

LOS PECES CARIBES DE VENEZUELA: UNA APROXIMACIÓN A SU ESTUDIO TAXONÓMICO

Antonio Machado Allison*

El Trabajo presenta una sinopsis detallada de las diez y seis especies de caribes (pirañas) de Venezuela, incluidas en los géneros: *Pygopristis* (1 especie), *Pristobrycon* (4 especies), *Pygocentrus* (1 especie) y *Serrasalmus* (10 especies). Se discuten los aspectos histórico-taxonómico de cada especie, desde las Crónicas de Indias, los primeros naturalistas, hasta las contribuciones científicas más recientes. Se discute la validez de los nombres utilizados tradicionalmente y sus sinonimias. Se sugieren aspectos evolutivos y de relaciones filogenéticas intra y entre los diferentes géneros. Se ilustra cada especie con dibujos y fotografías y se incorporan claves para la identificación de los géneros y las especies.

This paper present a detailed sinopsis of the piranha sixteen species of Venezuela, included in the genera: *Pygopristis* (1 species), *Pristobrycon* (4 species), *Pygocentrus* (1 species) y *Serrasalmus* (10 species). Discussions on historical-taxonomic aspects of each species are included from the Indian Crónicas de Indias, the first naturalists, to recent scientific contributions. Names traditionally used and sinonomies of each species are discussed. Suggestions on hypothesis of relationships and evolution inside groups and among genera are given. Each species is illustrated with drawings and photographs. Keys for the identification of species are included.

Palabras Clave: Peces, Caribes, Venezuela, Clasificación

Keywords: Fish, Piranha, Venezuela, Clasification

I. INTRODUCCION

“Escondidas en estas aguas tranquilas, nadan pirañas hambrientas como todos los peces pero afirmativamente cien veces más rapaz, atraída a cualquier cosa carnosa. Yo he leído que parecen biruta de hierro atraídas por un imán. Yo he escuchado muchas historias de horror: el canoero que sorpresivamente perdió un dedo; la vaca esqueletonizada mientras vadeaba un riachuelo; el nadador desvicerado por un ataque sorpresivo...”
Zahl (1970) (traducción).

Esta introducción es suficiente para describir la notoriedad importancia e interés despertado por éste grupo de peces no solamente en América del Sur, de donde son endémicos, sino a nivel

mundial, gracias a la proliferación de historias, leyendas y fantasías muchas veces sin sentido.

La gran especulación, que ha crecido alrededor de estas especies de peces, excede en mucho el conocimiento científico que se tiene de ellas. Su gran número y hábitos depredadores hacen de ellos una parte importante de los ecosistemas dulceacuícolas de nuestro continente. Sin embargo, preguntas como el número de especies, sus nombres válidos, hábitos alimentarios y posibles relaciones filogenéticas con otros grupos no pueden ser plenamente respondidas (Machado-Allison, 1982a, 1985), mucho menos aquellas que podrían tener relación con su comportamiento agresivo, factores que lo afectan y potencial peligro a la economía pesquera en áreas continentales de nuestro país.

(*) Trabajo de Ingreso como Miembro Correspondiente. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.
Extracto y actualización del texto de: *Los Peces Caribes de Venezuela* (Machado-Allison y Fink, 1996).

Los “caribes”, “guacaritos”, “piranhas” o “pirambeas”, como son conocidos en Venezuela,

Colombia y Brasil respectivamente, se agrupan en su gran mayoría, dentro del género *Serrasalmus* Lacepede, 1803. Sin embargo, algunas especies se encuentran incluidas en los géneros *Pygopristis* Müller y Troschel, 1845, *Pygocentrus* Müller y Troschel, 1845 y *Pristobrycon*, Eigenmann, 1915 filogenéticamente relacionados con el anterior (ver, Machado-Allison, 1982, 1985).

I.1. Aspectos históricos. Las primeras observaciones sobre el comportamiento y agresividad de nuestras especies de caribes se remontan a las crónicas de Alonzo De Herrera (1535), Humboldt y Bonpland (1799-1804:248) y Humboldt (1821: 174); desde el punto de vista taxonómico, el primer trabajo científico referido a una especie de este grupo, es Marcgrave (1648), y la primera especie a la cual se le asignó un nombre técnico (de nuestra ictiofauna) fue *Salmo rhombeus* Linnaeus, 1766.

La gran mayoría de las especies de caribes fueron descritas a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, antes que los ictiólogos realmente hubieran conocido la inmensidad y complejidad de nuestra ictiofauna (Bohlke y col. 1978, Fink, 1978; Machado-Allison, 1982a, 1983). Las localidades son vagas y subsecuentemente muchas de las identificaciones del material depositado en los diferentes museos de América y Europa están basadas en material no-típico y/o en la literatura. Ciertas especies son solamente conocidas de la descripción original o del tipo y algunas de ellas sólo están representadas por un único ejemplar (p.e *Serrasalmus niger* y *S. ternetzi*). Otros factores que han contribuido a la confusión taxonómica actual de este grupo son atribuidos a los cambios en la forma del cuerpo (alometrías) y cambios en los patrones de coloración durante el crecimiento. Finalmente, muchos de los *ejemplares-tipo* depositados en Europa se destruyeron durante la II Guerra Mundial, en particular los depositados en los museos de Berlín y Viena.

A pesar de lo anteriormente establecido, no es sino hasta mediados del siglo XX, cuando se retoma el interés por los estudios bio-ecológicos

de este importante grupo, debido, entre otras cosas, al poder “colonizador” que poseen sus especies al ser introducidas en cuerpos de agua artificiales tales como diques y represas (Romero y Mayayo, 1986) y al daño potencial que pudieran causar al desarrollo de la industria pesquera y ganadera Goulding (1981). Así, aparecen los trabajos de Myers, (1951), Goulding (1980), Sazima y Zamprongo (1985) sobre aspectos del comportamiento; Lowe-McConnell (1964) y Azuma (1975) sobre reproducción; Bellamy (1968) sobre metabolismo; Gentile (1983), Gentile y col. (1986), González (1980;1987), Marcano y col.(1988, 1989) y Cáceres (1989) sobre crecimiento, desarrollo hormonal y mecanismos reproductivos; Braga (1954), Goulding (1980), Machado-Allison y García (1986), Machado-Allison (1987), Nico y Taphorn (1988), Sazima y Zamprongo (1985), Winemiller (1989) y Nico (1989) sobre hábitos alimentarios; Ali y Raymond (1972), Ebbeson e Ito (1980), Ebbeson y col. (1981), Menezes y col. (1981), discuten aspectos del sistema visual y nervioso de algunas de las especies de este grupo y su relación con el comportamiento.

Así, podemos indicar que muy pocas de las 53 descripciones de las especies nominales están basadas en muestras grandes (que incluyan todos los estadios del desarrollo), o que provengan de amplias regiones geográficas. Por otro lado, es evidente la falta de información sobre la coloración en vivo de la mayoría de ellas. Como resultado de esto, creemos que muchas de estas formas descritas en el pasado (Fig. 1), no son válidas y solamente representan estadios del desarrollo, variación sexual o geográfica de pocas especies.

Virtualmente, todas las identificaciones están basadas en dos revisiones principales: Eigenmann (1915) y Norman (1929). Ambas, son esencialmente compilaciones bibliográficas apoyadas con el análisis de pocos ejemplares y de distribución geográfica restringida. Por ejemplo, el trabajo de Eigenmann, está basado en 241 ejemplares de los cuales 139 pertenecen a una sola especie (*S. brandti*), endémica del Río San Francisco (Brasil). Otras dos especies (*S. spilopleura* y *S. humeralis*), están representados por 34 y 29



Figura 1. *Serrasalmus niger* de Schomburgk, 1841

ejemplares respectivamente. Las restantes 17 especies solamente tienen entre 1 y 4 ejemplares. Por otro lado, el autor presenta fotografías o figuras de solo tres tipos y revisó solo uno de ellos. El trabajo de Norman por su parte presenta un total de 190 ejemplares de las 17 especies que él reconoce. Entre ellas (*S. rhombeus*, *S. nattereri* y *S. spilopleura*) representadas por 140 ejemplares en total. Las demás especies representadas por un promedio de 3.5 ejemplares. Este autor solamente revisó dos tipos y suministra fotografías de otros dos (Fink, 1978; Machado-Allison, 1983; Machado-Allison y col. 1989; Machado-Allison y Fink, 1996).

Desde el trabajo de Norman (1929), no se ha efectuado ninguna intención seria de revisión de estos géneros. Esto seguramente debido a la poca posibilidad de obtener buenas y completas muestras de ejemplares, con un número estadísticamente apropiado y que incluyan juveniles y adultos.

Géry (1963, 1964, 1972 y 1976), estudió las especies de “caribes” de Guayana, Surinam y Brasil. Estos trabajos presentan el examen de 148 ejemplares, de los cuales 105 pertenecen a una sola especie, *S. rhombeus*. Sin embargo, sus trabajos son importantes, ya que por primera vez se discute exhaustivamente los cambios ontogenéticos que sufren los ejemplares de algunas especies en estos géneros.

En Venezuela, Fernández-Yépez y Ramírez (1951, 1965, 1967, 1969), individual o conjuntamente describieron ocho especies de peces serrasalminos, sin realizar una evaluación crítica de los caracteres utilizados o de las relaciones filogené-

ticas entre ellas y con otras especies previamente descritas. Por otro lado, gran parte del material que sirvió de referencia para sus descripciones (tipos y paratipos) no se encuentran depositados en museos (de acceso público) o están extraviados.

Mago (1970), presenta una lista de las especies de “caribes” citadas por diferentes autores. Este autor cita 14 especies, las cuales él incluye en su totalidad en el género *Serrasalmus* y agrega que:

“...la sistemática de este género es extremadamente complicada por las diferencias existentes entre poblaciones de cuerpos de agua vecinos. La impresión es la de un género en proceso de evolución explosiva que demanda un trabajo sistemático elaborado” (Mago, 1970:29).

Myers (1972) publica el libro “*The Piranha Book*” en el cual presenta un resumen del conocimiento de los “caribes”. En él mismo discute acerca de la problemática taxonómica actualizada e incluye algunas ilustraciones de las especies venezolanas del género *Serrasalmus* descritas por Fernández-Yépez.

Román, 1983 y 1985 publica trabajos sobre las especies venezolanas del género *Serrasalmus* y relativos. En sus libros “*Las Pirañas de Venezuela*” (1983) y posteriormente en “*Peces de Agua Dulce de Venezuela*” (1985), trata de presentar en un lenguaje popular, aspectos de la sistemática e importancia económica y deportiva de los “caribes”, principalmente aquellas especies comunes de los llanos de Venezuela. Debido a que estas publicaciones pretenden ser de referencia obligatoria para el conocimiento de las formas de agua dulce de Venezuela, es necesario hacer un comentario de los mismos.

Estos trabajos a pesar de ser publicaciones de una presentación e ilustración de primera calidad, mantienen algunos errores conceptuales y sistemáticos (identificación) de trabajos previos y los aspectos biológicos discutidos son superficiales y/o altamente especulativos. Esto hace que la información presentada sea dudosa, tanto en el número de especies descritas para el país, como por el uso en sus ilustraciones de nombres equivocados aplicados a especies que no se encuentran en el país o rechazados por la comunidad científica. Como una guía para los futuros lecto-

res de estos trabajos, La Tabla 1 incluye los nombres sugeridos por Román (1983 y 1985) y los nombres correctos que deberían aplicarse a sus fotografías.

