por Nybelin (1934, citado por Wheeler 1987) y que aún está en The British Libray (Sloane MS 3870).

A comienzos del verano de 1735, Artedi parte de Londres para Holanda donde él había planeado obtener su doctorado en medicina, y el 8 de julio Artedi y Linnaeus se encuentran de casualidad en Leiden. Artedi estaba sin dinero y Linnaeus lo presentó a Albertus Seba, un farmacéuta de Amsterdam dueño de una enorme colección de historia natural, quien estaba tratando de terminar *Thesaurus*, describiendo su colección (Seba 1734-1759). Artedi fue empleado por Seba para hacer las descripciones de los géneros y especies de los peces del tercer volumen de *Thesaurus*, y su esmerado progreso hecho en el trabajo, como si fuera su propio, fue incluido en el tercer volumen de *Thesaurus*. Así Artedi podría asegurar los medios para obtener su doctorado en medicina antes de su regreso a Suecia.

Linnaeus regresa a Leiden y Hartekamp, pero luego de un tiempo cuando había terminado su "*Fundamenta Botanica*", sintió necesidad de discutir con su leal amigo, como lo había hecho antes cuando Linnaeus había terminado la primera edición de "*Systema Naturae*". Por lo que regresó a Amsterdam para visitar a Artedi y darle parte del trabajo. Artedi, de su parte mostró a Linnaeus su "*Philosophia Ichthyologiae*", la cual dijo Artedi publicaría antes de su regreso a casa, luego de una última revisión final de detalles.

Días más tarde, la noche del 27 de septiembre de 1735, Artedi fue invitado a un festín en casa de Seba, donde estuvo hasta tarde pasando la noche con varios amigos. Retornando a su posada en las primeras horas de la madrugada, él

cae en uno de los tantos canales ("*graschten*") y trágicamente se ahoga. Su cuerpo fue recuperado el día siguiente y llevado al Hospital de Amsterdam. Linnaeus, que se encontraba entonces en Hartekamp, fue informado de la muerte de Artedi dos días más tarde por el estudiante sueco Claudius Sohlberg, y rápidamente se dirigió para Amsterdam. De una manera triste se interrumpe tempranamente el más prometedor camino de él entonces escasos 30 años de edad del científico y naturalista a través de un accidente que lo llevó a una muerte trágica.

Linnaeus nada necesitó decir acerca del contexto sueco de Artedi. En este tiempo Suecia era una nación declinante en importancia europea. Artedi fue enterrado el 2 de octubre de 1735 en el patio de la Iglesia de San Antonio en una sepultura sin marcar. El no tuvo monumento conmemorativo hasta que, 200 años después de su nacimiento, una piedra conmemorativa fue erguida por la Academia Real de Suecia en el jardín de "Artis" en Amsterdam (Fig. 11).

Linnaeus, después de conseguir pagar las deudas de Artedi, recupera sus manuscritos. Las 5 partes terminadas del manuscrito de Artedi fueron publicadas por Linnaeus en 1738 en Leiden como "*Petri Artedi Sveci, Medici Ichthyologia sive Opera Omnia de Piscibus*". Indudablemente Linnaeus las editó, y compiló las páginas de la dedicatoria a Clifford, Liungberg y Biur; él también escribió la bibliografía de Peter Artedi como "*Vita Petri Artedi*", la cual conforma la mayor fuente de información de la relación entre los dos estudiantes de Uppsala, y detalles de la recuperación de los escritos de Artedi. Esta obra le mereció a Artedi el honor de ser el "*Padre de la Ictiología Moderna*", o "*científico fundador*".

Con el legado fundamental para la "*Ictiología moderna*" en su gran obra de su corta vida, *Ichthyologia*, Artedi a través de una combinación de paciente búsqueda de literatura y la adopción de criterios estrictamente definidos, redujo la confusión existente a un sistema orde-

nado del conocimiento ictiológico. Él clarificó la literatura sobre ictiología de una manera única que no tuvo un zoólogo contemporáneo igual, aunque fue paralelizado por Linnaeus con *Bibliotheca Botánica* (1736).

Artedi, es reconocido como primer investigador moderno dentro de la ictiología (*ciencia de los peces*). *Ichthyologia* se extiende más allá del campo científico de la ictiología en la segunda parte, "*Philosophia ichthyologica*", es una clasificación sistemática donde Artedi hace claro el sentido del género y establece reglas de nomenclatura, las cuales en mucho recuerdan el trabajo de Linnaeus. Puesto que Linnaeus editó el manuscrito de Artedi es difícil saber quien influye a quien, claramente está que ambos tuvieron mutuamente un fructífero intercambio.

Hay quienes dicen que fue sin embargo Linnaeus quien se tomó el sistema de clasificación de Artedi. Esto se debe a que en la segunda parte de *Ichthyologia* (Artedi 1738), el mismo Artedi claramente reconoció que muchas de las reglas que él estableció eran aplicables a otras ramas de la zoología como también de la botánica, y hay gran similitud entre sus preceptos y los establecidos luego por Linnaeus (1736) en su *Fundamenta Botánica*.

En la presentación del libro "The curious death of Peter Artedi", Pietsch (2010) se lee: □ *Narrado a través de la voz de una figura central en la eternidad del siglo de las luces (siglo XVIII), este entretenedor trabajo de ficción histórica explora el mundo de la vieja Amsterdam y el misterio de la muerte de un científico joven En septiembre de 1735, sin embargo, justamente cuando Artedi está determinado a publicar su obra, se ahoga bajo enigmáticas circunstancias. Siguiendo la promesa de su amigo perdido, Linnaeus recupera los manuscritos de Artedi y los hace publicar, no antes de publicar su propio trabajo y hacer de si un nombre como una figura histórica de épicas proporciones, mientras Artedi es rápidamente olvidado. Esta historia de un evento poco conocido desde*

un punto clave en historia, investiga el relato nunca dicho detrás de la amistad de Linnaeus y Artedi y lo que pudo haber en verdad sucedido entre ellos". ¿Ficción histórica, como escribe el autor?

Ichthyologia es dividida en 5 partes. Primera sección: *Bibliotheca Ichthyologica o Historia Literaria Ichthyologiae*; Segunda sección: *Philosophia Ichthyologica*; Tercera sección: *Genera piscium*; Cuarta sección: *Synonymia nominum Piscium*; Quinta sección: *Descripciones specierum piscium*. Las tres partes finales son las prácticas y las dos primeras teóricas.

Sección I: *Bibliotheca Ichthyologica o Historia Literaria Ichthyologiae*. A principios del siglo XVIII la literatura era altamente dependiente de los escritos de los enciclopedistas y sus interpretaciones de autoridades clásicas de los años 1500 y comienzos de 1600. Artedi, en su formidable proyecto *Historia Literaria Ichthyologiae*, revisa minuciosamente la literatura más antigua sobre peces. Como ejercicio bibliográfico es prominente, pues es completamente claro que Artedi había visto y analizado la mayoría de los libros él mismo en ambas lenguas ancestrales griego y latín, iniciando con "*Linus Poeta aput Thebanos Clarus*", hasta 1727.

La literatura es ordenada cronológicamente, empezando por los poetas y filósofos griegos, dando breves notas bibliográficas y, para los trabajos publicados principalmente a partir del siglo XVI, una sinopsis de contenido del trabajo, incluyendo comentarios de las fuentes utilizadas por los autores. En trabajos posteriores, como el de Willoughby *De Historia Piscium*, editado póstumo por Ray (1686), el análisis de los contenidos es mucho más exhaustivo, y la obra fundamental en la que Artedi pudo seguir construyendo. En algunos casos como en *Synopsis Methodica Piscium*, Willoughby listó los géneros de los peces reconocidos (Ray 1713). Willoughby y Ray habían sentado el concepto de especie en un sistema no muy consecuente,

pues no se designaba con nombre un pez sino con largas explicaciones – conservando las tres divisiones Aristotélicas: I. *Cetacei* - Ballenas. II. *Cartilaginei* – peces cartilagosos. III. *Pisces* – en general peces óseos. Así pues, no obstante todo el trabajo anterior realizado dentro de la ictiología, al igual que en la Zoología en general, antes de la aparición de Artedi existía un estado bastante caótico. Pero justamente con la segunda parte de *Ichthyologia*, se crea orden y arreglo del todo.

Historia Literaria Ichthyologiae termina con un índice de las entradas principales para cada autor. En resumen, en el trabajo Artedi proveyó todo lo que uno podía desear de una bibliografía, pero lo más importante, proveyó la información básica requerida para la clarificación de los nombres de los peces.

Sección II: *Philosophia Ichthyologica*.

Contiene la esencia misma de la experiencia de Artedi con los peces y su filosofía para el establecimiento de la ictiología como una ciencia. Sin embargo, como él mismo claramente reconoció, muchas de las reglas que él estableció eran aplicables a otras ramas de la zoología como también de la botánica, y hay gran similitud entre sus preceptos y los establecidos por Linnaeus (1736) en su *Fundamenta Botánica*. Ambos trabajos tenían los mismos objetivos, declarar los preceptos para el estudio de la disciplina por la introducción de reglas para la definición de todos los niveles de clasificación, el establecimiento de caracteres válidos para estas definiciones, y la clarificación de nombres a todos los niveles así que el mismo término fuera empleado para más de un taxón.

La primera parte de la *Philosophia Ichthyologica* empieza con la definición básica de la clasificación de un pez. Luego, bajo el título de "*Partes Piscium*" trata de las aletas y su variación en número. La primera forma de la cabeza, el hocico, la localización de los dientes en la región bucal, su forma y número, la posición de las narinas y de los ojos. Describe la línea lateral.

En cada caso citan ejemplos de especies para demostrar la variación existente que se conoce. Órganos internos, como el corazón, vasos sanguíneos y el cerebro son también descritos, pero entendiéndose que las características externas son más prácticas de usar en la clasificación.

Más adelante, donde se discute la clasificación de los peces, Artedi demuestra que los peces (y otros animales) pueden ser agrupados en divisiones o grupos, señalando que el arreglo puede ser tanto hipotético (artificial) como basado en divisiones naturales.

Artedi señala que una agrupación de peces basada, por ejemplo con el lugar de procedencia (e.g. marino, río, lago) o en el número de aletas era artificial y agrupaba junto especies que eran claramente no relacionadas en otros fundamentos, y entonces avocó la agrupación de los peces en base a caracteres comunes. Crítica indirecta dirigida por ejemplo al sistema de Willoughby, quien en parte usa el número de aletas como base de la introducción o al de sitio de procedencia de Rondeletius. Así, muchos de los géneros de Artedi en los cuales él basó su "clasificación" sobre peces que él mismo había disecado - aún en la actualidad persisten como unidades sistemáticas, siendo ejemplo *Cobitis*, *Cypinus*, *Gadus*, que luego fueron géneros nominales de respectivas familias. Este énfasis en la importancia de caracteres naturales fue posterior anticipado al pensamiento de sus contemporáneos, porque la controversia alrededor del sistema sexual de la clasificación botánica de Linnaeus continuó hasta finales del siglo XVIII antes que el sistema fue abandonado a favor de la clasificación natural.