Tabla 1. Especies de caribes de Venezuela según Román (1983 y 1985) y los nombres que deben aplicarse. (*) indica paginación de Román (1983)

SUGERIDOS POR ROMAN	CORRECTOS	*
<i>Serrasalmus (Pygopristis) antoni</i>	<i>Pygopristis denticulata</i>	51
<i>Serrasalmus (Pygopristis) antoni</i>	<i>Pristobrycon striolatus</i>	52
<i>Serrasalmus (Pygocentrus) pyraya</i>	<i>Serrasalmus manuelei</i> (?)	53
<i>Serrasalmus (Tadyella) notatus</i>	<i>Pygocentrus cariba</i>	25,54,147
<i>Serrasalmus (Pristobrycon) aureus</i>	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	55
<i>Serrasalmus pingke</i>	<i>Serrasalmus elongatus</i>	56
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	<i>Serrasalmus irritans</i>	57
<i>Serrasalmus fernandezii</i>	<i>Serrasalmus irritans</i>	58
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	<i>Serrasalmus medinai</i>	31, 60
<i>Serrasalmus medinai</i>	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	61

Machado-Allison (1982a, 1985) presenta evidencias que apoyan la hipótesis sobre la condición monofilética (origen evolutivo único) del ensamblaje formado por los géneros *Pygopristis*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus*. Por otro lado, reevalúa estos géneros, propone sus límites y discute el mantenimiento del estatus de cada uno de ellos. Posteriormente, Machado-Allison y col. (1990) describen a *Pristobrycon striolatus*, una especie particularmente interesante de nuestra ictiofauna. En este trabajo se incluye una discusión sobre la evaluación del uso de la morfometría clásica (Fig. 2), crecimientos alométricos, cambios en los patrones de coloración y se reevalúan los caracteres utilizados para la separación de los géneros *Pristobrycon* y *Serrasalmus*.

Más recientemente Machado-Allison y Fink (1991) y Fink y Machado-Allison (1992) y Fink (1993), presentan una discusión acerca del género *Pygocentrus* y describen a *Pygocentrus cariba* la especie endémica de Venezuela, además de describir tres nuevas especies para Venezuela y Brasil: *Pristobrycon maculipinnis*, *P. careospinus* y *Serrasalmus gouldingi*.

Finalmente, Machado-Allison y col (1993), describen una nueva especie de “caribe” para Venezuela denominada *Serrasalmus neveriensis*. Esta, tiene la particularidad de ser la única especie del grupo que vive en la vertiente norte de la Serranía de la Costa o Cuenca del Caribe. En el mismo trabajo se redescubre a *Serrasalmus medinai*, una especie endémica del Orinoco y aparentemente relacionada filogenéticamente con la anterior.

El presente trabajo pretende dar a conocer aspectos de la sistemática, filogenia, bioecología, distribución, mitos y leyendas de las especies de “caribes” incluidas en los géneros Venezuela, utilizando un lenguaje técnico ligero, de forma tal de no limitar la información únicamente a la comunidad científica. Haremos un énfasis especial en las especies descritas para Venezuela tales como: *Serrasalmus pingke* Fernández-Yépez, 1951; *S. nalseni* Fernández-Yépez, 1969; *S. fernandezii* Fernández-Yépez, 1965; *S. medinai* Ramírez, 1965; *S. altuvei* Ramírez, 1965; *Pygocentrus manuelei* Fernández-Yépez y Ramírez, 1967 y *Pygopristis antoni* Fernández-Yépez, 1965.

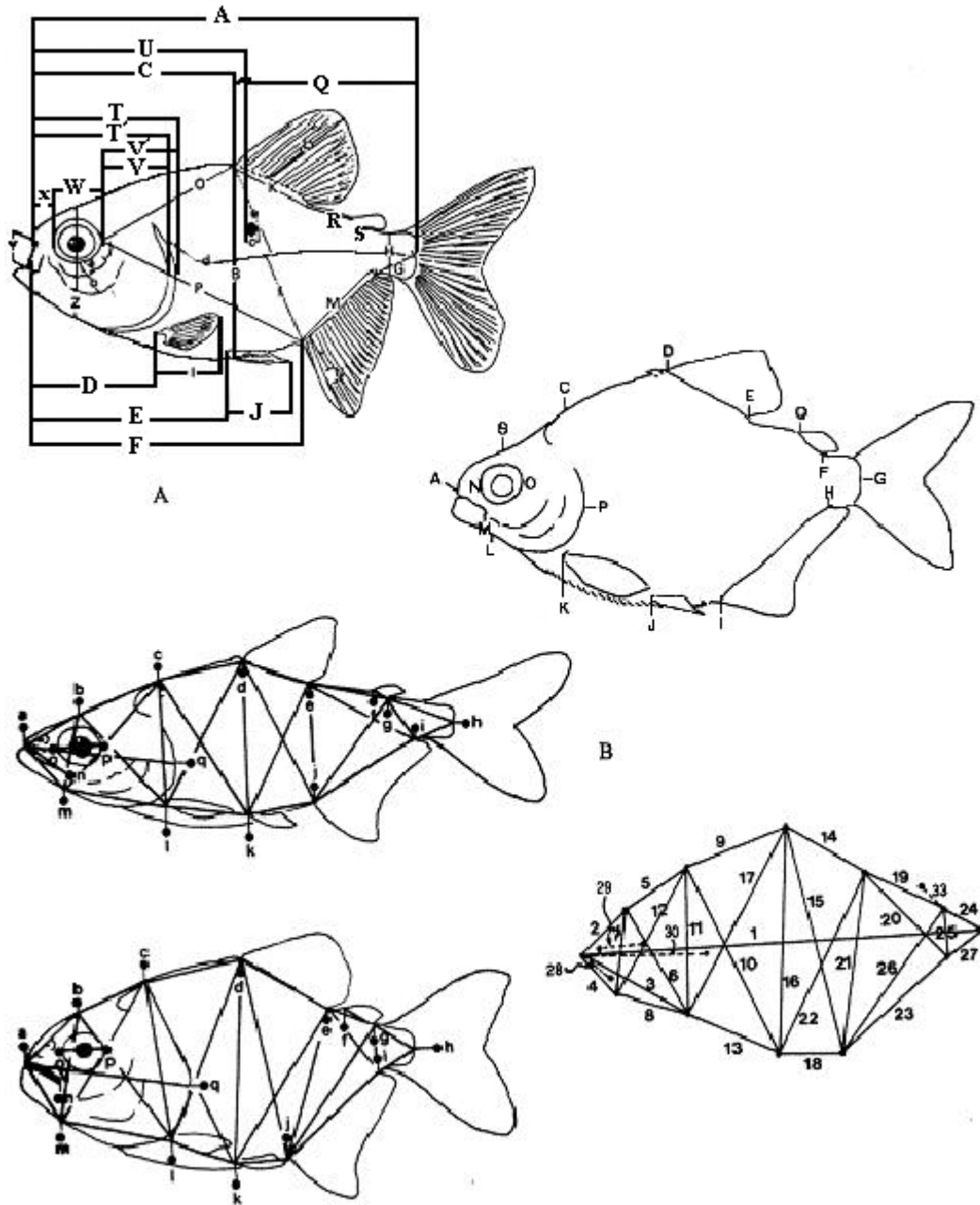


Figura 2. Diagramas mostrando medidas tradicionales (A) y del método de cerchas (B). Para explicación de métodos ver Machado-Allison (1982a), Machado-Allison y Fink (1991) y Fink (1993). Tomado de Machado-Allison y Fink, 1996

Además, se incluirá información sobre tres nuevas especies producto del trabajo desarrollado recientemente. Así como también, se analizarán otras especies reportadas para nuestro país y de las cuales tenemos buena representación museológica tales como: *Pygopristis denticulata*, *Pygocentrus cariba*, *Pristobrycon striolatus*, *P. calmoni*, *Serrasalmus eigenmanni*, *S. irritans* y *S. rhombeus*. Esta información permitirá un diagnóstico de las especies venezolanas, que a la vez, pueda servir de base para la revisión del grupo a nivel suramericano y tener un mejor conocimiento de la

biología de nuestras especies que pueda permitirnos un manejo adecuado de éste recurso ictícola.

II. SISTEMATICA DE LOS CARIBES

Los “caribes” han sido agrupados en cuatro géneros: *Pygopristis* (palometas caribes), *Pygocentrus* (mondongueros, caribes, capa burro, pirañas, etc), *Pristobrycon* (caribe morichalero) y *Serrasalmus* (pinches). En forma general, cada una de estas agrupaciones genéricas presentes en Venezuela, se puede identificar mediante el uso de la siguiente clave:

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE “CARIBES” PRESENTES EN VENEZUELA (*)

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1a. Sin espina preanal..... | 2 |
| 1b. Con espina preanal..... | 3 |
| 2a. Dientes pentacúspides; 32-35 (usualmente 33) radios ramificados en la aleta anal; 16-18 (usualmente 17) radios ramificados en la aleta dorsal; sierras 37 a 42. | |
| | <i>Pygopristis</i> |
| 2b. Dientes tricúspides; radios de la aleta anal menos que 31; radios aleta dorsal 14-15; sierras menos que 34. | |
| | <i>Pristobrycon</i> (parte) |
| 3a. Cabeza robusta con perfil dorsal convexo. Ancho de la cabeza (12.5-18.9, usualmente 15.5% del largo estándar). Sierras prepélvicas 15-20 (usualmente 17). Dientes ectopterigoideos ausentes en juveniles y adultos. | |
| | <i>Pygocentrus</i> |
| 3b. Cabeza usualmente no robusta, delgada y con el perfil dorsal sigmoideo, cóncavo a nivel de los ojos. Ancho usualmente menor que el 12 % del Largo Estándar. Sierras prepélvicas más de 20. Dientes ectopterigoideos presentes en juveniles y adultos; adultos muy viejos carecen de dientes ectopterigoideos..... | 4 |
| 4a. Hocico largo, aguzado y sigmoideo. Cuerpo generalmente largo en juveniles y adultos tempranos, su altura menor del 50% del Largo Estándar. | |
| | <i>Serrasalmus</i> |
| 4b. Hocico corto, chato y angular. Cuerpo profundo, generalmente su altura mayor que el 50% del Largo Estándar. | |
| | <i>Pristobrycon</i> (parte) |

(*) ilustraciones de algunos caracteres se presentan en la Figura 3

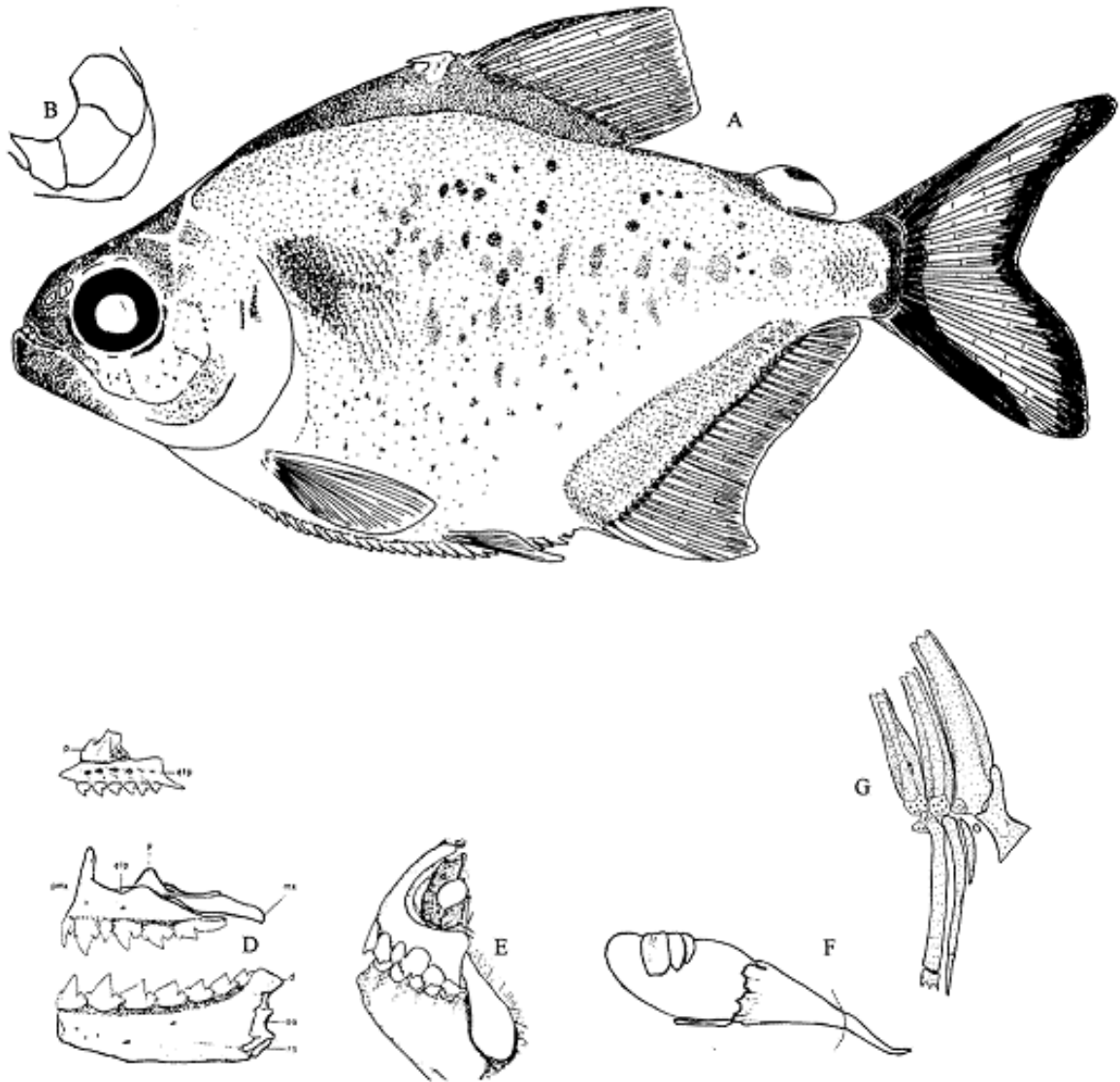


Figura 3. Dibujos semidiagramáticos de caracteres usados para la identificación: A. Forma del cuerpo mostrando patrón de pigmentación y serración ventral; B. Detalle de la serie infraorbital; C. Ectopterygoides mostrando sus dientes; D. Premaxilar y Dentario; E. Detalle de la boca de *Pygopristis denticulata*; Detalle de la vejiga natatoria mostrando musculatura extrínseca; G. Detalle de los primeros radios de la aleta anal mostrando la presencia de espina preanal.

II.1. El género *Pygopristis* Müller y Troschel, 1844

El género fue originalmente descrito por Müller y Troschel (1845:95) para incluir las especies: *Pygopristis fumarius* de Müller y Troschel (1845), *Serrasalmo denticulatus* (Cuvier, 1819) y *Serrasalmus punctatus* Schomburgk (1841) (Fig. 4). Posteriormente Cuvier y Valenciennes (1850) incluyen otra especie, *P. serrulatus* (Cuvier y Valenciennes, 1850). Sin embargo, *Pygopristis* es un género monotípico con una sola especie válida: *Pygopristis denticulata* (Cuvier, 1819); se le conoce en Venezuela como “palometa caribe”.

Los principales caracteres que han sido utilizados (Eigenmann, 1915) son: el cuerpo ovalado o discoideo, con los perfiles dorsal y ventral simétricos, la ausencia de dientes palatinos (= ectopterigoideos) y los dientes de las mandíbulas aserrados o lobulados. Aleta anal desnuda.

Eigenmann (1915) en su revisión de la subfamilia, incluye en este género dos especies (*P. denticulatus* y *P. serrulatus*), sinonimizando a *P. fumarius* de Müller y Troschel (1845), con *P. denticulatus* de Cuvier (1819). Posteriormente

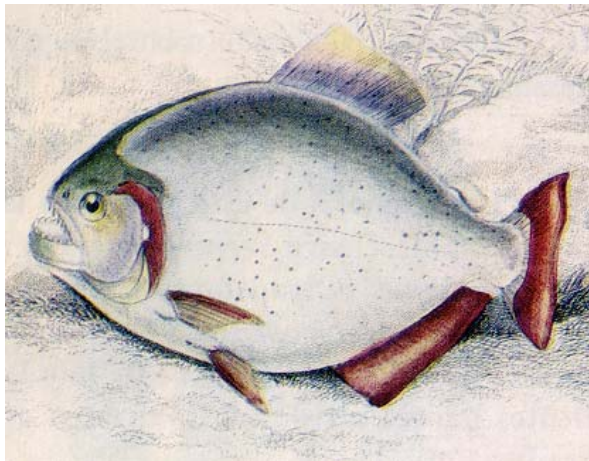


Figura 4. Fotografía de *Serrasalmus punctatus* Schomburgk. Esta es una ilustración artística donde se evidencia la composición de características de diferentes especies.

te, Norman (1929) solamente reconoce a *P. denticulatus* como miembro del género e indica que las otras especies nominales como: *P. fumarius* y *S. punctatus* son sinónimos de *P. denticulatus*, por lo que el género es considerado desde entonces como monotípico. Posteriormente, Fernández-Yépez (1965) describe a *Pygopristis antoni*. Sin embargo, Machado-Allison y Col. 1989, demuestran que el mismo es un sinónimo de *Pristobrycon striolatus*, por lo que la monotipia del género se mantiene.

Desde la descripción original de este grupo, se ha indicado como caracter único la presencia de una sola hilera de dientes pentacúspides en las mandíbulas y la carencia de dientes ectopterigoideos. Con respecto al primer caracter no hay problema excepto en individuos adultos viejos en los cuales las cúspides no están claramente separadas. Con respecto al segundo, tenemos otras especies dentro de los Serrasalminae que carecen igualmente de dientes ectopterigoideos (p.e. *Pygocentrus* y *Pristobrycon*). Esta situación causó que algunas de las especies indistintamente han sido ubicadas en los géneros *Pygopristis*, *Pygocentrus* y *Pristobrycon*, confundiendo los límites verdaderos de estos géneros.

Así, Gosline en su publicación sobre el origen y evolución de los Serrasalminae (1951:54) indica:

“La diagnosis de este género es la misma que se establece para *Serrasalmus*. Las especies de *Serrasalmus* se transforman imperceptiblemente dentro de *Pygopristis*, y la distinción entre los dos, basada en el número de lóbulos en los dientes parece ser de dudoso rango genérico” (traducción).

Sin embargo, Géry (1976) y Machado-Allison (1985) demuestran que estos géneros (*Pygopristis*, *Pristobrycon* y *Pygocentrus*) deben ser mantenidos, aunque posiblemente el número de especies integrantes varíe, a pesar que el primero de los autores los considera como subgéneros de *Serrasalmus*. Más aún, Machado-Allison (1982a y 1985), basado en un análisis cladístico de la subfamilia, indica que *Pristobrycon* está más cercanamente relacionado a *Serrasalmus* (*sensu stricto*) que a cualquier

otro género de esta subunidad de peces serrasalmínos (sin embargo, ver adelante), por lo que *Pygopristis*, está aún más separado que lo que anteriormente se podía haber discutido y es considerado como el grupo hermano de *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus* (Fig. 5).

El género *Pygopristis* se caracteriza por los siguientes atributos: el premaxilar y dentario poseen una simple hilera de dientes pentacúspides todos ellos del mismo tamaño. Esta condición es única dentro de los Serrasalminae (Fig. 6). El hueso maxilar tiene forma de 'boomerang' y participa en la conformación del borde de la boca. La vejiga natatoria (gaseosa) posee la cámara posterior bien desarrollada. La musculatura extrínseca de la cámara anterior es simple y poco desarrollada.

Desde el punto de vista externo, la única especie de este género en Venezuela, se caracteriza por poseer un cuerpo robusto, ovalado, levemente comprimido, perfil dorsal convexo (recto a nivel de las órbitas), perfil ventral levemente convexo, mandíbula inferior no prognata, aleta diposa con base ancha, espina preanal ausente, sierras ventrales numerosas (37-

42) y aleta anal sin escamas en su base. El cuerpo sin manchas redondeadas en juveniles y o adultos (Fig. 7).

Distribución: Ríos Orinoco, Amazonas y Esequibo.

***Pygopristis denticulata* (Cuvier, 1819)
(Fig. 6)**

Sinónimos:

?*Serrasalmus punctatus* Schomburgk, 1841, *Fish. Brit. Guiana*, I:223, Lam. 17.

Otros nombres históricamente aplicados:

Serrasalmus denticulatus Cuvier, 1819, *Mem. Mus. Hist. Nat. Paris*, V:371.

Pygopristis denticulatus Müller y Troschel, 1844, *Horae Ichth.* I:21,34, Lam.ix, Fig.1.

Pygopristis fumarius Müller y Troschel, o.c.:21, 35, Lam. ix, Fig. 2.

Serrasalmus denticulatus Gunther, 1864, *Cat. Fish.* V:367.