Ante el desorden existente dentro de la historia natural, Artedi insistió en una introducción sistemática y luego exigir "*classes naturales*" para todos los peces (equivalente a *Mammalia* y *Aves*), *ordines naturales*" *manipulus* y "*Manipulos naturales*" (equivalente a *Familia*, un término que él utilizó en discusiones, pero formalmente aplicado). Artedi también exigió "*genera*

naturalia”, luego *Species*. A la luz de la existente complejidad de la clasificación esta aparece simplista, pero mirada con el conocimiento en el siglo XVIII de máximo 250 especies de peces eran reconocidas, y que Artedi había críticamente examinado menos de 100 especies, ello fue un nivel pragmático de división (Wheeler 1987). Artedi reconoció la necesidad de establecer reglas para los nombres, especialmente para el género el cual él consideró la importancia de poder ser diferenciado de otros y por lo tanto la necesidad de reglas, como que el nombre solo esté constituido por una sola palabra, y así evitar sinonimias debido a una menor o mayor cantidad de palabras que seguían describiendo.

Más aún, Artedi propuso reglas para la formación de nombres genéricos, insistiendo que cada uno consistiría de una sola palabra común a todos los miembros del género. También rechazó el uso de un mismo género en más de un grupo de animales, así salvando la ictología de graves problemas causados por la homonimia que habría seguido si Artedi no hubiese rechazado el uso de tales nombres como *Turdus*, *Passer*, *Merula*, *Asselus*, *Rana* y *Serpens*, los cuales habían sido usados por anteriores autores para peces y otros animales.

En la selección de palabras adecuadas para usar como nombres de género, Artedi estableció reglas estrictas, aprobando solamente las de origen del latín o griego, rechazando nombres vernáculos y los basados en nombres patronímicos o de lugares, y términos relativos como los terminados en *-oides*. Varias de estas reglas fueron idénticas a las rechazadas por Linnaeus en su *Fundamenta Botanica*, y esto es claro que los dos autores habían acordado objetivos mutuamente.

Los grupos mayores de peces dentro de *Malacopterygii*, *Acanthopterygii*, *Branchiostegi*, *Chondropterygii* (y *Plagiuri*), continuaron en uso por Linnaeus en las primeras ediciones del *Systema Natuae* hasta 1758, y *Branchiostegi* coninuó en la décima edición (Linnaeus 1758).

Sección III: *Genera piscium*. Que hasta cierto modo es un nombre erróneo puesto que el trabajo es sobre los peces reconocidos por Artedi, incluyendo 52 géneros y 242 especies, ya que el manuscrito en el inventario de las posesiones de Artedi luego de su muerte se titula “*Historia piscium universalis*” (Engel 1951). El cual es más descriptivo de la sección que el título dado en la publicación *postmortem* que hizo Lnnaeus.

Genera piscium inicia con una clave para los órdenes de la clase peces (“*clavis ordinum*”), en donde cada uno de los 5 órdenes reconocidos es simplemente por la posición horizontal en “*Plagiuris*” (cetáceos) o vertical de la aleta caudal, las alternativas de esqueleto cartilaginoso (*Chondropterygii*) u óseo con presencia o ausencia de cobertura (opérculo) en las branquias, y presencia o ausencia de espinas en las aletas. Luego, cada uno de los dos órdenes mayores *Malacopterygii* (peces con aletas de radios suaves) y *Acanthopterygii* (peces radiados espinosos) son divididos dentro de subgrupos mediante listado de caracteres. Finalmente los *Branchiosterygii* sin cobertura en las branquias (opérculo). Artedi, como sus antepasados, tuvo poco como poder decidir separar los cetáceos de los peces, sin embargo en varias oportunidades advirtió sus similitudes con los mamíferos en varios aspectos. Sólo 20 años más tarde Linnaeus (1758) separó las ballenas para siempre de los peces.

Después, cada género es listado con un corto pero bien definido grupo de características distintivas, y las especies agrupadas dentro del género son listadas con número siendo cada una caracterizada con una corta diagnosis. Con frecuencia se adiciona otra información, como nombres vernáculos, a veces datos merísticos, notas sobre coloración y notas generales sobre características sobresalientes. En total hay 48 géneros incluidos (más 7 mamíferos, la mayoría cetáceos) todos ellos adoptados más tarde por Linnaeus (1758), y así validados todos ellos hoy son de uso corriente. Muchas de las especies que

Artedi incluyó en esta sección son todas esas que él había descrito de sus propias observaciones, pero otras fueron tomadas de la literatura.

Los *Genera piscium* fueron una parte fundamental de Artedi en la organización de la ictiología. Ello dependió de su simplicidad en la clasificación de la literatura y la sinonimia de los peces en otras partes de la *Ichthyologia* y fue compilada utilizando criterios rigurosos dados en su *Philosophia Ichthyologica*. En solo 84 páginas se incluyeron los peces que él reconoció en 1735 y no fue substancialmente adicionada o modificada por 20 años cuando L.T. Gronovius revisó la sección de peces para la novena edición de *Systema Naturae* (1756), la cual fue editada por J.F. Gronovius (Wheeler 1979). Luego Artedi se refiere a unidades de más bajo rango, especies y variedades.

Especie se llama, dice Artedi (tomado de Lönnberg 1905) “en la ictiología cada pez, que es diferente comparado con las demás especies dentro del género con respecto a algunos caracteres exteriores, mediante a que algo falta o aparece en cantidad, proporción, forma o constante color diferente”. Estas diferencias específicas, sin embargo no son compartidas en todas las especies de peces, sino que en algunas son menos, en otras son más, en algunas solo una que otra vez. Luego comenta que el uso de esta definición debe aplicarse con cierto criterio crítico, especialmente no darle demasiada importancia al color, ya que éste varía.

De igual modo que con el estudio crítico del nombre del género, Artedi dice que de igual manera se haga con el nombre de la especie. El nombre de la especie se define como “el epíteto formado por algunas palabras, que se colocan después del nombre del género para separar una especie de las otras del mismo género”. Fuertes exigencias se establecen en estos epítetos, y Artedi los llama falsos (“*spuria*”), si éstos no diferencian o no sirven para separar una especie de las demás dentro del género, pues entonces estas no tienen uso alguno para

los lectores. De nuevo, nombres legítimos de los géneros son los que hacen que a la primera mirada o con el menor trabajo separe una especie de las otras dentro del mismo género. Por eso, los epítetos deben considerar aquellos caracteres verdaderos - que funcionen como guía para clasificar grupos (Lönnberg 1905).

Cuando Artedi había ordenado de una manera tan excelente la cuestión acerca del nombre del género y dado tan clara y brillantes reglas para su uso, estuvo tan cerca como posible de solucionar el problema de la nomenclatura. Uno piensa que debió solo haber sido un paso más en la misma dirección para llegar a la ley de la binomenclatura. Pero con el tratamiento del nombre de la especie se alejó otra vez de allí. Ello podría interpretar, como que Artedi al darle el nombre a una especie de un género determinado, en vez de usar solo una palabra distintiva siguiendo el nombre del género, quiso diagnosticar la especie en el nombre mismo con unas pocas palabras. En realidad, hoy esas pocas palabras diagnósticas que recomendaba en el nombre de la especie, son las que ahora se escriben como *diagnosis*.

Sección IV: *Synonymia nominum Piscium*. Siguiendo el orden sistemático adoptado a través de su trabajo, Artedi hace una lista de los nombres aplicables para cada una de las especies reconocidas por él. Organizadas dentro de órdenes y géneros, cada especie fue introducida con la frase polinomio descriptiva que servía como un nombre para la especie, luego seguida de una sinonimia con referencia al autor del trabajo en forma abreviada y paginación. Adicionalmente, la entrada termina con una lista de nombres vernáculos en lenguas europeas (algunas veces Sueco, danés, inglés, alemán y belga, en otras solo algunos de éstos).

Como contribución para clarificar la nomenclatura de los peces, ello fue un gran paso adelante y, tomado junto con el inmenso trabajo del análisis de la literatura en *Bibliotheca Ichthyologi-*

ca, se resumió inequívocamente el conocimiento existente sobre el tema.

Sección V: *Descripciones specierum piscium*. En su mayoría de peces suecos, constituye la última sección de *Ichthyologia*, ilustra la meticulosa manera en que Artedi examina y describe los peces. En total incluye la descripción de 71. La mayoría son peces suecos, los cuales Linnaeus (1738), en su introducción a ésta sección, agrega que estos fueron obtenidos en vecindad de Uppsala, en el Lago Mälaren, la costa sueca de Nordland, el Mar del Norte, algunos de la costa inglesa, y otros pocos en colecciones de museo. Las especies exóticas vistas en museos son relativamente pocas. Hay poca duda que *Exocoetus*, *Coregonus amboinensis*, *Chetodon* spp., *Lepturus*, fueron peces vistos en museos, no porque no sean peces europeos, sino porque sus descripciones están hechas con menores detalles con respecto a órganos internos, pues la morfología externa es cuidadosamente recontada o referida. Claramente no fue posible diseccionar el material (Wheeler 1987).

Pero, las descripciones de los peces suecos fueron ejemplarmente hechas. Günther (1880) reconoce que ellas aún son modelos de exactitud y método. Diría que hoy aún podrían ser modelos para nuestros contemporáneos ictiólogos que basan fundamentalmente sus descripciones en la morfometría y merística de los peces.

Retomando el ejemplo de la traducción de Lönnberg (1905), de una de las descripciones de Artedi, por ejemplo la del lucio, *Stizostedion lucioperca*. La información morfológica es organizada bajo títulos numerados, pero la descripción empieza con la corta frase diagnóstica (“*Perca pallide maculosa, dentibus duobus utrinque majoribus*”) que sirvió como nombre de la especie antes de la introducción de la binomenclatura, referencias para conteos de autores más antiguos (equivalente hoy a una sinonimia), y el nombre vernáculo sueco. Luego sigue una lista de mediciones, que totalizan 24 en número,

empezando con la longitud total “*unc. 21. lin. 2 à 3*” (21 pulgadas y 2 a 3 doceavas de una pulgada), continuando con mediciones a lo largo del eje vertical de varias características, luego a través de la profundidad del cuerpo en puntos determinados. Con cierta frecuencia incluyó a veces detalles del número de vertebras y costillas, periodos de reproducción y generalizaciones sobre el hábitat de la especie.

Entonces, el conteo prosigue bajo titulares numerados describiendo la cabeza, cuerpo, narinas, ojos, mandíbulas, aparato opercular, cintura pectoral, lineal lateral, escamas, dentición en detalle (incluyendo el palatino las regiones faríngeas), branquias, lengua, aleta pectoral, pélvica, ambas dorsales cuando las hay, anal y aletas caudales. Siguen los órganos internos, describiendo la forma y posición del hígado, corazón, intestinos, baso, gónadas, la vejiga natatoria en detalle, y el peritoneo. Cabe notar que ningún espécimen de los peces suecos descritos por Artedi existe hoy. Presumiblemente fueron descartados luego de semejante detallada disección sin paralelo en su tiempo, y claramente la descripción del pez lo llevó a una virtual destrucción. El informe de la descripción de *Stizostedion lucioperca* termina “*caro candida & sapida*”, lo cual sugiere que eventualmente el ejemplar eventualmente pudo haber sido comido.

Tales detalles no fueron alcanzados por autores anteriores, excepto en raras ocasiones aparecen en *De Historia Piscium* de Willughby (editado por Ray 1686, citado por Wheeler 1987) y pocos contemporáneos de Artedi, e incluso ictiólogos del siglo XX alcanzaron el mismo estándar en sus descripciones, excepto en alguna especie en particular.

Su significado para la ictiología está en que Linnaeus (1758) cita no menos que 71 de sus descripciones en la décima edición de *Systema Naturae*, afirmando la base para la taxonomía de los peces europeos, y por ende del resto del mundo.