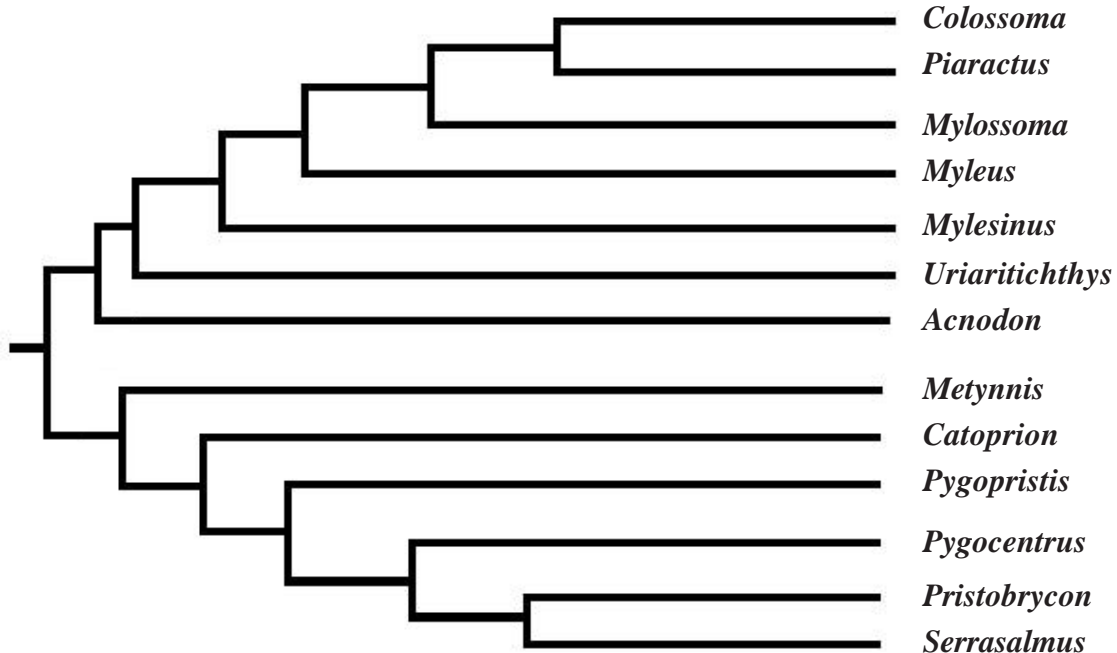


Figura 5. Hipótesis de relaciones filogenéticas de los caribes según Machado-Allison, 1985.

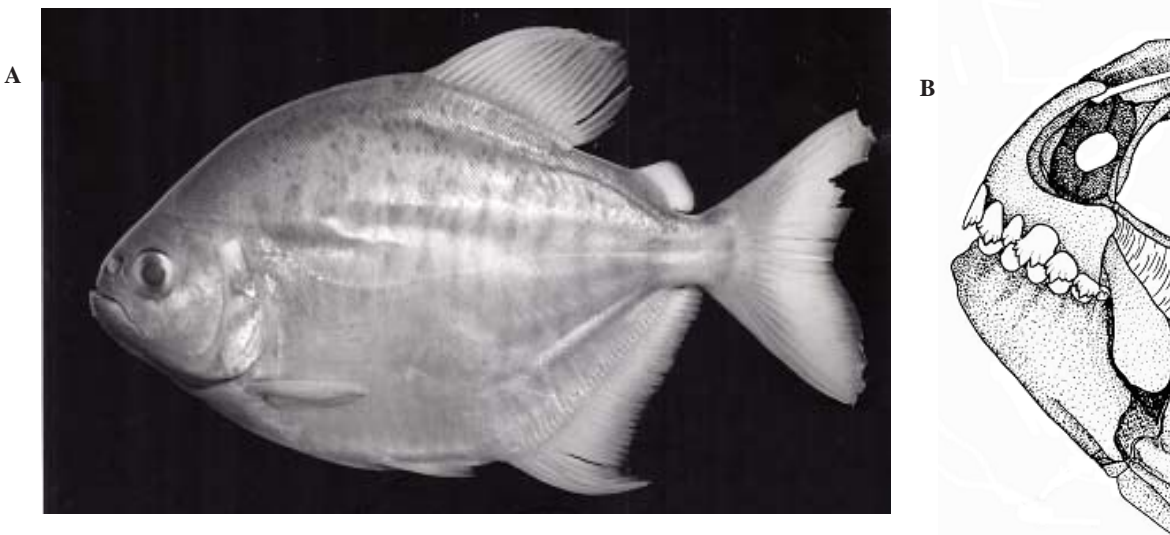


Figura 6. (A) Fotografía de un ejemplar de *Pygopristis denticulata*; y (B) detalle de los dientes.

Características. Además de las sugeridas anteriormente para el género (p.e. dientes pentacúspides), debemos indicar que esta especie se puede separar fácilmente por la forma del cuerpo oval en juveniles y discoidea en adultos. Cabeza robusta y ancha. Hocico chato y variable durante el crecimiento. Diámetro del ojo moderado, variable con crecimiento alométricamente negativo. Mandíbulas fuertes y anchas, levemente prognatas. Maxilar corto y en forma de “boomerang” formando parte del borde de la boca. Premaxilares armados de una sola serie de seis dientes pentacúspides con sus bordes lobulados, el tercer diente reducido. Dentarios con una serie de siete dientes simétricos pentacúspides, más desarrollados que los del premaxilar. Dientes ectopterigoideos o palatinos ausentes en juveniles y adultos. La aleta dorsal larga usualmente con 17 radios ramificados (ii,16-18). Base de la aleta anal sin escamas y representando más de un tercio el largo del cuerpo, con tres radios a cinco simples y 32 a 35 (usualmente 33) ramificados. Espina preanal ausente. Aleta adiposa con base ancha. Pedúnculo caudal más profundo que largo. Vertebrae 38-39, usualmente 38. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 88-95, usualmente 92. Sierras numerosas; prepélvicas 23-28, usualmente 25, postpélvicas 12-16, usualmente 14. Branquispinas cortas y de base ancha, 19-24, usualmente 21.

Color en vivo caracterizado por un cuerpo plomizo a verdoso metálico con cuatro a seis bandas transversales más oscuras sobre el dorso, haciéndose incóspicuas ventrolateralmente. Región anterior ventral del cuerpo anaranjado metálico a rojo. Cabeza con la región dorsal oscura casi negra; región ventral anaranjada o rojo metálico. Iris amarillo oscuro con una banda transversal negra. Aletas pectorales, ventrales y anal de color rojo combinado con pigmentos negros, lo que torna las aletas oscuras. Aleta dorsal y adiposa similarmente pigmentadas. Aleta caudal con su base negra y región distal roja. **Color en alcohol.** El cuerpo pierde las tonalidades metálicas y solamente son aparentes las bandas oscuras sobre el dorso. La cabeza oscura dorsalmente. El iris con una banda negra transversal vertical sobre un fondo claro. La aleta caudal muy oscura a negra. Las aletas pectorales, pélvicas, dorsal adiposa y anal son oscuras. Una mancha opercular aparece en algunos ejemplares.

Discusión. Esta especie es el único representante descrito y actualmente aceptado para el género *Pygopristis*. Fue descrita originalmente como *Serrasalmo denticulatus* por Cuvier (1819), el cual posteriormente fue cambiado a *Pygopristis denticulatus* por Müller y Troschel (1845) cuando proponen este género y lo separan de *Serrasalmus*

y otros géneros cercanos. Muy pocos nombres (o sinónimos) han sido colocados a esta especie, una posible causa lo representa el carácter único de poseer dientes pentacúspides y un patrón de coloración muy diferente a otros serrasalminos. Por otro lado, esta especie casi no sufre cambios en la forma del cuerpo durante el desarrollo, por lo que juveniles y adultos son muy semejantes, cuestión que no es aplicable a especies cercanamente relacionadas en otros géneros (excepto *Pygocentrus*).

Pygopristis denticulata es un habitante común de los ríos de aguas claras (morichales) de la Cuenca del Orinoco. La especie más cercana desde el punto de vista morfológico y patrón de coloración es *Pristobrycon striolatus* (Steindachner, 1908) de la cual se diferencia por la morfología dentaria (dientes pentacúspides vs tricúspides), contajes de los radios dorsales (16-18 vs 14-15) y anales (32-35 vs 26-30), sierras ventrales (37-42 vs 27-33) y la carencia en *P. denticulata* de las manchas diminutas características de *P. striolatus*. Se diferencia de otras especies simpátricas como por ejemplo (*S. rhombeus*, *S. altuvei* y *P. cariba*) por el patrón de coloración único de carecer de manchas redondeadas en el cuerpo en cualquiera de las etapas del desarrollo y por la morfología dentaria.

Pygopristis denticulata, como hemos anotado anteriormente representa la especie más generalizada de la unidad monofilética integrada por las especies de los géneros (*Pygopristis*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus*) (Fig. 5). Presenta de algunos caracteres plesiomórficos o primitivos como son: ausencia de dientes ectopterigoideos, maxilar formando parte del borde de la boca, simpléctico incluido en el borde de la fenestra cuadrado-metapterigoidea, ausencia de espina preanal, aleta anal no cubierta de escamas, adiposa larga y el patrón de coloración. Sin embargo, poseen condiciones derivadas o especializadas como: una sola serie de dientes premaxilares y mandibulares, esfenótico perforado para el paso del músculo levator arcus palatini, desarrollo del músculo adductor mandibularis cubriendo toda la serie pterigoidea, orbitosfenoides en contacto con el parasfenoides, hiomandibular con una proyección ósea triangular y la reducción de las branquias.

II.2. El género *Pristobrycon* Eigenmann, 1915.

El género *Pristobrycon* fue descrito por Eigenmann (1915), para incluir especies que poseen caracteres intermediarios entre:

“the fierce Rooseveltiella without palatine teeth, and the less blood-thirsty Serrasalmo, with a series of permanent teeth along the palate.”

El mismo autor anota que son los menos destructivos dentro de este grupo de peces serrasalminos. Son peces con la cabeza corta y profunda, hocico corto o chato; boca angosta con la mandíbula superior no muy oblicua y la inferior no proyectada; ectopterigoideos (“palatino”) con pocos o ningún diente en adultos, los dientes algunas veces mayormente desarrollados en juveniles; mejillas parcialmente cubiertas por los huesos infrarorbitales (Eigenmann, 1915:245).

Eigenmann autor designó a *Pygocentrus calmoni* Steindachner (1908), quien cumple con los caracteres anteriormente mencionados, como la especie tipo del género. Además, incluyó en el mismo cuatro especies más (Ver Tabla 2).

Posteriormente Norman, 1929 revisa la subfamilia y coloca al género *Pristobrycon* de Eigenmann (1915) como sinónimo de *Serrasalmus* de Lacépède, 1803. Por otro lado, este autor reconoce ciertas diferencias entre algunos grupos de especies y en su clave mantiene la división (“*Pristobrycon*”) para incluir a las especies: *S. scapularis*, *S. serrulatus*, *S. striolatus* y *S. calmoni*.

Géry (1972:210), considera a *Pristobrycon* como un subgénero de *Serrasalmus* y los caracteriza como peces de tallas moderadas, cuerpo alto, de forma discoidea, con los perfiles dorsal y anal redondeados. La cabeza y hocico pequeños, con la mandíbula inferior poco prognata, dientes ectopterigoideos presentes (2-4). Mejillas parcialmente desnudas. Este autor discute la validez de nueve especies nominales y mediante un análisis de taxonomía numérica concluye que solamente cuatro especies son válidas: *calmoni*, *striolatus*, *aureus* y

serrulatus; las dos últimas con dos subespecies (*aureus-gymnogenys* y *serrulatus-scapularis*), las demás las coloca como sinónimos (ver Tabla 3). Finalmente, este autor suministra una mejor descripción para las especies que él considera válidas, utilizando material proveniente de Guyana.

Machado-Allison (1982a, 1983 y 1985) discute la validez del género y en el análisis filogenético de la subfamilia concluye que este género está más cercanamente relacionado con *Serrasalmus* que con cualquier otro grupo de la subfamilia. En el trabajo de 1985 este autor incluye algunas características osteológicas que ayudan a delimitar este grupo tales como: 1. Los dientes ectopterigoideos (cuando están presentes son pocos en número, anchos, cuadrados y romos; 2. el opercular carece generalmente de proceso dorsal óseo; 3. el tercer y cuarto infraorbitales son reducidos y dejan un espacio desnudo entre su borde ventral y el puente lateral del preopérculo; 4. la cámara posterior de la vejiga natatoria no se encuentra reducida como en los géneros cercanos *Pygocentrus* y *Serrasalmus* (Fig. 7).

Sin embargo, recientes observaciones (Machado-Allison y Col. 1989) y reanálisis de algunos caracteres parecen indicar la posibilidad de que este género debería ser dividido en dos

subgrupos; uno que incluiría a especies con espina preanal y musculatura extrínseca sobre la primera cámara de la vejiga natatoria (p.e. *Pristobrycon calmoni*) y otro grupo de especies que carecen de estos dos caracteres: *P. striolatus*, *P. maculipinnis* y *P. careospinus*. Hemos decidido mantener este género como tal, hasta que la revisión del grupo a nivel continental sea efectuada de manera de incluir otras especies que se encuentran fuera de Venezuela.

En Venezuela han sido citadas 11 especies nominales (Tabla 4). De ellas, *Pristobrycon scapularis* Gunther, 1864, representa una mezcla de especies: *P. striolatus* y *P. serrulatus*, esta última no está presente en Venezuela; *Pygoprists antoni* Fernández-Yépez 1969, es sinónimo de *Pristobrycon striolatus*; *Serrasalmus coccogenis* Fowler, 1911 y *P. bilineatus* Eigenmann, 1909 son sinónimos de *P. calmoni* Steindachner, 1908, esta última se encuentra presente en la Cuenca del Río Orinoco. Sin embargo, ambas no habían sido citadas formalmente con anterioridad. *P. serrulatus* aparentemente no se encuentra en el país (pero ver Mago, 1970). Además Fink y Machado-Allison, (1992), han descrito recientemente dos especies de este género: *P. maculipinnis* y *P. careospinus*, provenientes del Estado Amazonas.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO PRISTOBRYCON EN VENEZUELA	
1a. Con espina preanal (Fig. 7).	<i>P. calmoni</i>
1b. Sin espina preanal (Fig. 7).....	2
2a. Cuerpo plateado con numerosas manchas minúsculas. Aleta anal con una banda negra en forma de «V» acostada.	<i>P. striolatus</i>
2b. Cuerpo moteado con manchas grandes irregulares u ovaladas.....	3
3a. Cuerpo ovalado robusto. numerosas manchas grandes y pequeñas sobre el cuerpo y aletas. 22-24 sierras prepélvicas.	<i>P. maculipinnis</i>
3b. Cuerpo levemente discoideo, comprimido. Manchas grandes ovaladas dirigidas dorso-ventralmente, pocas por debajo de la línea lateral. 20 sierras prepélvicas.	<i>P. careospinus</i>

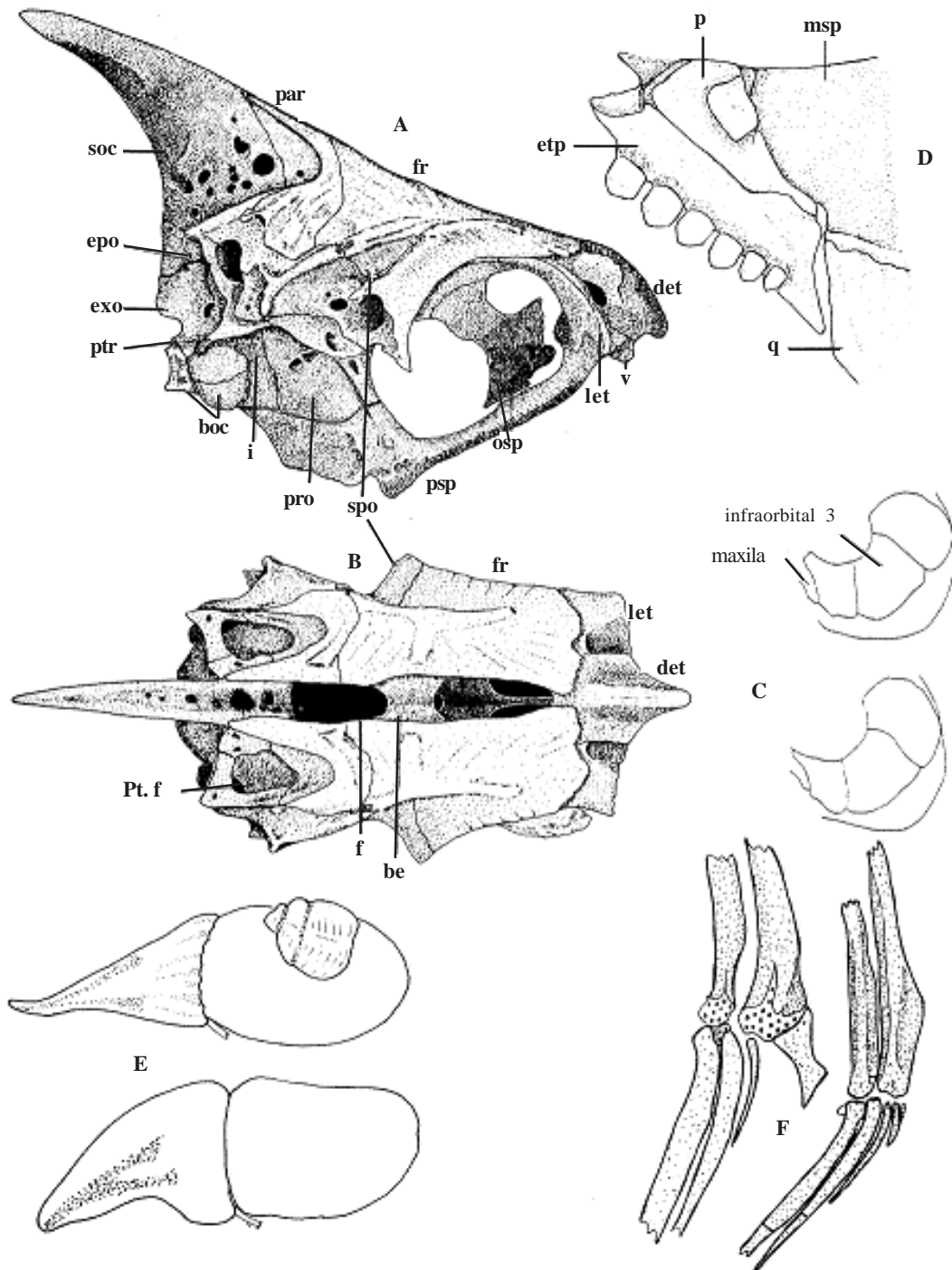


Figura 7. Dibujos semidiagramáticos de los caracteres en *Pristobrycon* A) vista lateral del neurocráneo de *P. striolatus*; B) vista dorsal del neurocráneo de *P. striolatus*; C) serie infraorbital mostrando espacio desnudo entre tercer infraorbital y el preopercular; D) ectopterygoides con su dentadura; E) vejigas natatorias con y sin musculatura extrínseca; F) primeros radios de la aleta anal con y sin espina preanal.

Tabla 2. Lista de especies del género *Pristobrycon* Eigenmann 1915

ESPECIE	AUTOR	CITA
<i>Pristobrycon scapularis</i>	Gunther	Cat. Fish. Brit. Guiana, 1864
<i>Pristobrycon aureus</i>	Agassiz	Sel. Gen. et Spec. Pisc. 1829
<i>Pristobrycon calmoni</i>	Steindachner	Ann. K. Akad. Wiss. Wien, 1908
<i>Pristobrycon striolatus</i>	Steindachner	Ann. K. Akad. Wiss. Wien, 1908

Tabla 3. Lista de especies del género *Pristobrycon* citadas por Gery, 1972.

ESPECIE	AUTOR
<i>Serrasalmus (Pristobrycon) aureus gymnogenis</i>	Gunther, 1864
<i>Serrasalmus (Pristobrycon) striolatus</i>	Steindachner, 1908
<i>Serrasalmus (Pristobrycon) calmoni bilineatus</i>	Steindachner, 1908
<i>Serrasalmus (Pristobrycon) serrulatus serrulatus</i>	Eigenmann, 1909
<i>Serrasalmus (Pristobrycon) serrulatus scapularis</i>	Gunther, 1864

Tabla 4. Lista de especies del Género *Pristobrycon* señaladas para Venezuela. Mago, 1970; Machado y Fink, 1996. Ver texto para su validez.

ESPECIE	CITA
<i>Pristobrycon aureus</i>	Eigenmann, 1915
<i>Pristobrycon scapularis</i>	Eigenmann, 1915
<i>Pygocentrus striolatus</i>	Fernández Yépez, 1969; Machado y Col., 1989
<i>Pygocentrus serrulatus</i>	Fernández Yépez, 1969
<i>Pygopristis antoni</i>	Fernández Yépez, 1969; Mago-Leccia, 1970
<i>Serrasalmus coccogenis</i>	Fowler, 1911
<i>Serrasalmus scapularis</i>	Mago-Leccia, 1970
<i>Serrasalmus serrulatus</i>	Mago-Leccia, 1970
<i>Pristobrycon calmoni</i>	Machado-Allison, 1990
<i>Pristobrycon maculipinnis</i>	Fink y Machado-Allison, 1992
<i>Pristobrycon careospinus</i>	Fink y Machado-Allison, 1992

***Pristobrycon calmoni* (Steindachner, 1908)
(Fig. 8)**

Sinónimos:

Pygocentrus bilineatus Eigenmann, 1909, *Ann. Carn. Mus.* VI: 47.

Serrasalmus coccogenis Fowler, 1911, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* LXIII: 428.

Otros nombres historicamente aplicados:

Serrasalmo (*Pygocentrus*) *calmoni* Steindachner, 1908. *Anz. K. Akad. Wiss. Wien.* 361.

Serrasalmus calmoni Norman, 1929, *Proc. Zool. Soc. London.* 796.

Características. Esta especie de talla pequeña posee el cuerpo muy profundo, discoideo. La cabeza y boca relativamente reducidas (comparado con otras especies). Dentarios anchos y cortos. Hocico chato. Perfil dorsal anguloso a nivel de las narinas y sigmoideo a nivel de las órbitas. Vejiga natatoria con músculos extrínsecos. Dientes ectopterigoideos ausentes en adultos, pocos y romos en juveniles. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 13-15 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del quinto proceso neural vertebral. Aleta adiposa ancha. Espina preanal presente. Vertebras 35-38, usualmente 36. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 70-74, usualmente 72. Sierras prepélvicas 21-26, usualmente 23. Postpélvicas 8-10, usualmente 9. Branquias cortas y de base ancha, 18-20, usualmente 19.