Conclusiones

Philosophia Ichthyologica fue un avance mayor en Ictiología. Ella establece un orden claro de lógica, el cual como fue aplicado a través de otras secciones de la *Ichthyologia*, puso el fundamento de un acercamiento disciplinado del asunto. El fue también aplicable a otras disciplinas de la Zoología, aunque poco del enfoque filosófico se llevó a cabo en ellas. La única comparación válida fue en la ciencia botánica donde Linnaeus en una serie de publicaciones estableció reglas comparables y las puso en práctica (Linnaeus 1736b, 1737).

Muy grande fue la pérdida del futuro impacto del trabajo de Artedi debido a su temprana muerte y al hecho que su *Philosophia Ichthyologica* fue publicada póstumamente, pero al menos proporcionó una base firme para el desarrollo de la ictiología. Pues la obra de Artedi fue fundamental para el desarrollo de la ictiología. En su filosófico enfoque de los criterios a ser adoptados para el reconocimiento de diferentes niveles taxonómicos, él estableció la jerarquía que fue usada por más de un siglo, cuando el trabajo de Georges Cuvier (1769-1832), con sus conocimientos de anatomía comparada, lo substituyó.

El análisis de la literatura existente hasta entonces de los peces hecho por Artedi, puso la base para autores posteriores, pero no menos ello fue un extraordinario logro para un hombre en sus veintes y educado en una atmósfera no muy bien dotada de la Universidad de Uppsala de entonces. Sin embargo, fue en el detalle con que examinó y describió los peces que estudió que él fue insuperable. Se dieron, en estas descripciones todos los caracteres, tanto morfométricos como merísticos (incluyendo por primera vez el número de vertebras en sus especímenes), los cuales serían usados por siglos en la ictiología taxonómica. En verdad hay mucho más, porque sus descripciones de anatomía interna fueron únicas y son raramente igualadas hoy, excepto en circunstancias especiales.

Las secciones posteriores de *Philosophia Ichthyologica* están dedicadas a discutir los caracteres

que deben ser usados en el establecimiento de géneros. Artedi abogó por el uso de caracteres asociados con el esqueleto del pez, especialmente el número de radios branquiostegales, la forma, colocación y composición de elementos óseos en las aletas, y el número de vertebras. Presencia, tamaño y número de escamas, dientes y forma de las mandíbulas, tanto como la forma general del cuerpo también debía ser considerada. En el avance del uso de tales caracteres fundamentales, él dio un gran paso adelante en la clarificación de la agrupación de los peces.

Se reconoce que los trabajos de Artedi con peces establecieron la ictiología como una disciplina científica y sus métodos fueron válidos hasta mediados del siglo XX cuando los estudios sobre cromosomas y técnicas bioquímicas habían proporcionado nuevas profundizaciones en las distinciones entre especies.

... Ya sea que sus estudios fueran intencionalmente paralelos o no, Artedi en ictiología y Linnaeus en botánica, es imposible decirlo, pero hay puntos sorprendentes de coincidencia a este tiempo de sus publicaciones. Artedi's *Ichthyologia* fue virtualmente terminada antes que él dejara Suecia en septiembre de 1734, y *Funadmenta Botanica* (1736b), *Critica Botanica* (1737a) y *Genera Plantarum* (1737b) de Linnaeus, cada una soporta como un equivalente botánico de una parte de *Ichthyologia* escritas poco después de su terminación. Puede ser que la coincidencia provenga de división planificada de labor entre los dos, pero la evidencia de datos sugiere que Linnaeus fue inspirado por la obra de Artedi para producir comprables publicaciones botánicas. Si esto es así, y hay indicadores a ello, entonces Artedi tuvo fuerte influencia sobre Linnaeus y el desarrollo de la sistemática botánica y que ha sido reconocido. El nuevo acontecimiento de la nomenclatura binomial de Linnaeus, fue ciertamente su propio invento, pero el acercamiento filosófico de los caracteres a ser usados para definir los diferentes niveles de los taxa, y los aforismos por los cuales él da las reglas de nomenclatura pareciera

estar más en mantener la conocida disposición reflexiva y temperamento analítico de Artedi.

Es posible por ello que la contribución de Peter Artedi al desarrollo de la nomenclatura, taxonomía y sistemática a través de todo el campo de la historia natural haya sido oscurecida. Sin embargo, es innegable que él estableció la disciplina moderna de la ictiología, incluyendo la mayoría de los métodos aún en uso hoy por hoy, de hace 276 años.

Con esto se deja una corta alusión a la actividad científica de Peter Artedi en el campo zoológico, especialmente en el ictiológico. Él fue el primero que estableció el concepto de género en la zoología, aclaró la diferencia entre especie

y variedad, puso normas en la introducción de clases y órdenes naturales y así sucesivamente entre otros aún basados en investigaciones de anatomía comparada, y con esto dio las bases para un sistema científicamente claro. Reformó más adelante la asignación de nombres y planteó brillante y claramente formuladas reglas de nomenclatura. En todo esto Artedi fue pionero, y había llegado a definir y elaborar las líneas básicas de una ciencia ya a la edad de 30 años, cuando un duro accidente fatal cortó los hilos de su vida joven. Qué no habría podido hacer si un largo trabajo científico le hubiese sido permitido? Sobre ello solo uno puede soñar e intuir. Pero grande fue la obra de su corta vida.

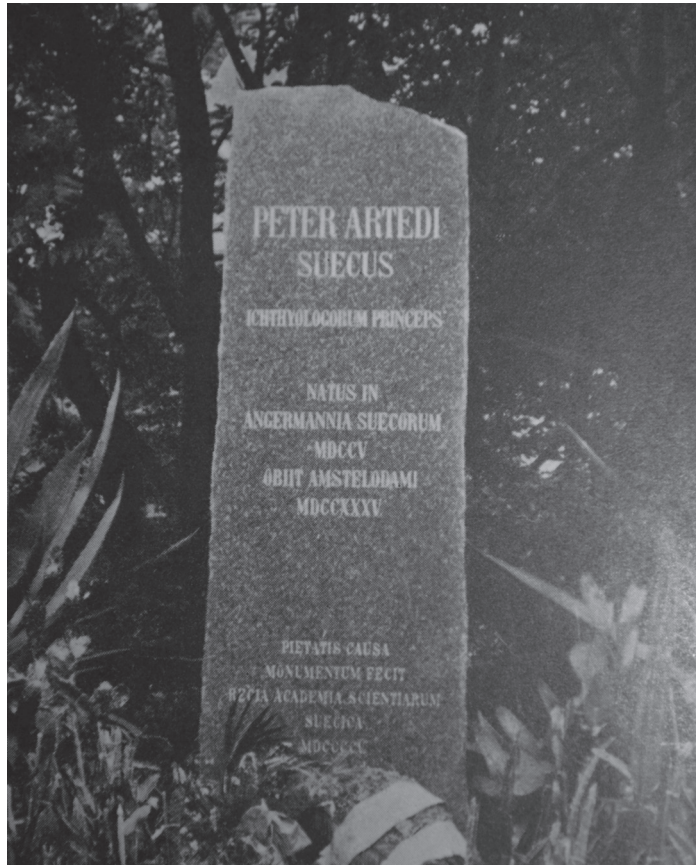


Fig. 10. Lápida en conmemoración del Bicentenario del nacimiento de Peter Artedi erigido por la Academia Real de Suecia.

Referencias

- Broberg, G. 1987. Petrus Artedi in his Swedish context. P: 11-15. In S. O. Kullander & B. Fernholm (eds.) Fifth congress of European ichthyologists - Proceedings, Stockholm 1985, commemorating Petrus Artedi (1705-1735).
- Linnaeus, C. 1736a. *Bibliotheca Botanica ...* Amstelodami. 35p.
- Linnaeus, C. 1736b. *Fundamenta Botanica ...* Amsterdam. 35p.
- Linnaeus, C. 1737a. *Critica Botanica ...* Lugduni Batavorum. 270+24p.
- Linnaeus, C. 1737b. *Genera Plantarum ...* Lugduni Batavorum. 384p.
- Linnaeus, C. 1738. Vita Petri Artedi descripta. P: vii-xvii. In P. Artedi: Ichthyologia sive opera omnia de piscibus... Lugduni Batavorum. P: [vii-xvii].
- Linnaeus, C. 1957. Vita Caroli Linnaei. Eds A. Malmöström, A. Hj. Uggla. Stockholm. 235p.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classe, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiae. li + 824p.
- Lönnerberg, E. 1905. Peter Artedi. Ett tvåhundraårsminne. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Årsbok: 17-53 + Anexo: 54-72.
- Nybelin, O. 1934. Tvenne opublicerade Artedi-manuscript. Sv. Linnésällsk. Årsskr. 17: 35-90.
- Nybelin, O. 1966. Kring Petrus Artedi's vistelse i England 1734-1735. Sv. Linnésällsk. Årsskr. 49: 9-27.
- Pietsch, T. 2010. The curious death of Peter Artedi. Publ. Scott & Nix, Inc. 196p.
- Ray, J. 1686. Franciscus Willughbeii ... *De historia piscium libri quatuor.* Oxonii 343 + 30p.
- Wheeler, A. 1987. Peter Artedi, founder of modern ichthyology. P: 3-10. In S. O. Kullander & B. Fernholm (eds.) Fifth congress of European ichthyologists - Proceedings, Stockholm 1985, commemorating Petrus Artedi (1705-1735).

Tercera parte

FRIEDRICH WILHELM HEINRICH ALEXANDER VON HUMBOLDT, BARÓN ALEMÁN, NATURALISTA Y EXPLORADOR (Berlín, 1769.09.14–Berlín, 1859.05.06)



Friedrich Heinrich Alexander von Humboldt
Charles Willson Peale (1804)
College of Physicians of Philadelphia, fuente: Wikipedia

Introducción

El país, era Prusia y en su capital, Berlín, nació un 14 de septiembre de 1769, **Alexander von Humboldt**, naturalista y explorador, fue el segundo hijo de una familia acaudalada y culta, su hermano mayor Wilhelm von Humboldt, lingüista, filósofo y Ministro.

El viaje de Humboldt por los países tropicales de Suramérica (Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Cuba) y por México fue de gran utilidad para las ciencias naturales en general y para el conocimiento de estos países en particular. Sin error se ha dicho que a través de Humboldt, estos

países de América fueron descubiertos desde el punto de vista de las ciencias, como no antes durante 300 años lo habían hecho la España colonizadora. Lo que Humboldt vio surgir ante él, no fue la América maltratada por los españoles sino la América desconocida y desaprovechada por los propios americanos, los bellos paisajes en sus excursiones en la jungla, el exotismo de los indígenas, los placeres de la investigación, la colaboración de los investigadores criollos, lo divertido bailando en la noche con los negros.

Entre el 16 de julio de 1799 y 1804, Humboldt viaja extensamente por las Américas, explorándolas y describiéndolas por primera vez de

una manera generalmente considerada ser de un punto de vista científico moderno. La descripción de su viaje fue escrita y publicada, junto con Bonpland y valenciennes, en una enorme serie de volúmenes (30) durante 21 años. Fue uno de los primeros en proponer que las tierras bordeando el Océano Atlántico estuvieron una vez unidas (en particular Suramérica y África). Finalmente, Humboldt en su obra de 5 volúmenes “*Kosmos*” (1845), intentó unificar varias ramas del conocimiento científico. Humboldt apoyó y trabajó con otros científicos, incluyendo a Joseph-Louis Gay-Lussac, Justus von Liebig, Louis Agassiz, Matthew Fontaine Maury, y principalmente a Aimé Bonpland, con quien llevó a cabo mucho de su exploración científica. También tuvo contacto amistoso con los escritores Johann Wolfgang von Goethe y Friedrich Schiller

Humboldt hizo de una manera extraordinaria más de 700 denominaciones astronómicas de lugares y midió alturas a 459 lugares, descubrió 3.600 nuevas especies de fanerógamas y fundó una ciencia completamente nueva, la *Fitogeografía*. Dentro de la Meteorología sus observaciones termométricas lo llevaron a descubrimiento de las isothermas, puso los fundamentos de la *Climatología Comparada* y del conocimiento de volcanes y también sobre la formación interna de la tierra. Humboldt y Bonpland publican los resultados de sus viajes por Latinoamérica en una gran obra de 30 tomos. La edición final tiene el título: La edición final tiene el título: *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau continent, fait en 1799-1804 par Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland, rédigé par Alexandre de Humboldt*.