Coloración en vivo. Cuerpo generalmente plateado a cobrizo. Región ventral de la cabeza y cuerpo con tonalidades anaranjadas metálicas. Iris amarillo. Mancha opercular difusa. Mancha humeral presente de forma ovalada y difusa. Aletas hialinas excepto la anal, la cual tiene tonalidades amarillas o anaranjadas con su parte distal oscura y la caudal que posee una banda negra basal y otra distal. Juveniles con el cuerpo plateado y numerosas manchas redondeadas u ovaladas sobre el cuerpo, muy evidentes después de preservar los ejemplares. **Coloración en**

alcohol. Los tonos metálicos desaparecen. El cuerpo es gris homogéneo. Los juveniles y adultos tempranos con numerosas manchas redondeadas u ovaladas cubriendo el cuerpo. Aleta caudal con sus manchas basal y distal muy evidentes. Región basal y distal de la aleta anal oscuras. Mancha humeral y opercular evidentes.

Discusión. Esta es una especie de porte pequeño no llegando a alcanzar tallas mayores de los 200 mm de LE. Fue descrita originalmente como perteneciente al subgénero (?) *Pygocentrus* por Steindachner (1908) debido a que sus ejemplares carecían de dientes ectopterigoideos. Posteriormente, Eigenmann (1915) designa a esta especie como la especie-tipo de su nuevo género *Pristobrycon* basado en los siguientes caracteres:

“...Cabeza corta y profunda, el hocico corto; palatino con pocos o ningún diente en los adultos, los dientes algunas veces, como en *aureus*, más desarrollados en los juveniles; mejillas parcialmente cubiertas; boca angosta, la mandíbula superior no muy oblicua, la inferior no muy prominente.” (Traducción).

En la discusión de *P. calmoni* este mismo autor indica que es muy similar a *gymnogenys* = *aureus*, de la cual se diferencia por el borde negro de la aleta caudal.

Norman (1929) en su revisión de los *Serrasalmoninae* indica que el holotipo de Steindachner no pudo ser localizado para su estudio. Géry (1972) propone que existen dos subespecies: *Serrasalmus (Pristobrycon) calmoni calmoni*, la cual se encuentra en la Cuenca del Amazonas, y *Serrasalmus (Pristobrycon) calmoni bilineatus* (= *coccogenis*) que está presente en Venezuela y norte de las Guayanas.

Hemos tenido la oportunidad de revisar paratipos de *P. coccogenis* (Fowler, 1911) (FMNH 55906) y de *P. bilineatus* (Eigenmann, 1909) (FMNH 58075 y 58076). El tipo de *P. calmoni* (Steindachner 1908) está extraviado. Por otro lado, hemos obtenido una buena serie de ejemplares procedentes del Delta del Orinoco (localidad tipo de *coccogenis*) lo cual nos ha permitido reevaluar esta especie. Los

análisis de los resultados indican que las posibles variaciones observadas entre los ejemplares se deben principalmente al desarrollo alométrico durante en crecimiento, por lo que sugerimos que estas formas queden incluidas como sinónimos de *P. calmoni* (Steindachner, 1908). La Figura 8 muestra un paratipo de *P. bilineatus*.

Se diferencia de las otras especies colocadas en el género por poseer espina preanal y la vejiga natatoria con musculatura extrínseca. Además el cuerpo es discoideo.

***Pristobrycon striolatus* (Steindachner, 1908)
(Fig. 9)**

Sinónimos:

Pygopristis antoni Fernández-Yépez, 1965.

Otros nombres históricamente aplicados:

Serrasalmus (*Pygocentrus*) *striolatus*
Steindachner, 1908.

Pygocentrus striolatus Fernández-Yépez,
1969, *Evencias*, 23:2.

Características. Cuerpo variablemente discoideo, con el perfil dorsal sigmoideo a nivel de las órbitas. Cabeza muy robusta y ancha. Hocico chato en adultos algo aguzado en juveniles. Espina preanal ausente. Vejiga natatoria sin musculatura extrínseca. Dientes ectopterigoideos ausentes en juveniles y adultos. Base de la aleta dorsal moderada con 2 radios simples y 14-15 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto o usualmente séptimo proceso neural vertebral. Aleta adiposa con base ancha. Vértex 36-38, usualmente 37. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 74.0-89.0, usualmente 83. Sierras prepélvicas 18.0-28.0, usualmente 22, postpélvicas 8.0-10.0, usualmente 9. Branquias cortas y de base ancha, 18.0-28.0, usualmente 22.

Coloración en vivo el cuerpo es plateado con tonos cobrizos o rojo hacia la región ventroanterior y numerosas manchas minúsculas principalmente hacia su región dorso lateral. La base de los radios de la aleta anal con una banda negra delgada. Base de la adiposa muy

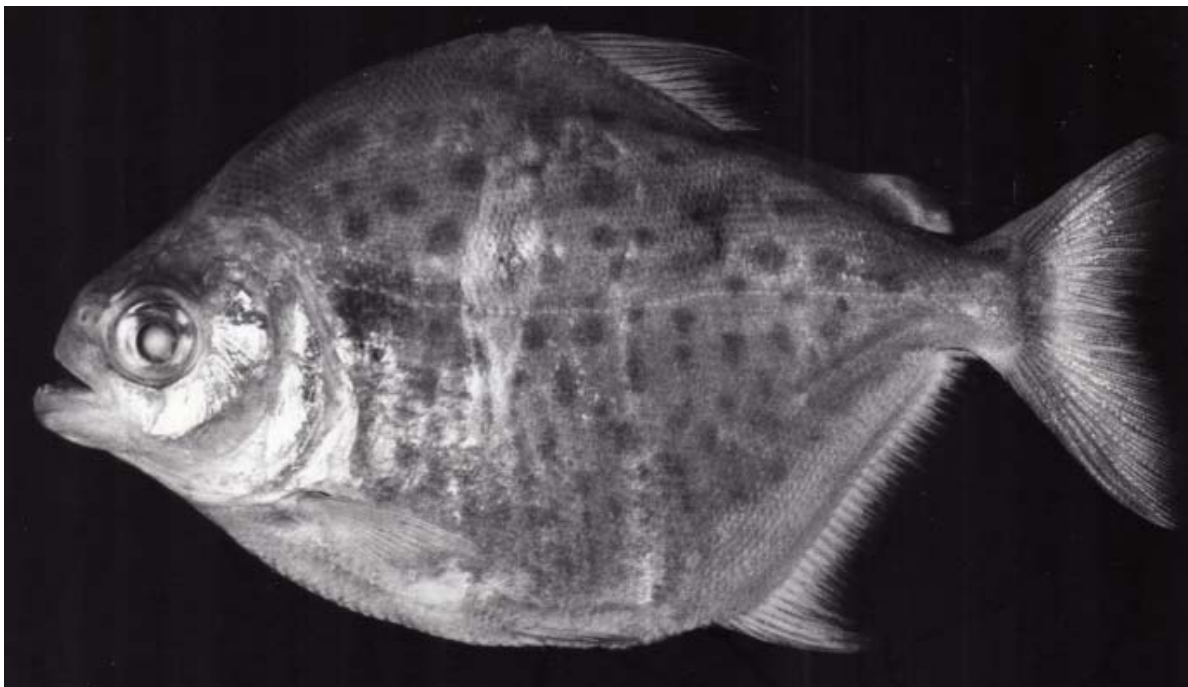


Figura 8. *Pristobrycon calmoni*, Fotografía del Paratipo de *P. bilineatus* Eigenmann, 1910, proveniente del río Arwaca (Guyana), FMNH 58075

oscura o negra. Base de la aleta caudal con una banda en forma de “V” acostada con su vertice dirigido anteriormente y sus brazos ocupando la mitad proximal de la aleta. Las aletas dorsal, pectorales, pélvicas y anal de tonos rojos tenues o hialinas. Esta coloración se hace intensa en el período reproductivo. Cabeza plateada igual que el cuerpo con tonos anaranjados a rojos hacia la región ventral del opérculo. Una mancha oscura sobre el opérculo no muy aparente en animales vivos. Región dorsal de la cabeza muy oscuro. Iris hialino; una banda transversal negra atraviesa el ojo. **Coloración en alcohol:** Los tonos metálicos del cuerpo desaparecen tornandose gris plomizo con manchas minúsculas principalmente hacia su región dorso lateral. La base de los radios de la aleta anal con una banda negra delgada. Base de la adiposa muy oscura o negra. Base de la aleta caudal con una banda en forma de “V” acostada con su vertice dirigido anteriormente y sus brazos ocupando la mitad proximal de la aleta. Las aletas hialinas. Cabeza gris oscuro. Una mancha oscura sobre el opérculo muy tenue. Región dorsal de la cabeza muy oscuro. Iris hialino; una banda transversal negra atraviesa el ojo.

Discusión. Steindachner (1908) describe a *P. striolatus* y posiblemente debido a lo poco frecuente en las colecciones, la misma ha sido pobremente estudiada. Por otro lado, esta especie ha recibido varios nombres algunos de ellos basados en ejemplares juveniles o su confusa ubicación a nivel genérico. (ver Tabla 5).

De todos los nombres, el más interesante es el propuesto por Fernández-Yépez como *Pygopristis antoni* (Fig. 10), debido a: que es dado para ejemplares de Venezuela e incluida en el género *Pygopristis*. Esta situación amerita una discusión detallada del análisis desarrollado por el citado autor. Fernández-Yépez (1965:3) describe a su especie como sigue:

“...Perfil predorsal sigmoideo; mandíbula inferior complementando el perfil y bastante prognata, característica de los *Serrasalminae*, aunque no de la especie *P. denticulatus*. Cabeza contenida de 3.4 a 3.6 veces en la longitud esquelética. Ojo contenido más de cuatro veces en

la cabeza (4.3) para ejemplares de aproximadamente 100 mm. Mayor altura del cuerpo 1.7-1.8 veces en el largo esquelético. Aleta dorsal mediana con 17-19 radios y su base contenida 1.4-1.5 veces en la longitud de la base anal. Dorsal adiposa grande, su base contenida 2.3-2.1 veces en el espacio interpostdorsal y de 7 a 8 veces en la mayor altura del cuerpo. Aleta anal con 27-33 radios en total. La sierra ventral cuenta con 26 a 32 escudetes en total y 18 a 24 hasta el origen de las aletas pélvicas. Aletas pectorales no alcanzan a las pélvicas y estas no a la anal. Los dientes en esta especie son tricúspidos pero definitivamente no del tipo angular de *Serrasalmus* y *Pygocentrus*. Son del tipo *Pygopristis* y sus puntas son cortas, menores que a su parte basal, y ésta es elipsoidal en sección. Los bordes de las cúspides son redondeados, no rectos, recordando algunos dientes de ciertos *Cheirodóntidos*. El tercer diente intermaxilar es el más corto, caso típico de los peces del grupo *SERRASALMIDAE*. Los dientes mandibulares (dentarios) están separados en su base y no forman un borde continuo como en los *Serrasalmus*.”

“Coloración: Esta especie tiene una coloración uniforme, un poco oscura hacia arriba y clara hacia el vientre, ambos colores algunas veces limitados y contrastados bruscamente cerca de la línea lateral (un poco más arriba y hacia la parte humeral). Se nota una banda oscura (no negra) en la parte basal de la aleta caudal. Algunos ejemplares presentan puntos oscuros (no negros).”

Por otro lado, el mismo autor incluye una diagnosis de la especie y discute las diferencias entre *P. antoni* y *P. denticulata* principalmente en los referente a la morfología dentaria e indica:

“Se diferencia de *Pygopristis denticulatus* en la forma, conteos, forma de los dientes y prognatismo de la mandíbula inferior. En *antoni* los dientes son tricúspidos y no pentacúspidos como en *denticulatus*. En *antoni* el sexto diente intermaxilar es bicúspido y en *denticulatus* pentacúspido. El primer diente intermaxilar es bicúspido en *antoni* y cuadrícúspido en *denticulatus*...”

El análisis del material tipo que sirvió de base a la descripción de *P. antoni* ha sido imposible de ubicar ya que el mismo y gran parte de los

Tabla 5. Lista de sinónimos de *Pristobrycon striolatus* (Steindachner, 1908).

<p><i>Serrasalmo scapularis</i> (parte) Gunther, 1864. <i>Cat. Fish. Brit. Guiana</i>, V, p. 368</p> <p><i>Serrasalmo (Pygocentrus) striolatus</i> Steindachner, 1908. <i>Anz. K. Akad. Wiss. Wien</i>, p. 360</p> <p><i>Pygopristis gibbosus</i> Starks, 1913- <i>Fish Stanf. Ich. Exp. Brazil</i>, p. 17, Lam iii.</p> <p><i>Pristobrycon scapularis</i> Eigenmann, 1915. <i>Ann Carnegie Mus.</i>, IX, p. 246.</p> <p><i>Pristobrycon striolatus</i> Eigenmann, 1915. <i>Ann Carnegie Mus.</i>, IX, p. 248.</p> <p><i>Pristobrycon striolatus</i> Norman, 1929. <i>Proc. Zool. Soc. London</i>, p. 794-795</p> <p><i>Pygocentrus striolatus</i> Fernández-Yépez, 1969. <i>Evencias</i> 23, p. 2.</p> <p><i>Pygoprstis antoni</i> Fernández-Yépez, 1969. <i>Evencias</i> 17, p. 1-4.</p> <p><i>Serrasalmus (Pristobrycon) striolatus</i> Gery, 1972. <i>Zool. Verhand.</i>, 122, p. 218; Gery, 1979, <i>Amazoniana</i> VI(4), p. 478.</p>



Figura 9. Fotografía de un adulto (200 mm LE) de *Pristobrycon striolatus*

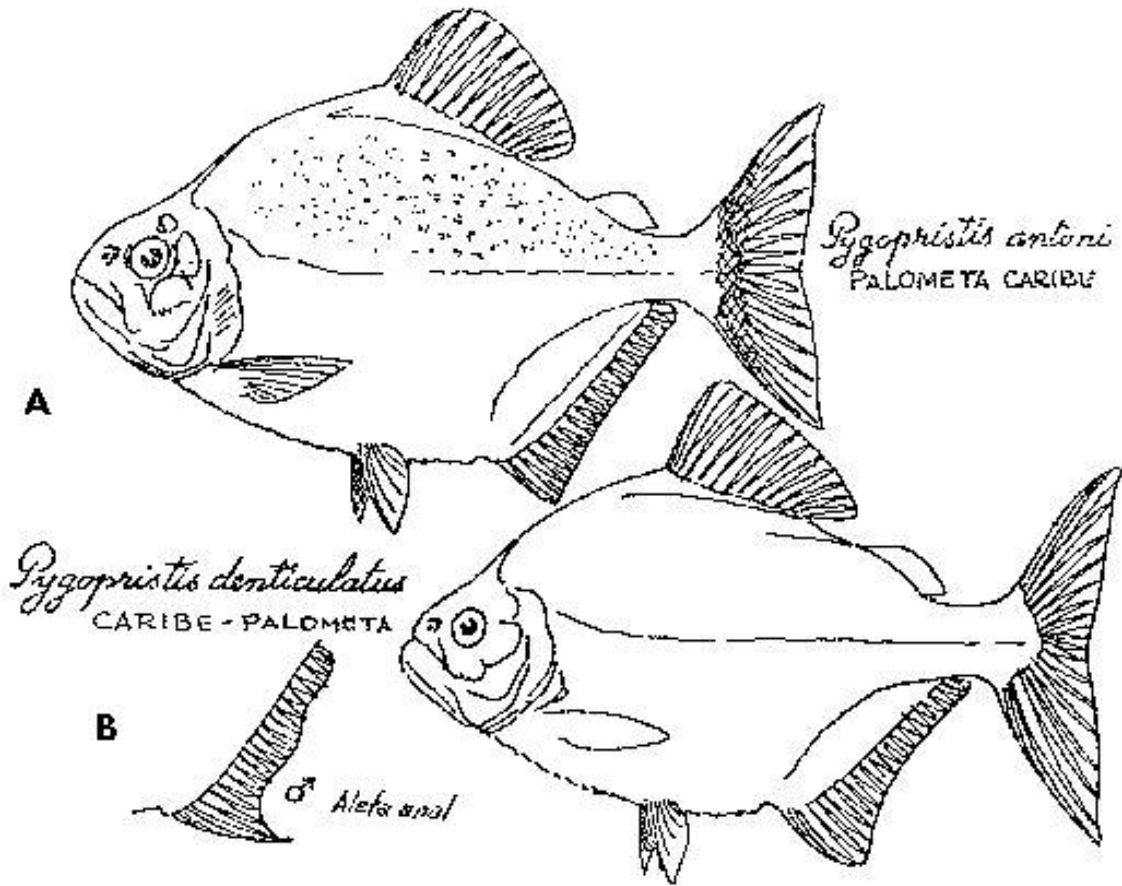


Figura 10. Dibujo original de *Pygopristis antoni* Fernández-Yépez, 1965; B) *Pygopristis denticulata*, tomado de Fernández-Yépez, 1967

paratipos se encuentran extraviados. Sólo un ejemplar (MBUCV-V-12143) pudo ser revisado. Sin embargo, por las características descritas en el trabajo original, las figuras elaboradas por el autor (Fernández-Yépez, 1965; Fernández-Yépez y Ramírez, 1967), la discusión diagnóstica que el autor presenta y revisión de material proveniente del área tipo (Río San José, Edo. Guárico, Venezuela), se ha concluido que esta especie es seguramente un sinónimo de *Pristobrycon striolatus* (Steindachner, 1908), ampliamente distribuida en el país y un habitante permanente de ríos de morichal (Machado-Allison y Col., 1989; Machado-Allison y Fink, 1996). Por otro lado su ubicación en *Pygopristis*, queda igualmente descartada ya que los caracteres citados por el autor y los estudiados en este trabajo (p.e. morfología dentaria) no corresponden a los de *Pygopristis denticulata* única especie descrita para éste género

***Pristobrycon maculipinnis* Fink y Machado, 1992**
(Fig. 11)

Pristobrycon maculipinnis Fink y Machado-Allison, 1992. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, Vol. 3(1):66.

Características: Cuerpo robusto ovalado, con el perfil dorsal sigmoideo a nivel de las órbitas. Cabeza muy robusta y ancha. Hocico chato en adultos. Sin espina preanal. Vejiga natatoria sin musculatura extrínseca. Carece de dientes ectopterigoideos. Base de la aleta dorsal moderada con 2 radios simples y 15-16 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del séptimo u octavo proceso neural vertebral. Aleta adiposa con base ancha. Vértebras 37-39, usualmente 38. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 81.0-89.0, usualmente 85. Sierras prepélvicas 22.0-24.0, usualmente 23 postpélvicas 8.0-11.0, usualmente 9. Branquispinas delgadas y moderadas, 27.0-28.0, usualmente 28. Otros datos ver Fink y Machado-Allison, (1992).

Coloración en vivo. El cuerpo es plateado grisáceo con tonalidades azuladas y púrpuras. Numerosas manchas oscuras irregularmente colocadas sobre el cuerpo, produciendo un aspecto moteado. Abdomen rojo. Sierras ventrales con numerosos pigmentos negros. El dorso, hocico y

parte inferior de la mandíbula muy oscuros. Parte lateral de la cabeza similar al cuerpo, pero con tonalidades rojizas en la región posterior del opérculo. El ojo es amarillo oro, con una banda oscura transversal. Aleta dorsal oscura con manchas negras en las membranas interdiales. Los extremos de los radios rojizos. Aleta adiposa oscura, moteada y con el borde posterior hialino. La aleta caudal es gris oscuro con manchas negras en las membranas interdiales. La anal es roja ladrillo, con los radios oscuros y pocas manchas en las membranas. Las pélvicas son rojas. Pectorales hialinas con pequeños puntos negros. Este patrón de coloración muy llamativo aparentemente esta relacionado con el patrón nupcial. **Coloración en alcohol:** Los tonos metálicos del cuerpo desaparecen tornandose gris plomizo con las manchas muy evidentes. Abdomen crema o ligeramente gris. Sierras ventrales con numerosos pigmentos negros. El dorso, hocico y parte inferior de la mandíbula muy oscuros. Parte lateral de la cabeza similar al cuerpo. El ojo es hialino, con una banda oscura transversal. Aleta dorsal oscura, con manchas negras en las membranas interdiales. Los extremos de los radios hialinos. Aleta adiposa oscura, moteada y con el borde posterior hialino. La aleta caudal es gris oscuro con manchas negras en las membranas interdiales. La anal es oscura con pocas manchas en las membranas. Las pélvicas hialinas. Pectorales hialinas con pequeños puntos negros.

Discusión: Esta especie ha sido colectada recientemente en los ríos Atacavi (Cuenca del Río Atabapo) y Doyotomi (Cuenca del Río Casiquiare), ambos en el Estado Amazonas. Estos ríos tienen como características ser de aguas negras. Los adultos de esta especie aparentemente entran a la floresta inundada a comer frutas y/o semillas que caen al agua.

Esta especie comparte con otros miembros de este género (p.e. *P. striolatus* y *P. careospinus*) la condición primitiva de carecer de espina preanal, Sin embargo se diferencia de las mismas por el patrón de coloración moteado del cuerpo y un mayor número de vértebras (37-39, usualmen-

te 38) mientras que en las otras dos especies raramente poseen más de 37. Igualmente, esta especie posee un número mayor de sierras prepélvicas (22-23 vs 20). Comparte con *P.*

striolatus el no poseer musculatura extrínseca en la vejiga natatoria. Con respecto a *P. careospinus* no tenemos información acerca de este caracter.



Figura 11. *Pristobrycon maculipinnis* Fink y Machado-Allison, 1992

***Pristobrycon careospinus* Fink y Machado, 1992
(Fig. 12)**

Pristobrycon careospinus Fink y Machado-Allison, 1992. *Ichtyol. Explor. Freshwaters*, Vol. 3(1):69.

Características: Cuerpo discoideo, con el perfil dorsal levemente sigmoideo a nivel de las órbitas y muy alto en la región predorsal. Cabeza robusta y ancha. Hocico chato. Espina preanal ausente. Dientes ectopterigoideos ausentes. Base de la aleta dorsal moderada con 2 radios simples y 15 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del séptimo proceso neural vertebral. Aleta adiposa con base ancha. Vértebras 37. Escamas numerosas y pequeñas. Sierras prepélvicas 20, postpélvicas 10. Branquispinas cortas y de base moderada, 25-26. Otros datos ver Fink y Machado, (1992).