Humboldt fue un naturalista de una polivalencia extraordinaria, y uno de los más sobresalientes padres de las ciencias naturales modernas. Los viajes de exploración le llevaron de Europa a las Américas, Rusia y a Asia Central. Adquirió grandes conocimientos en casi todas las áreas de la ciencias de su época, como Climatología, Oceanografía, Astronomía, Geografía, Geolo-

gía, Mineralogía, Botánica, Etnografía, Antropología, Física, Zoología, Vulcanología; además de estudiar diferentes idiomas. Alexander von Humboldt fue activo dentro de la mayoría de las ramas de las ciencias, que eran conocidas en el siglo XVIII.

A través de sus estudios sobre la forma de los terrenos de la superficie de la tierra está él como el fundador de la Geografía Física y de sus investigaciones acerca de la dependencia de la vegetación del clima, relación con la altura y propiedades del suelo como el fundador de la Fitogeografía. A la Climatología le dio un nuevo método de representación gráfica introduciendo el concepto del isoterma. También el magnetismo, Vulcanología y Etnografía fueron objeto de las investigaciones de Humboldt. Ya después de sus viajes exploratorios a Hispanoamérica (1799–1804), incluyendo a Estados Unidos, y a Asia Central (1829), logra fama mundial. Además de su actividad en las ciencias naturales von Humboldt también le interesó la literatura e hizo parte de viajes de carácter diplomático y político en comitivas del Rey de Prusia.

Históricamente los viajes de Alejandro von Humboldt en América, constituyen sin lugar a duda un hito en la historia de las exploraciones de las Américas. Hay un antes y un después de su viaje por Latinoamérica (1799–1804). La información brindada por Humboldt supera con creces al conocimiento científico que se tenía de la América española, Francia y Alemania – más que en la misma España y Europa en general. Incluso en Estados Unidos el Presidente Jefferson en su saludo de bienvenida le manifestaba a Humboldt: “*Los países que usted ha visitado son de los menos conocidos y más interesantes, y un alegre deseo general sentiré al recibir información que usted pudiera darme (vide Anexo 2)*.”

Pero lo más importante es que marca el inicio del conocimiento científico especialmente en las ciencias naturales para Latinoamérica. Por otra parte, el viaje americano contribuye a dar un panorama de las colonias españolas en sus últimos

años; antes de que se terminara la publicación de su magna obra sobre los resultados del estudio del material biológico colectado, mediciones, observaciones en ciencias naturales y geografía, sobre estado de poblaciones indígenas y esclavitud de los negros, ya habían casi terminado las guerras de la independencia que modificarían sustancialmente la realidad americana.

Se puede decir que Cristóbal Colón por accidente encontró el “*Nuevo Mundo*” para Europa; Alexander von Humboldt descubrió “*el bravo mundo nuevo*” desde el lado científico, que le permitió profundizar y desarrollar nuevos conocimientos en las ciencias más desarrolladas de entonces, y fundar otras como la *Geografía Física* y la *Fitología*; descubrió los países menos conocidos y más interesantes, cordilleras con altas montañas y volcanes, con selvas y llanuras vírgenes. Que, además de brindarle los más maravillosos laboratorios naturales para desarrollar su gran capacidad intelectual y espíritu de explorador científico, también esos paisajes le dieron otros placeres diferentes de la investigación:

Humboldt describía el paisaje, sus excursiones en la jungla, el exotismo de los indígenas, los placeres de la investigación, la colaboración de los investigadores criollos, lo divertido bailando en la noche con los negros. Las cartas de Humboldt rebosaron los deleites trascendentales del trópico.

Además, Humboldt vio más allá de la codicia y la esclavitud, como el mismo lo describió en carta a su amigo Reinhardt:

“Mi Dios! Qué mundo de plantas, aves con los más bellos plumajes, bosques de caoba, ébano, cedro, palma y árbol del Brasil! Qué maravillosos aromas! Mariposas tan grandes.....Si pudieras justo ver, querido Reinhardt, el color brillante de los colibríes, flamings, toda clase de loros, chillones y turpiales, que podemos ver en manadas alrededor de los jardines”.

Humboldt, como lo resumía Bolívar “*era el descubridor científico del Nuevo Mundo, cuyo*

estudio ha dado a América algo mejor que todos los conquistadores juntos”.

Lo que Humboldt vio surgir ante él, no fue la “*América maltratada por los españoles sino la América desconocida y desaprovechada por los propios americanos, el bravo Mundo Nuevo.....”*

Para Colombia es un honor que Humboldt, el explorador y científico más sobresaliente de su tiempo, haya pisado territorio colombiano y sido quien colectara y describiera las primeras nuevas especies de peces de Colombia (Tabla 1). Con esto, podemos hacer un reconocimiento póstumo a Alexander von Humboldt: Primer Ictiólogo de Colombia.

Alexander von Humboldt - Barón prusiano, naturalista y explorador

Desde pequeño la afición de coleccionar y etiquetar plantas, caracoles e insectos, en broma él recibió el título de “*el pequeño boticario*”. Destinado para una carrera política, estudió finanzas por 6 meses en la Universidad de Frankfurt, y un año más tarde en abril de 1789 se matriculó en Göttingen, entonces eminente por las clases de C. G. Heyne y J. F. Blumenbach.

La pasión de Humboldt por viajar se confirmó con la amistad que hizo en Göttingen con Georg Forster, hijastro de Heynes, el distinguido compañero del Capitán James Cook en su segundo voyage (travesía). De aquí en adelante sus estudios y combinación de talentos personales lo llevaron a proponerse a prepararse para una profesión distintiva como explorador científico. Con ésta visión, él estudió comercio y lenguas extranjeras en Hamburg, geología en Technische Universität Bergakademie Freiberg bajo A. G. Werner, anatomía en Jena bajo J. C. Loder, y astronomía y uso de instrumentos científicos bajo F. X. von Zach y J. G. Köhler. En 1792 fue nombrado Asesor de Minas en Berlín y muy pronto después Inspector Oficial de Minas del Estado. Sus investigaciones de la vegetación en

las minas de Freiberg resultó en la publicación (1793) de su: *Florae Fribergensis Specimen*; y los resultados de un prolongado curso de experimentos sobre el fenómeno de irritabilidad muscular, entonces recién descubierto por Luigi Galvani, fueron incluidos en su: *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser* (Berlín 1797). Luego de la muerte de su mamá en 1796, hereda un patrimonio que le dio la posibilidad para dedicarse exclusivamente a las ciencias naturales, y así, a la edad de 28 años renuncia a su puesto en el gobierno.

Viaje y rutas de Humboldt en América (Fig. 1). Pospuesto el viaje del navegante Captan Nicolas Baudin, a la cual Humboldt había sido oficialmente invitado para acompañarle, junto con Bonpland, Humboldt parte de París para Marseille con el botánico Aimé Bonpland. Los dos viajeros encontraron la manera para llegar a Madrid, donde los inesperados favores políticos del Ministro Don Mariano Luis de Urquijo los convenció hacer de la América española la esencia de sus exploraciones.

Luego, armados con poderosas recomendaciones del rey Carlos IV de España, viajan en el velero *Pizarro* de La Coruña, el 5 de junio de 1799, paran 6 días en la isla Tenerife para escalar el monte Teide, y arriban a Cumaná, una de las Provincias españolas en Venezuela, el 16 de julio el mismo año. Ellos recorren diferentes lugares de la costa y llegan el 20 de noviembre a Guaira, y parten para Caracas. Allí exploran sus alrededores y el 2 de enero de 1800 asciende el Cerro el Ávila acompañados por Andrés Bello. Luego parten hacia los valles del Tuy y Aragua, visitan Antímano, La Victoria, Turmero, Maracay, Valencia, Guacara, Las Trincheras y Puerto Cabello. Desde allí se dirigen a los llanos centrales pasando por Calabozo y San Fernando de Atabapo.

Siguen hacia el Orinoco y recorren los pueblos de misión hasta llegar a San Carlos de Río Negro. El viaje duró 4 meses, y cubrió 2.776 km de territorio salvaje altamente deshabitado, tuvo el

importante resultado de establecer la existencia del canal de Casiquiare (una comunicación entre los sistemas de aguas de los ríos Orinoco y Amazonas) y de determinar la posición exacta de la bifurcación de las aguas de los dos ríos. Incidentalmente, Humboldt sintió la sensación que los portugueses eran muy atrasados cuando, en su ascenso por el Río Orinoco y su llegada a un puesto de la frontera Brasileña en la parte alta del Río Negro, él fue salvajemente arrestado, confinado, y luego regresado por un comando portugués de frontera como una intromisión extranjera, y por lo tanto indeseable (Myers 1950). Según Matthew Fontaine Maury (1963), había una orden de la corona portuguesa de no permitir la entrada de Humboldt a la colonia brasileña.

Ambas monarquías, como la mayoría de ellas en aquel tiempo, eran cerradas. Ninguna permitía comercio a las colonias que no fuera con los propios países “madre”. Ninguna permitía a extranjeros viajar por sus inmensas colonias americanas, excepto con permiso real especial. Ninguna quería que otros países se dieran cuenta de nada realmente útil de los recursos naturales de sus colonias. Estábamos muy encerrados. Fuera de los colonizadores españoles, aquí nos vino a visitar solo en el siglo XIX Alexander von Humboldt y Bonpland; no tuvimos inmigración en 300 años de colonia y eso nos ha dejado en el provincianismo.

De pronto sucede algo histórico, y quizás favorable para lo que entonces estaba sucediendo en estos países emergentes de América Latina:

Erase una vez un gran día para la ciencia cuando, en 1799, España permitió al científico alemán Alexander von Humboldt y al botánico francés Aimé viajar juntos a Venezuela y otras colonias españolas en América. Von Humboldt fue el primer naturalista europeo de estatura real para coleccionar, estudiar, y publicar escritos sobre los peces de Colombia, Venezuela y Ecuador (Myers 1950). Alrededor del 19 de marzo de 1800, von Humboldt y Bonpland descubren

y capturan algunas anguillas eléctricas. Ambos reciben choques eléctricos potencialmente peligrosos durante sus observaciones. El informe sobre las anguillas eléctricas en el Orinoco resultó ser un clásico.

Dos meses más tarde, exploran los territorios de los Maipures y el de los de entonces recientemente extintos rivales los Atures. De regreso en Cumaná, el 24 de noviembre de 1800 Humboldt y Bonpland se embarcan para Cuba.

En marzo de 1801 de nuevo de regreso a Suramérica, pero esta vez con rumbo a la *Nueva Granada*, para llegar a Cartagena. Y río arriba por el Magdalena hacia el altiplano de Bogotá. “Nuestra entrada en Santafé constituyó una especie de marcha triunfal. El Arzobispo nos había enviado su carroza, y con ella vinieron los notables de la ciudad, por lo cual entramos con un séquito de más de sesenta personas montadas a caballo. Como se sabía que íbamos a visitar a Mutis, quien por su avanzada edad, su prestigio en la Corte y su carácter personal es tenido en extraordinario respeto, procúrese por consideración a él, dar a nuestra llegada cierta solemnidad, honrándolo en vuestras personas. Por exigencias de la etiqueta, el Virrey no puede comer en la Capital en compañía de nadie, y así nos invitó a su residencia campesetre de Fucha. Mutis había mandado habilitar para nosotros una casa cerca de la suya, y nos trató con extrema afabilidad. Es un anciano y venerable sacerdote de unos 72 años, muy rico además: el Rey paga 10.000 duros anuales por la Expedición. Desde hace quince años trabajan a sus órdenes treinta pintores; él tiene de 2.000 a 3.000 dibujos en folio, parecidos a miniaturas. Excepto la de Banks, de Londres, nunca he visto una biblioteca más nutrida que la de Mutis”.

“El barón de Humboldt venía a la Nueva Granada... con el propósito de trazar el mapa de la región norte del Amazonas y comparar sus colecciones con las del botánico José Celestino Mutis. Lo que no esperaba encontrar era un equipo tan organizado de herbolarios y pintores

trabajando en tan magna empresa. Con la generosidad propia de su espíritu, elogió ampliamente la obra de Mutis y enfatizó su admiración por los trabajos pictóricos. Así lo manifestó también más tarde en la correspondencia que sostuvo con Don José Celestino Mutis.”

Humboldt y Bonpland continúan su viaje hacia Quito, *capital de la Real Audiencia española*. Allí escalan el Chimborazo el 23 de junio de 1802 la mayor altura que ser humano alguno había alcanzado entonces (5.800 metros), pero no a la propia cima. Humboldt fue el primero que científicamente describió los efectos de la falta de oxígeno a grandes altitudes. Humboldt recorrió prácticamente toda la Sierra del Ecuador, realizando mediciones de las montañas y recolectando plantas. En diciembre de 1801 Francisco José de Caldas se entrevistó en Quito, “infructuosamente, con el Barón Alexander von Humboldt y con Aimé Bonpland.”

Luego Humboldt llega a Perú, y regresa a Guayaquil de donde parten para la *Nueva España* (México) el 22 de marzo de 1803, llegando con una fragata española a Acapulco, puerto del Pacífico. Visita las cercanías y las describe en su diario, antes de proseguir su viaje el 29 de marzo por Chilpancingo y Taxco hasta la Ciudad de México el 2 de abril. En un México construido con las ruinas de la capital de los aztecas, Humboldt descifra el calendario azteca o Piedra del Sol que fue desenterrado en la Plaza Mayor, y hace varias excursiones en los alrededores.

El 20 de enero de 1804 salen del centro cultural iberoamericano y van a Veracruz. Durante su viaje mide el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl y escala el Cofre de Perote. La medición de los volcanes es una evidente prioridad de su viaje, en particular el Pico de Orizaba, que Humboldt midió sólo de lejos; esto tiene una importancia para los navegantes que se acercaban a la costa mexicana. Después de su estancia en Veracruz (18 de febrero hasta el 7 de marzo) continúa su viaje por La Habana hacia los Estados Unidos, donde fue huésped del Presidente Thomas Jefferson.

Alexander von Humboldt visita a Washington y Filadelfia (1804)

Humboldt presenta sus credenciales al presidente Thomas Jefferson - mayo 24, 1804:

... No pude resistir la obligación moral de visitar los Estados Unidos y disfrutar la consolidación de aspectos de un pueblo que entendió el precioso regalo de Libertad. Deseo fuera posible presentar personalmente mis respetos y admiración a usted y conocer un Magistrado y Filósofo quien quiere abrazar dos continentes (de Terra, "Correspondencia". P: 787-788, original en francés. *(Anexo 1)*).

Jefferson a Humboldt - mayo 25, 1804:

Sir: recibí en la noche pasada su grata carta del 24, y le ofrezco mis felicitaciones sobre su llegada en buena salud luego de un viaje en el curso del cual usted había estado expuesto a tantos peligros y asares. Los países que usted ha visitado son de los menos conocidos y más interesantes, y un alegre deseo general sentiré al recibir información que usted pudiera darme. Ninguno otro lo sentirá más fuerte que yo, porque uno tal vez mira este nuevo mundo con más esperanzas parciales de un mejor estado de la condición humana. *(Traducción del Anexo 2)*

El pintor y Director de Museo Charles Willson Peale, actuando como anfitrión de Humboldt en Filadelfia, también acompañante de Humboldt a Washington, comente en su diario - Después de mayo 29, 1804:

El Barón habla el inglés muy bien, en el dialecto alemán. Aquí tomaré nota que él posee una sorprendente fluidez de la palabra, y es agradable oírlo hablar los idiomas, Inglés, Francés y Español, mezclándolos alternadamente con habla rápido. Él es muy comunicativo y posee un sorprendente fondo de conocimientos, in botánica, mineralogía, astronomía, filosofía, y ciencias naturales: con una educación liberal, ha estado colectando información de eruditos

hombres de casi todos del mundo, porque él ha estado viajando siempre desde los 11 años de edad y nunca vivido en el mismo lugar más de meses seguidos, como nos informó. *(Anexo 3)*.

En carta personal, el Secretario del Tesoro Albert Gallatin - junio 6, 1804:

He recibido un exquisito intelectual trato del Barón Humboldt viajero prusiano, quien está de regreso de (Suramérica, Cuba)...y México, donde Él viajó 5 año, y de donde ha traído una cantidad de información natural, filosófica y política, la cual suministrará a la geografía, producciones y estadística de esos países mejor conocidos que muchos de los países europeos. Todos nosotros todos lo consideramos una persona extraordinario hombre, y sus viajes, que él intenta publicar a su retorno a Europa, yo pienso, sobresaldrán cualquier otra producción de esa clase. Yo no soy propenso para ser fácilmente alegrado, y él no fue particularmente agradable para mi gusto, pues él habla....dos veces tan rápido que cualquier otro que conozca, Alemán, Francés, Español, Inglés, todos mezclados....debo agradecer, para dar razón de mi entusiasmo (explicar), que él rodeado de mapas, informes, todo nuevo para mí, y varios de los cuales libremente nos permitió transcribir. *(Anexo 4)*.

Thomas Jefferson a Caspar Wistar - junio 7, 1804:

He omitido exponer antes la extrema satisfacción que he recibido de las comunicaciones de Barón Humboldt. Los tesoros de información que él posee son inestimables *Traducido Anexo 5*.

En la autobiografía de Charles Willson Peale - junio 13, 1804:

Después de la llegada a Filadelfia. Y encontrarnos de nuevo con el Barón pinté una "Portrait" de él para ser colocado en el Museo....El retrato, no obstante, con la aprobación de todos los que lo han visto y del Barón Humboldt. *(Traducción Anexo 6)*.

Humboldt suministra detalles precisos y evaluación de áreas hasta el Río Grande

Durante su visita, como huésped del Presidente Jefferson, Humboldt con gran amplitud informa al presidente sobre los 5 años de viajes *de exploración en los territorios que hoy constituyen Colombia, Venezuela, Ecuador, Ecuador, Perú y Cuba. Pero el interés de Jefferson se centró en los conocimientos adquiridos por Humboldt sobre la población, el área y los recursos mineros de la provincia española al norte de la Nueva España (México) y al sur del Río Grande, como lo describe Albert Gallatin, Secretary of the Treasury, en una parte de su carta al presidente Jefferson: "... I must acknowledge, in order to account for my enthusiasm, that he was (Humboldt) surrounded with maps, statements, & all new to me and several of which he has liberally permitted us to transcribe"* (vide Anexo 4).

.....Durante los pasados 5 años hemos viajado a través de Andalucía, El Caribe y territorios Indígenas Chaimas, la Provincia de Barcelona, Caracas, Varinas y toda la Guyana. Cubrimos casi 1000 millas náuticas en el Orinoco con Canoa, navegamos el Guaviare y el Río Negro, cruzamos por tres días los imponentes rápidos de Maypure y Atures, y determinamos con nuestros cronómetros y los satélites de Júpiter la posición exacta del Casiquiare, un tributario del Orinoco que conecta con el Amazonas y por el cual avanzamos a las fronteras del viaje más largo (Brasil). Allí en la soledad y antiguos bosques del Casiquiare, a 2º de latitud norte, encontramos rocas cubiertas con jeroglíficos que nos indicaban que este remoto territorio ahora habitado por indígenas desnudos viviendo dispersos como caníbales, fue en un periodo remoto el hogar de personas civilizadas. Al regreso del Río Negro a Cumaná, proseguimos a la isla de Cuba, luego al Río Sissu, Cartagena y Santafé (Bogotá), atravesando el Reino de Nueva Granada, Popayán y Pasto. Por un año proseguimos nuestros estudios en los Andes de Quito, llevando nuestros instrumentos a una altura de 3.036

"toise" (ca. 5.920 metros) en el Chimborazo donde subimos 500 "toises" (ca 975m) más alto que cualquier humano antes de nosotros. Continuamos hacia Loxa para estudiar los árboles de *Cinchona* (quinina) en la Provincia de Jaén y continuamos para el Amazonas. En Lima observamos el paso de Mercurio y navegamos de allí vía Guayaquil para Acapulco no las arreglamos para pasar un año en Nueva España (México), la cual nos ofreció un tremendo campo de estudios. (de Terra, "Correspondence", p: 787-788, originally in French). (Traducción Anexo 7).

Humboldt a Jefferson en un manuscrito inédito – original en francés:

Atendiendo la solicitud del presidente Jefferson, Humboldt le responde en un manuscrito sin fecha, originalmente en francés:

El presidente desea tener información acerca de la población, el área, y los recursos mineros de la provincia española cedida, asumiendo que el Río del Norte (Río Grande) sería el límite con Luisiana? El Rey de España cedería en este caso 2/3 de la inmensa área administrativa de San Luis Potosí; Él perdería un terreno de 11.756 leguas (ca. 365.000 km²); perdería toda la provincia de Texas, 7.006 leguas; la mitad de la provincia de Nuevo Santander, 1.900 leguas; dos terceras partes de la provincia de Cohahuila, 2.850 leguas; lo que igualarían estos terrenos a las 2/3 partes del área de Francia. Pero el valor político de esta tierra, considerándolo antes de anexar Luisiana a los Estados Unidos, es casi nada...El panorama de las 11.756 leguas que estoy localizando no es claro, pero permitámonos tomar en cuenta que este es un tierra virgen e inhabitada.....(Para mayores detalles del informe, ver Anexo 9). (Traducción Anexo 8).

Humboldt en carta al Arquitecto William Thornton - junio 20, 1804:

Esta abominable ley que permite la importación de Negros en el sur de carolina (hasta 1808) es una desgracia para un Estado en el cual conozco

vive mucha gente con nivel titulado Conformándose al solo curso de la acción dictada por la humanidad, indudablemente menos algodón será exportado a primeras. Pero alas! Cómo de-
testo esta política que mide y evalúa el bienestar público simplemente de acuerdo al valor de sus exportaciones. La riqueza de las naciones es igual a la riqueza de los individuos. Ella es solo secundaria a nuestro bienestar. Antes de uno ser libre, uno debe ser justo, y sin justicia no hay prosperidad duradera. (*Anexo 10*).

Humboldt a Jefferson (original en francés) - junio 27, 1804:

Mi partida está programada para mañana, y me muestra completamente claro que he logrado el propósito de mi visita. He tenido la buena fortuna ver el primer magistrado de esta gran república viviendo con la simplicidad de un filósofo que me recibió con esa profunda bondad que hace una duradera amistad (de Terra, II, p: 789). (*Traducción Anexo 11*).

Humboldt regresa a Europa con pasaporte expedido por el Secretario de Estado James Madison:

“El portador de la presente Barón Humboldt un súbdito de su Majestad de Prusia y Miembro de la Academia Real de Ciencias de Prusia con su secretario Mr. Bonpland, estando de regreso de los Estados Unidos, con 40 cajas con plantas y otras colecciones relacionadas con Historia Natural, todas de su propiedad, por vía de Francia a Berlín, de una expedición en Suramérica y México, emprendida bajo sus propios costos para el mejoramiento de las ciencias naturales. (Traducción del Anexo 12).

Junio 28, 1804, Humboldt y Bonpland deciden partir de Filadelfia para Europa. Humboldt se radicó en París hasta 1827, excepto durante cortos viajes, dedicado a ordenar sus colecciones y manuscritos. Su viaje por los países de América tropical contribuyó en alto grado con las cien-

cias naturales en general, y particularmente en el conocimiento de los países visitados.

Al establecerse en París, desde su Prusia natal le acusaron de traidor a la Patria y enemigo de la libertad. Sin embargo, Humboldt jamás hizo caso a aquellas acusaciones y afirmó que iría allá donde su trabajo y sus investigaciones le llevaran, sin importarle la política.

Humboldt era consecuente con lo que decía y su siguiente viaje fue a Rusia, donde aceptó el ofrecimiento del nuevo Zar Nicolás Romanov. La expedición duró un año y fue una inagotable fuente de conocimiento para el científico, que tuvo su reflejo en un monumental libro titulado Asia Central.

A los 63 años y tras una vida de viajes, expediciones y descubrimientos, Humboldt se proponía recoger todo el conocimiento acumulado en una ambiciosa obra, en la que quería *“describir el Universo material por entero, cuanto sabemos del firmamento y de la Tierra, desde las nebulosas espirales hasta la geografía de los musgos, todo ello comprendido en un solo trabajo y expresado en un lenguaje que estimule los sentimientos”*.

Esa obra llevó por título *“Kosmos”* y no pudo ser concluida, ya que Humboldt murió el 6 de Mayo de 1859, cuando estaba terminando el Quinto Volumen. Aún así, los Volúmenes escritos se han traducido a decenas de idiomas y han sido leídos por miles de lectores. Cosmos sigue siendo hoy uno de los libros científicos más bellos y apasionantes jamás escritos. En ellos, Humboldt demostró que los hombres podemos ambicionar conocerlo todo sin caer en la arrogancia de creernos poseedores de la verdad absoluta.

Resultados del viaje a Latinoamérica

Humboldt y Bonpland publican los resultados de sus viajes por Latinoamérica en una gran obra de 30 tomos. La edición final tiene el título:

Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau continent, fait en 1799-1804 par Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland, rédigé par Alexandre de Humboldt, y que consta de las siguientes 6 divisiones:

I. *Relation historique* (13 volúmenes, 1816-1832; no completa; la descripción se extiende solo hasta el Perú, abril 1801). La edición original incluye *Atlas géographique et physique* (39 hojas) y *Atlas pittoresque, vues des Cordillères et des monuments des peuples indigènes de l'Amérique* (69 hojas).

II. *Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée* (2 volúmenes, 1805-1832), con la coautoría de Georges Cuvier, Pierre André Latreille y Achille Valenciennes.

III. *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne* (2 volúmenes, 1811; la segunda edición aumentada con: *Essai politique sur l'isle de Cuba*, 6 volúmenes, 1826-1827); allí pertenece: *Atlas géographique et physique du royaume de la Nouvelle Espagne* (21 volúmenes, 1812).

IV. *Observations astronomiques, opérations trigonométriques et mesures barométriques, rédigées et calculées par Jabbo Oltmanns* (2 volúmenes, 1808-1810).

V. *Physique générale et géologie: essai sur la géographie des plantes* (1807).

VI. 1. *Plantes équinoxiales, rédigées par Aimé Bonpland* (2 volúmenes, 1809-1818); 2. *Melastomes et autres genres du même ordre, rédigés par Aimé Bonpland* (2 volúmenes, 1806-1823); 3. *Nova genera et species plantarum etc. adumbraverunt Aimé Bonpland et Alexandre von Humboldt, in ordinem digessit C.S. Kunth* (7 volúmenes, 1815-1825), con introducción de Humboldt: *De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium* (1817); 4. *Mimosas et autres plantes légumineuses, rédigées par C.S. Kunth* (1819-

1824); 5. *Revision des graminées par C.S. Kunth* (2 volúmenes, 1829-34); 6. *Synopsis plantarum, auct. C.S. Kunth* (4 volúmenes, 1822-1826), con coautoría de Carl Sigismund Kunth.

Humboldt, A. von. *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799, 1801, 1802, 1803 et 1804, par A. de Humboldt et A. Bonpland*, primera edición Paris 1814 (vol. I), 1819 (vol. II) y 1825 (vol. III).

Humboldt, Alejandro von. *Ansichten der Natur*, primera edición, Tübingen, 1808 (vol. I) Stuttgart, Tübingen 1826 (vol. II) & Tübingen 1849 (vol. III).

Humboldt, A. von. 1810. *Vues des Cordillères et monuments des peuples indigènes de l'Amérique*: primera edición en dos volúmenes, París.

Humboldt, A. von. 1815-1825: "*Nova genera et species plantarum*" (7 vols. folio), que contiene descripciones de más de 4.500 especies de plantas colectadas por Humboldt & Aimé Bonpland, compilado principalmente por Karl Sigismund Kunth.

Humboldt, A. von. 1845-1862. *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, primera edición Stuttgart.

En el trabajo más importante de Humboldt "Kosmos. 1845-1862. *Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*" (5 tomos, 1845-1862), él presenta su visión del mundo y da una síntesis del conocimiento de la naturaleza de su época.

Los estudios de Humboldt por Latinoamérica le merecieron reconocimientos directos muy tempranos:

- Humboldt fue declarado Ciudadano Honorario de México por el presidente Benito Juárez.
- En 1810 fue elegido Miembro de Número 230 de Kungliga Vetenskapsakademien (Real Academia de Ciencias de Suecia).

Tabla 1. Peces de Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú, colectados y descritos por Humboldt en su viaje por Hispanoamérica, 1799-1804. *: Especies endémicas de Colombia; 6 en aguas compartidas y las 2 últimas no se han registrado en Colombia.

- **Eremophilus mutisii* Humboldt, 1805; Capitán de la sabana.
Eremophilus mutisii Humboldt, 1805a: 18, pl.6 Type locality: Peitite rivière de Bogotá, qui forma la fameusa catarate de Tequendama [Bogotá = 4°36'N 74°05W; Tequendama = 4°36'N 74°10'W], **Colombia**. No se conoce holotipo.
- **Astroblepus grixalvii* Humboldt, 1805; Pez negro.
Astroblepus grixalvii Humboldt, 1805b: 19, pl. 7. Localidad tipo: Río Palacé, cerca de Popayán, **Colombia**. Longitud máxima 30 cm LE. Colombia.
- **Sternopygus aequilabiatus* (Humboldt, 1805).
Gymnotus aequilabiatus Humboldt 1805, pl. 10, figs. 1-2. Localidad tipo: Río Magdalena, **Colombia**.
- **Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821); Guapucha.
Poecilia bogotensis Humboldt, 1821. In Humboldt & Valenciennes. P: 154, 159, pl. 45 (fig. 1). Localidad tipo: Altiplano de Bogotá, **Colombia**.
Cichla orinocensis Humboldt, 1821. Pavón.
Cichla orinocensis Humboldt, 1821. In: Humboldt & Valenciennes 1821: 167, pl. 45, fig. 3. Localidad tipo: les rives de l'Orenòque. Sin tipo preservado. **Colombia, Venezuela, Brasil**.
Cichla temensis Humboldt, 1821. Pavón.
Cichla temensis Humboldt, 1821. In Humboldt & Valenciennes 1821: 169. Localidad tipo: Temi. No se conocen tipos. **Venezuela, Colombia, Brasil**.
- Pogoncentrus cariba* (Humboldt, 1821); Piraña roja.
Serrasalmo cariba Humboldt, 1821. In: Humboldt & Valenciennes 1821, pl. 27, fig. 1. Localidad tipo: ríos Apure y otros del Orinoco. **Venezuela y Colombia**.
Zungaro zungaro (Humboldt, 1821). Bagre sapo, toruno.
Pimelodus zungaro Humboldt en: Humboldt & Valenciennes, 1821. P: 170, pl. 46 (fig. 1). Localidad tipo: Río Maraón, Perú, Cuenca Río Amazonas. **Perú, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Venezuela**.
Astroblepus cyclopus (Humboldt, 1805). Preñadilla.
Pimelodus cyclopus Humboldt, 1805b: 24, pl. 6. Localidad tipo: aguas subterráneas en los Andes de Quito, cuenca del Río Esmeraldas, **Ecuador**.
Hemiodus amazonum (Humboldt, 1821).
Curimatus amazonum, in Humboldt & Valenciennes, 1821: 165, pl. 45, fig. 2. Localidad tipo: Río Maraón, **Perú**.
Odontesthes regia (Humboldt, 1821).
Atherina regia Humboldt. In Humboldt & Valenciennes 1821: 187. Localidad tipo: cerca Lima, **Perú, Chile**.

Vida personal. Mucho de la vida privada de Humboldt permanece como un misterio porque él destruyó sus cartas personales. Las relaciones a través de su vida Humboldt no formaron fuertes apegos sentimentales con mujeres, y estuvieron más bien hacia hombres. En carta a Reinhard von Haefen, él escribió: “*I know that I live only through you, my good precious*

Reinhard, and that I can only be happy in your presence” (de Terra 1955). Se sabe que él nunca se casó, sin embargo se ha escrito que hubo dos notables ocasiones donde Humboldt pareció haber sido atraído al sexo opuesto. La primera fue un adolescente amartelamiento con Henriette Herz, la bella esposa de Marcus Herz, su mentor,

y la segunda fue un corta relación vivida con una mujer llamada Pauline Wiesel en 1808 en París (Helferich 2004, citado por de Terra *op. cit.*).

Humboldt escribió a Haefen cálidamente antes de partir a comienzos de 1799, y continuó escribiéndose con él mucho tiempo después, aunque muchas cartas se perdieron entre Suramérica y Europa., Las que quedaron atestiguan el permanente afecto de Humboldt con Haefen, aunque ahora él ahora estaba siendo seducido por el nuevo mundo:

Cuente con migo, mi querido amigo, uno no debe vivir justo en Goch y en Bayreuth.... Sino también en el trópico. Qué delicia! Con cada día yo estoy más y más feliz de haber hecho el viaje (Aldrich 2003, p: 25).

Humboldt describía el paisaje, sus excursiones en la jungla, el exotismo de los indígenas, los placeres de la investigación, la colaboración de los investigadores criollos, lo divertido bailando en la noche con los negros. Las cartas de Humboldt rebosaron los deleites trascendentales del trópico.

Además, Humboldt vio más allá de la codicia y la esclavitud, como el mismo lo describió en carta a su amigo Reinhardt von Haefen:

“Mi Dios! Qué mundo de plantas, aves con los más bellos plumajes, bosques de caoba, ébano, cedro, palma y árbol del Brasil! Qué maravillosos aromas! Mariposas tan grandes.....Si pudieras justo ver, querido Reinhardt, el color brillante de los colibríes, flamingos, toda clase de loros, chillones y turpiales, que podemos ver en manadas alrededor de los jardines”.

Aldrich (2003, p:), menciona que mientras en Ecuador Humboldt, en 1802, había continuado viajando con el joven colombiano Francisco José de Caldas, pues Humboldt estaba impresionado con su trabajo, y Caldas viajaba por un tiempo con Humboldt y su compañero el científico Aimé Bonpland, ayudándolos con geografía y elaboración de mapas. Caldas estaba que no cabía de contento cuando Humboldt decidió

usar un mapa que él había dibujado.....Caldas esperaba seguir con Humboldt en la expedición al Perú y México, pero sus esperanzas fueron frustradas cuando Humboldt rehusó permitirle acompañar el grupo. Caldas dedujo que el rechazo fue porque los otros exploradores temieron que él no estaba lo suficiente cuadrado para el viaje o porque Humboldt encontró su compañía tediosa – Caldas confesó que su reserva, temperamento tímido y sentimientos piadosos lo separaron del exaltado, corazón ligero e irreverente Humboldt.....En privado Caldas impugna la moral de Humboldt, acusándolo de frecuentar casas de “obsceno, disoluto amor” en Quito (establecimientos “donde el amor impuro reina”), haciéndose amigo de “obscenos, disolutos” jóvenes” desahogando la “vergonzosa pasión de su corazón”, “mezclando sus debilidades con los sublimes esfuerzos de la ciencia”.

Francisco José de Caldas (4 octubre 1768–28 octubre 1816) fue un abogado nuevo granadino, astrónomo, naturalista y geógrafo, que murió siendo un mártir fusilado durante la reconquista, por ser un precursor de la independencia de Colombia, en la Plaza de San Francisco en Bogotá por orden de Pablo Morillo (Conde de Cartagena), y ante el clamor del pueblo por la vida del científico, Murillo respondió “España no necesita sabios” (Universidad Distrital Francisco José de Caldas 2007).

Anécdotas sobre su vida. En 1804 Humboldt regresó a Europa y se estableció en París, donde conoció a Napoleón. Sin embargo, para el emperador, el científico no era más que otro prusiano y por tanto, poco amigo de Francia. En su encuentro en las Tullerías de París, Napoleón se limitó a saludarle con una despectiva frase: *“Me han dicho que usted colecciona plantas... También lo hace mi mujer...”*

“Matthew Fontaine Maury subsequently revealed that Brazil had ordered the arrest of Alexander von Humboldt if Humboldt ever came there—that great European scientist, Alexander von Humboldt, who had traveled elsewhere in

South America. This alone, Maury said, showed the stupidity of the closed door policy.”

In 1908 the sexual researcher Paul Näcke, who worked with outspoken gay activist Magnus Hirschfeld, gathered reminiscences of him from people who recalled his participation in the homosexual subculture of Berlin (Ellis 1927).^[14] A travelling companion, the pious Francisco José de Caldas, accused him of frequenting houses where ‘impure love reigned’, of making friends with ‘obscene dissolute youths’, and giving vent to ‘shameful passions of his heart’ (Aldrich 2003). On the question of homosexuality, author Robert F. Aldrich concludes, “As for so many men of his age, a definite answer is impossible.”

Fue en la casa de Fanny en donde Alexander Von Humboldt lo hizo sonrojar al decirle: “*Su país está maduro para la independencia, pero yo francamente no veo quien podría encargarse de dirigir esa empresa*”. Por fortuna, el enrojecimiento se deshizo en Bolívar cuando, en seguida, Bonpland, que acompañaba a Humboldt en los viajes, agregó: “*Las mismas revoluciones producen grandes hombres dignos de realizarlas*”.

Conceptos de algunos de sus contemporáneos. *Le Musée national d’histoire naturelle* de Paris posee una parte importante de las colecciones botánicas de Alejandro de Humboldt que comprende muchos tipos originales de determinadas especies, descritas y nombradas por primera vez por Humboldt y Bonpland.

Simón Bolívar, solía resumir en dos renglones con gran atino que “Humboldt era *el descubridor científico del Nuevo Mundo, cuyo estudio ha dado a América algo mejor que todos los conquistadores juntos*”.

Thomas Jefferson: “*I consider him the most important scientist whom I have met.*”

Johann Wolfgang von Goethe: “*Humboldt showers us with true treasures.*”

José de la Luz y Caballero: “*Columbus gave Europe a New World; Humboldt made it known in its physical, material, intellectual, and moral aspects.*”

Crítica. Críticos de Humboldt dicen sus escritos son sobre fantásticas descripciones de América, dejando por fuera los habitantes. Viniendo de la Escuela Romántica del Pensamiento, ellos afirman Humboldt creyó....la naturaleza es perfecta hasta que uno la deforma con cuidado. En esta línea del pensamiento, ellos creen él descuidó grandemente las sociedades humanas en medio de ésta naturaleza (Pratt 1997). El estilo escrito que describe el “Nuevo Mundo” sin gente es una costumbre entre exploradores tanto del pasado como del presente. Puntos de vista de gente indígena como “*salvajes*” o “*poco importante*” los deja fuera del panorama histórico (Pratt 1997). En realidad Humboldt dedicó amplio espacio de su trabajo para describir las condiciones de los esclavos. Indígenas y sociedad en general. Él a menudo demostró su disgusto por la esclavitud (McCullough 1992, carta de Humboldt a Thornton 1804: Anexo 9) y condiciones inhumanas en las que indígenas y otros eran tratados y frecuente criticaba la política colonial (Rupke 2008).

Muerte. En febrero 24 de 1857 Humboldt sufrió un stroke (apoplejía) menor, el cual pasó sin síntomas perceptibles. No fue sino hasta el invierno de 1858-1859 que su fuerza empezó a declinar, y en esa primavera, en mayo 6, el murió quietamente en Berlín a la edad de 89. Los honores que le habían llovido durante su vida continuaron después de su muerte. Sus restos mortales, previo al entierro en el palacio de reposo de la familia en Tegel, fueron conducidos en ceremonia a través de las calles de Berlín, y recibidos por el Príncipe Regente en la puerta de la catedral.

El primer centenario de su muerte fue celebrado el 14 de septiembre de 1969, con gran entusiasmo

tanto en el Nuevo como en el Viejo Mundo. Numerosos monumentos se han erguido en su honor, universidades, instituciones, sitios, nuevas especies de plantas y animales, y áreas recientemente exploradas han recibido el nombre de Humboldt.

Peces y sitios que llevan el nombre de Humboldt:

Especies animales: más de 10.

Especies vegetales: más de 10.

Sitios geográficos por lo menos 20.

Parques nacionales: más de 10.

En el espacio: 54 *Alexandra* asteroide, *Mar Humboldtianum* o Mar Lunar.

Instituciones. Más de 30., especialmente colegios y Universidades – en su mayoría en USA.

En Colombia - sitios:

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.

Colegio Liceo Nacional Alejandro de Humboldt, Popayán - Colombia.

Instituto Alexander von Humboldt, Barranquilla – Colombia.

Instituto Alexander von Humboldt, en Cartagena – Colombia.

Peces:

Eigenmannia humboldtii (Steindachner, 1878).

Sternopygus humboldtii, 1878: 91. Localidad tipo: Río Magdalena.

Referencias

Alexander von Humboldt. 2011. Wikipedia, the free encyclopedia.

Alexander von Humboldt in Washington (1804). 2011. Wikipedia, the free encyclopedia.

Aldrich, R. F. 2003. *Colonialism and homosexuality*. Routledge, London. P: 29.

Arias de Greiff, J. 1994. "Caldas: inquietudes, proyectos y tragedias". Francisco José de Caldas y Tenorio, 1768-1816. Molino Velázquez (eds.) P: 37-54. Bogotá D.C.

Biblioteca Virtual de la Biblioteca Luis Ángel Arango, del Banco de la República de Colombia: *Los pintores de la Real Expedición Botánica Exposición itinerante*.

Ellis, H. H. 1927. "Sexual inversion". *Studies in the Psychology of Sex* 2: 39. http://www.gutenberg.org/files/13611/13611-h/13611-h.htm#2_Page_39

Friis, H. R. 1963. Baron Alexander von Humboldt's visit to Washington. *Rec. Columbia Hist. Soc.* 44: 1-35.

Helferich, G. 2004. *Humboldt, Cosmos*. P: 312.

Humboldt, F. H. A. von. 1805a. Mémoire sur l'*Eremophilus* et *Astroblepus*, deux nouveaux genres de l'ordre des apodes. P: 17-20, pls 6-7. In: *Voyage de Humboldt et Bonpland. Deuxième partie. Observations de Zoologie et l'Anatomie Comparée*. Paris.

Humboldt, F. H. A. von. 1805b. Mémoire sur une nouvelle espèce de gymnote de la rivière de la Madeleine. In: *Voyage de Humboldt et Bonpland. Deuxième partie. Observations de Zoologie et l'Anatomie Comparée*. Paris. P: 46-48, pl. 10.

Humboldt, F. H. A. von. 1805c. Mémoire sur une nouvelle espèce de pimelode, jetée par les volcans du Royaume de Quito. P: 21-25, pl. 7. In: *Voyage de Humboldt et Bonpland. Deuxième partie. Observations de Zoologie et l'Anatomie Comparée*. Paris.

- Humboldt, F. H. A. von. 1865. *Correspondance inédite, scientifique et littéraire*: editada por la Roquette. Paris.
- Humboldt, F. H. A. von. & A. Valenciennes. 1821. Recherches sur les poissons fluviatiles de l'Amérique Équinoxiale. P: 145-216, pls. 45-52. In: Voyage de Humboldt et Bonpland, Deuxième partie. Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Paris.
- Humboldt, A. von. 1982. *Del Orinoco al Amazonas*. Ed. Guadarrama, Barcelona. Traducción y notas de Adolf Meyer-Abich. 388p.
- Labastida, J. 1999. *Humboldt, ciudadano universal*. Siglo veintiuno editores. Ciudad de México. 391p.
- Lasso, C. A., et al. (eds.) 2010). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco.
- Lilla uppslagsboken. 1966. 2nd ed. 4: 928. Förlagshuset Norden AB. Malmö, Suecia.
- McCullough, D. 1992. *Brave Companions. Portraits of History*. Simon & Schuster. P: 3ff isbn=0-671-79276-8.
- Matthew Fontaine Maury, Scientist of the Sea* by Frances Leigh Williams, Rutgers University Press, New Brunswick New Jersey, p.199 (1963); The State University Library of Congress Catalogue Card Number: 63-10564.
- Nationalencyklopedin. 1992. Humboldt Alexander von. 9: 153.
- Nordisk familjebok. A. von Humboldt. 1909. P: 1277-1278.
- Paz Otero, G. 1978. Vida sentimental de Alejandro Humboldt. Bogotá.
- Pérez Arbeláez, E. 1959. Alejandro de Humboldt en Colombia. Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol). Bogotá D.C.
- Pratt, Mary Louise. 1997. *Imperial eyes*. Routledge. London.
- Rupke, Nicolaas A. 2008. "Alexander Von Humboldt: A Metabiography". Univ. Chicago Press. P:138 ISBN 0226731499.
- Schwarz, I. 1991. From Alexander von Humboldt's correspondence with Thomas Jefferson and Albert Gallatin. *Berliner Manuskripte zur Alexander von Humboldt. Forschung 2*: 1-20.
- Terra, H. de. 1955. The life and times of Alexander Von Humboldt. Alfred A. Knopf, New York. P: 63.
- Terra, H. de. 1959. Alexander von Humboldt's correspondence with Thomas Jefferson. *Proc. Amer. Phi. Soc.* 103: 783-806.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2007. Francisco José de Caldas (1771-1816), reconstruido en mayo 1 de 2007. Bogotá D. C., 1904-1926. P: 1277-1278.
- Vila, Pablo. 1959. El encuentro inoperante de dos sabios: Humboldt y Caldas. Caracas: *Revista Nacional de Cultura* 134: 38-51.
- Wikipedia: fuente principal.

Anexos

1 - Humboldt to Jefferson:

May 24, 1804

... I could not resist the moral obligation to see the United States and enjoy the consoling aspects of a people who understand the precious gift of Liberty. I wish it were possible for me to present my personal respects and admiration to you and to know a magistrate and philosopher whose cares embrace two continents!

2 - Jefferson a Humboldt:

May 25, 1804

Sir: I received last night your favor of the 24th, and offer you my congratulations on your arrival in good health after a tour in the course of which you have been exposed to so many hardships and hazards. [T]he countries you have visited are of those least known and most interesting, and a lively desire will be felt generally to receive information you will be able to give. [N]o one will feel it more strongly than myself, because one perhaps views this new World with more partial hopes of its exhibiting an ameliorated state of the human condition. (*de Terra*, "Correspondence", p. 788).

3 - The painter and museum director Charles Willson Peale, acting as host for Humboldt in Philadelphia, also accompanies Humboldt to Washington and comments in his diary:

After May 29, 1804

The Baron spoke English very well, in the German dialect. Here I shall take notice that he possessed a surprising fluency of Speech, & it was amusing to hear him speak English, French and the Spanish Languages, mixing them together in rapid Speech. He is very communicative and possesses a surprising fund of knowledge, in botany mineralogy astron[o]my Philosophy and Natural History: with a liberal Education, he has been collecting information from learned men of a[l]most all quarters of the world; for he has been travelling ever since he was 11 years of age and never lived in any one place more than 6 months together, as he informed us. (Selected Papers, p: 683)

4 - Albert Gallatin, Secretary of the Treasury, writes in a personal letter:

June 6, 1804

I have received an exquisite intellectual treat from Baron Humboldt Prussian traveler, who is on his return from Peru and Mexico, where he travelled five years, and from which he

has brought a mass of natural, philosophical, and political information which will render the geography, productions, and statistics of th[ose] countr[ies] better known than those of most European countries. We all consider him a very extraordinary man, and his travels, which he intends publishing on his return to Europe, will I think, rank above any other production of the kind. I am not apt to be easily pleased, and he was not particularly prepossessing to my taste, for he speaks . . . twice as fast as anybody I know, German, French, Spanish, and English all together . . . I must acknowledge, in order to account for my enthusiasm, that he was surrounded with maps, statements, &c all new to me and several of which he has liberally permitted us to transcribe. (Friis, "Visit," p. 26; Friis, "Besuch," p: 176).

5 - Thomas Jefferson a Caspar Wistar: June 7, 1804

I have omitted to state above the extreme satisfaction I have received from Baron Humboldt's communications. The treasures of information which he possesses are inestimable...

6 - Charles Willson Peale's autobiography:

June 13, 1804

After they arrived at Philad[elphi]a. And meeting again with the Baron [I] painted a Portrait of him to be placed in the Museum. . . . The portrait however m[e]t with the approbation of every one that had seen it and the Baron Humboldt [t] (Selected Papers, V, p: 333).

7 - Humboldt Supplies Precise Details and Evaluation of Areas as far as the Rio Grande

". . . . Over the past five years we travelled across New Andalusia, the Carib and Chaimas Indian territories, the provinces of Barcelona, Caracas, Varinas, and all of Guy[a]na. We covered almost 1000 nautical miles on the Orinoco by canoe, navigated the Guaviare and the Rio Negro, crossed for three

days the imposing rapids of Maypure and Atures and determined by our chronometers and the sata[l]ites of Jupiter the exact position of the Cassiquiare, a tributary of the Orinoco which connects with the Amazon and by which we advanced to the borders of larger Para [Brazil]. There in the wilderness and ancient forests of the Cassiquiare, at 2° n.lat., we encountered rocks covered with hieroglyphs which indicated to us that this remote land now populated by naked Indians living scattered as cannibals, was at one remote period the home of civilized peoples. Upon returning from the Rio Negro to Cumana we proceeded to the island of Cuba, thence to the Rio Sissu, Carthagena, and Santa Fé [Bogotá], We traversed the kingdom of New Granada, Popayan, and Pasto. For a year we pursued our studies in the Andes of Quito carrying our instruments to a height of 3,036 toises on Chimborazo where we climbed 500 toises higher than any other human being before us. We proceeded to Loxa to study the chinchona trees in Jaen province and continued to the Amazon. At Lima we observed the transit of Mercury and by sailing from there via Guyaquil for Acapulco we managed to spend one year in New Spain which offered us a tremendous field of studies. (de Terra, "Correspondence", pp. 787-788, originally in French).

8 - Humboldt to Jefferson in an undated manuscript, originally in French:

"The president wishes to have information about the population, the area, and the mineral resources of the Spanish provinces ceded, assuming that Rio Brave de Norte [Rio Grande] should be the border of Louisiana? The king of Spain would cede in this case 2/3 of the immense administrative area of Saint Louis Potosi; he would lose a terrain of 11,756 leagues [. . .]; he would lose the entire province of Texas, 7,006 leagues; half of the province of Nuevo Santander, 1900 leagues; two-thirds of the province of Cohahuila, 2,850 leagues; the entirety of this terrain equals 2/3 of the area of France. But the political value

of this land, considering it before the joining of Louisiana to the United States, is almost nil. . . The picture of the 11,756 leagues that I am tracing is not bright, but let's take into account that this is a virgin and uninhabited land. . . "

9 - "Humboldt elaborates in some detail about the population, geography, and resources of Texas. In addition, Humboldt provides Jefferson with a geographic and political essay of fourteen manuscript pages".

"These 11,756 leagues constitute the most deserted region of an administrative unit that is very depopulated as it is. They have no more than at most 42,000 inhabitants, for the most part whites, descendants of European Spaniards who subsist on pastures and corn, which they cultivate in scattered tenant farms. The climate is hot; the earth is covered with secondary formations of limestone, very fertile however, especially in Nuevo Santander. The eastern part of the province of Texas through which the present day road from Potosi to Natchitoches passes is savanna. The coast is poor, without a known port, full of shallow spots, and lined with little islands inhabited by independent Indians.

Mr. Diriaco Cevallos, officer of the Spanish navy, known in France for his impressive astronomical observations, was sent in 1803 to the Gulf to draw a map of the coast from Huasacualcos to the mouth of the Colorado in Texas. He began his work in the south, but the alarm caused by the cession of Louisiana caused the viceroy to send him to the Mississippi to serve as a geographer of the Marquis of Casacolvo. He was assigned by the court to see if could discover a port in the area near the mouth of the Rio del Norte. The cities of Monterey, Linares, Monclova, Mier, and Gigedo remain all within the province of Potosi at the bank of the Rio del Norte. The part that Your Excellence is asking for has only the small miserable city of S. Antonio de Bejar. People know about vestiges of silvery Galena (lead sulphide), copper, and iron. But no mine has ever been exploited, as the immense riches of

the Zacatecas, Catrce, and Charcas mountains have occupied the attention of the natives. The proximity of the mines of Catorce, which were discovered in 1773 (mines that produce 3 to 4 million piasters in silver annually) might appear inauspicious. But one must not forget that Charcas and Catorce are located on the eastern branch of Sierra Madre, whose western branch extends into the Sonora. These rich mines of Catorce, the muriate of silver, are at least 1,000 toises above the sea, whereas the lands in question are near the sea level.

The picture of the 11,756 leagues that I am tracing is not bright, but let's take into account that this is a virgin and uninhabited land. The Spaniards of Mexico who have populated these northern lands since the ancient times of Tenochtitlan have had no reason to expand and abandon the immense areas more like the Climate of Europe and yielding metal resources. The Indians, in contrast, withdrew to the North where they live like Arab shepherds and everywhere where the European has presented them the hope of spoils, as Bedouin thieves (Moheit, p: 307-308, originally in French) - In the instances when texts are only available in French, the translations into English are by Frank Baron".

10 - Humboldt to the Architect William Thornton (originally in French):

June 20, 1804

"This abominable law that permits the importation of Negroes in South Carolina [until 1808] is a disgrace for a state in which I know many level-headed people to live. Conforming to the

only course of action dictated by humanity, undoubtedly less cotton will be exported at first. But alas! How I detest this politics that measures and evaluates the public welfare simply according to the value of its exports. The wealth of nations is like the wealth of individuals. It is only secondary to our welfare. Before one is free, one must be just, and without justice there is no lasting prosperity (Moheit, pp. 299-300)".

11 - Humboldt to Jefferson (originally in French):

June 27, 1804

"My departure is scheduled for tomorrow, and it shows me quite clearly that I achieved the purpose of my visit. I have had the good fortune to see the first Magistrate of this great republic living with the simplicity of a philosopher who received me with that profound kindness that makes for a lasting friendship (de Terra, II, p: 789)".

12 - Humboldt returns to Europe with passport from Secretary of State James Madison

"The Bearer hereof Baron Humboldt a subject of His Prussian Majesty and Member of the Royal Academy of Sciences of Prussia with his Secretary Mr. Bonpland, being about to return from the United States, with forty boxes of plants and other collections relating to Natural History, all his own property, by way of France to Berlin, from an expedition into South America and Mexico, undertaken at his own expen[s]e for the improvement of Natural History. (Moheit, P: 302)".

ACTA DE CONSTITUCION
ASOCIACION COLOMBIANA DE ICTIOLÓGOS
- A C I C T I O S -

FECHA: Agosto 29 de 1991

LUGAR: Auditorio ALFONSO LOPEZ P.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SantaFé de Bogotá, D.C.

Siendo las seis de la tarde se reunieron los siguientes Biólogos:

PLUTARCO CALA Ph.D.
PEDRO ARENAS GRANADOS M.Sc.
FABIO FLOREZ
HERNANDO MAGALLANES
GUILLERMO VASQUEZ

En representación de si mismos y como apoderados de:

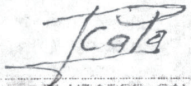
ARTURO ACERO M.Sc.
JAIME PALACIOS Ph.D.
PEDRONEL MONTOYA
EDUARDO FORERO M.Sc.
FABIO FLOREZ M.Sc.
JAIME GARZON M.Sc.
ADRIANA SANTOS M.Sc.


Con el fin de constituir la ASOCIACION COLOMBIANA DE ICTIOLÓGOS -ACICTIOS, Entidad Juridica sin ánimo de lucro cuyo objetivo principal es promover el estudio y la investigación de los peces a todos los niveles.

Se aprobaron por unanimidad los Estatutos adjuntos y la Junta Directiva para el periodo 1991-1993, conformada de la siguiente manera:

PLUTARCO CALA Ph.D.	Presidente
ARTURO ACERO M.Sc.	Vicepresidente
EDUARDO FORERO M.Sc.	Secretario
PEDRO ARENAS GRANADOS M.Sc.	Editor
FABIO FLOREZ A., Ph.D.	Tesorero
PEDRONEL MONTOYA	Fiscal
JAIME PALACIOS Ph.D.	Consejero
EFRAIN RUBIO Ph.D.	Consejero

Para constancia de lo anterior firman:


PLUTARCO CALA
Presidente Ad.Hoc.


PEDRO ARENAS
Secretario Ad.Doc.