Coloración en vivo. No se posee información acerca del patrón de coloración en vivo en esta especie. El único ejemplar disponible

fue capturado hace algún tiempo y no existe descripción del patrón. **Coloración en alcohol:** Cuerpo con un color gris o crema claro, algo oscuro dorsalmente. El cuerpo está cubierto por manchas ovaladas oscuras colocadas irregularmente, con pocas por debajo de la línea lateral. Aletas dorsal y caudal con pocos melanóforos entre las membranas interradiales. Anal sin pigmento. Pectorales con pigmentación oscura en sus bordes posteriores. Iris plateado, pupila oscura. Lados de la cabeza y mandíbulas claros.

Discusión: Esta especie ha sido descrita basada en un solo ejemplar proveniente de la Laguna El Loro, Cuenca del Río Atabapo, cercana a la población de San Fernando de Atabapo en el Estado Amazonas. El ejemplar aparentemente es un preadulto. Esta especie comparte con otros miembros de este género (p.e. *P. striolatus* y *P. maculipinnis*) la condición primitiva de carecer de espina preanal, Sin embargo se diferencia de las mismas por el patrón de coloración con manchas ovaladas.



Figura 12. Fotografía de *Pristobrycon careospinus* Fink y Machado-Allison, 1992.

II.3. El género *Pygocentrus* Müller y Troschel 1845.

El género *Pygocentrus* es posiblemente el grupo de caribes más conocido. Sus miembros usualmente han sido ilustrados como los “caribes” o “pirañas” típicos y los cuales se les ha endilgado historias y cuentos acerca de su ferocidad (Roosevelt, 1914; pero ver Sazima y Guimaraes, 1987). En Venezuela son conocidos como “caribe colorado”, “capa burro” y “mondonguero”.

Históricamente, el género fue originalmente descrito por Müller y Troschel (1845:20), para incluir a *Serrasalmo piraya* de Cuvier (1819). El principal carácter mencionado fue la “ausencia de dientes palatinos”. Posterior a estos autores, se han incluido muchas especies nominales, algunas de ellas sinonimizadas recientemente (Tabla 6).

El problema suscitado por la descripción original de Müller y Troschel (1845) (de incluir a especies sin dientes en el ectopterigoides) es que animales de morfología y anatomía diferentes como por ejemplo: *Pristobrycon serrulatus* (Valenciennes, 1850), *P. scapularis* (Gunther, 1864) y *P. striolatus* (Steindachner, 1908), comparten (al menos en estado adulto) la condición de carecer de dientes ectopterigoideos. Esta situación causó que

los mismos fueran incluidos dentro de *Pygocentrus* y así, confundir los límites verdaderos de este género. Sin embargo, Géry (1976) y Machado-Allison (1985) demuestran que ambos grupos (*Pristobrycon* y *Pygocentrus*) deben ser mantenidos, aunque posiblemente el número de especies integrantes varíe. Más aún, Machado-Allison (1982a y 1985), basado en un análisis cladístico, indica que *Pristobrycon* está más cercanamente relacionado a *Serrasalmus* (*sensu stricto*) que a cualquier otro género de esta subunidad de peces serrasalminos.

Varios nombres a nivel genérico o subgenérico han sido propuestos en el pasado para incluir las especies reconocidas como miembros de *Pygocentrus*. Excepto *Pygocentrus*, estos nombres han dejado de usarse ya sea porque han sido basados en ejemplares deformados (p.e. *Gastropristis*) o son innecesarios desde el punto de vista filogenético; ellos incluyen los siguientes: (1) *Pygocentrus* Müller y Troschel, 1845. Especie tipo *Serrasalmus piraya* Cuvier, 1819; (2) *Gastropristis* Eigenmann, 1915; especie tipo *Serrasalmo* (*Pygocentrus*) *ternetzi* Steindachner, 1908. Este género fue establecido para indicar la importancia de una aleta anal corta basado en un simple ejemplar de esta especie conocida hasta el momento. Aparentemente, ese ejemplar ahora perdido, estaba mutilado. Este nombre no ha sido utilizado por muchos años. (3) *Rooseveltiella* Eigenmann, 1915. Especie tipo *Serrasalmus nattereri* Kner, 1860. Cuando Eigenmann restringió el género *Pygocentrus* para incluir solamente a *P. piraya*, las restantes especies debieron ser colocadas en un nuevo grupo y el resultado fue *Rooseveltiella*. *P. piraya* ha sido considerado como un género separado debido a que la aleta adiposa desarrolla radios en esta especie. Este carácter ha sido considerado como una apomorfía para la especie. (4) *Taddyella* von Ihering, 1928. Este es un nombre substitutivo para *Rooseveltiella*, nombre descartado ya que fue utilizado para otro grupo de animales.

Norman (1929) sin embargo, solo reconoce al género *Serrasalmus* aunque en su clave reconoce ciertos subgrupos a los cuales no les da categoría taxonómica. Finalmente Géry (1976 y 1977) re-

conoce dos subgéneros: *Pygocentrus* que incluye además de *P. piraya*, a *P. manueli* de Fernández-Yépez (1969) y *Taddyella*. Este último incluye las especies agrupadas bajo *Gastropristis* y *Rooseveltiella* de Eigenmann y agrega a *T. nigricans* Spix (Tabla 6). Esta última especie no es un *Pygocentrus*.

Machado-Allison (1985) Machado-Allison y Fink (1991) y más recientemente Fink (1993) y Machado-Allison y Fink (1996) han revisado al grupo y lo han definido como una agrupación natural (monofilético). En sus publicaciones examinaron ejemplares identificados como *Pygocentrus piraya* (provenientes de la cuenca del Río San Francisco, Brasil), los cuales poseen una aleta adiposa con radios en el estado adulto y los compararon con *P. nattereri* y *P. cariba* de los ríos Amazonas y Orinoco respectivamente, los cuales aparentemente carecen del carácter mencionado anteriormente. El análisis morfológico que incluyó: osteología y miología y otros caracteres anatómicos internos, falla en demostrar diferencias significativas que apoyen su separación como géneros (o subgéneros) distintos, basados únicamente en la presencia vs ausencia de una aleta adiposa con radios, como lo propone Géry, 1976.

El género *Pygocentrus* se caracteriza por la siguiente combinación de caracteres anatómicos (Machado-Allison, 1985; Fink, 1993): La cabeza es muy ancha y el neurocráneo es masivo; en miembros de esta línea filética, el neurocráneo no es masivo en vista lateral. Esta condición es alcanzada debido al extremado desarrollo lateral de los frontales que encierra parcialmente la órbita y al tabique medial formado por el contacto del orbitofenoides con el pterofenoides. Los huesos frontal, parietal y pterótico poseen crestas elevadas que rodean a los canales (no osificados) del sistema laterosensorial (Fig. 13). Esta última condición no ha sido observada en ningún otro caraciforme examinado. La apertura de la fosa posttemporal se encuentra extremadamente expandida, contrario a la situación encontrada en los géneros *Pristobrycon* y *Serrasalmus*, sus más cercanos relativos. Los huesos hipobranquiales están cubiertos por placas

dérmicas dentíferas, condición no observada en ningún otro serrasalmino. Finalmente, la unión de los huesos basioccipital y parasfenoides forman una verdadera sutura y se disponen en forma oblicua al eje longitudinal de la cabeza. En *Catoprion*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus* esta unión es recta y sin suturas.

Desde el punto de vista externo (Fig. 14), los miembros de este género se caracterizan por poseer un cuerpo robusto, ovalado, levemente comprimido, perfil dorsal convexo (recto a nivel de las órbitas), perfil ventral levemente convexo. La aleta dorsal baja con ii,14-17 radios. Anal larga, con los primeros radios muy engrosados con iii,27-31 radios. Pectoral baja con i,14-17 radios. Escamas muy pequeñas 76-110 en la Línea Lateral. Sierras ventrales desarrolladas y cubriendo todo el borde desde el origen de las aletas pectorales hasta la apertura anal 14-24 prepélvicas y 5-10 postpélvicas. Espina preanal siempre presente. La cabeza es robusta, ancha y con el hocico corto (chato). Mandíbula inferior masiva y prognata con siete dientes tricúspides modificados, muy filosos y formando una sola hilera. Premaxilar adosado fuertemente a la región etmoidea con seis dientes tricúspides modificados; cuarto diente reducido y sexto muy amplio (condición compartida con otros serrasalminos como por ejemplo *Serrasalmus* y *Pristobrycon*). Ectopterigoides edéntulo excepto en juveniles tempranos (menores de 10 mm LE) los cuales poseen 6 o más dientes minúsculos unicúspides. Mejillas robustas y completamente cubiertas por los infraorbitales (excepto en juveniles. Branquispinas cortas y poco numerosas 15-24.

Patrón de coloración variable desde juveniles a adultos. Formas jóvenes generalmente con el cuerpo manchado por series de puntos redondeados u ovalados. Adultos tempranos con la región ventral roja. Aleta caudal con una banda basal y terminal negra. Adultos viejos con el cuerpo homogéneamente oscuro (azulado o negro).

Distribución: Ríos Orinoco, Amazonas y San Francisco.

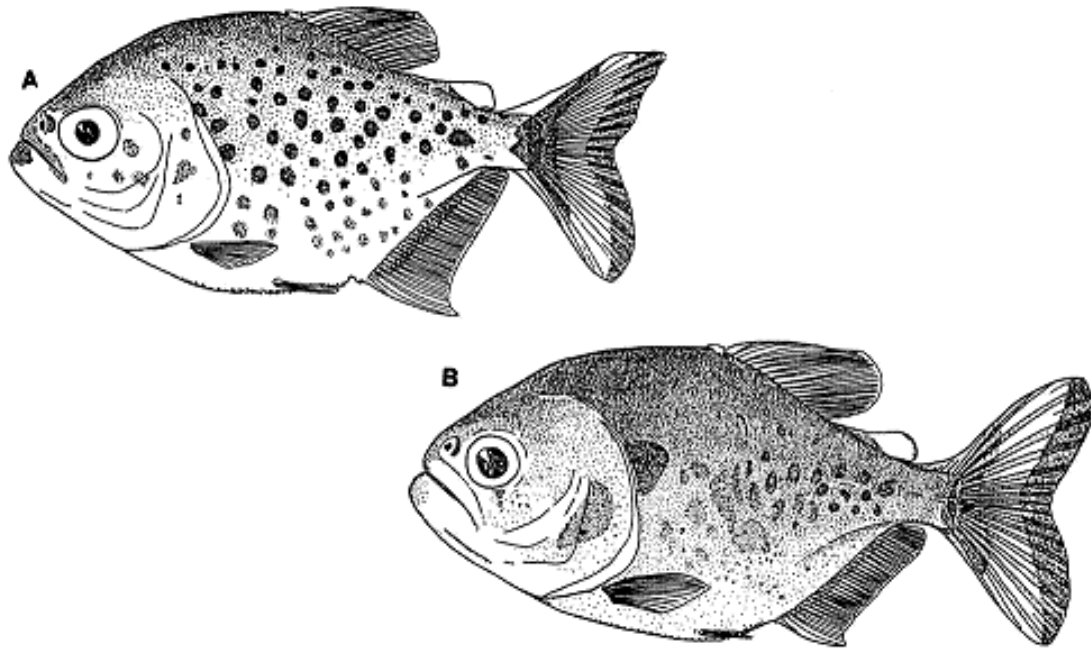
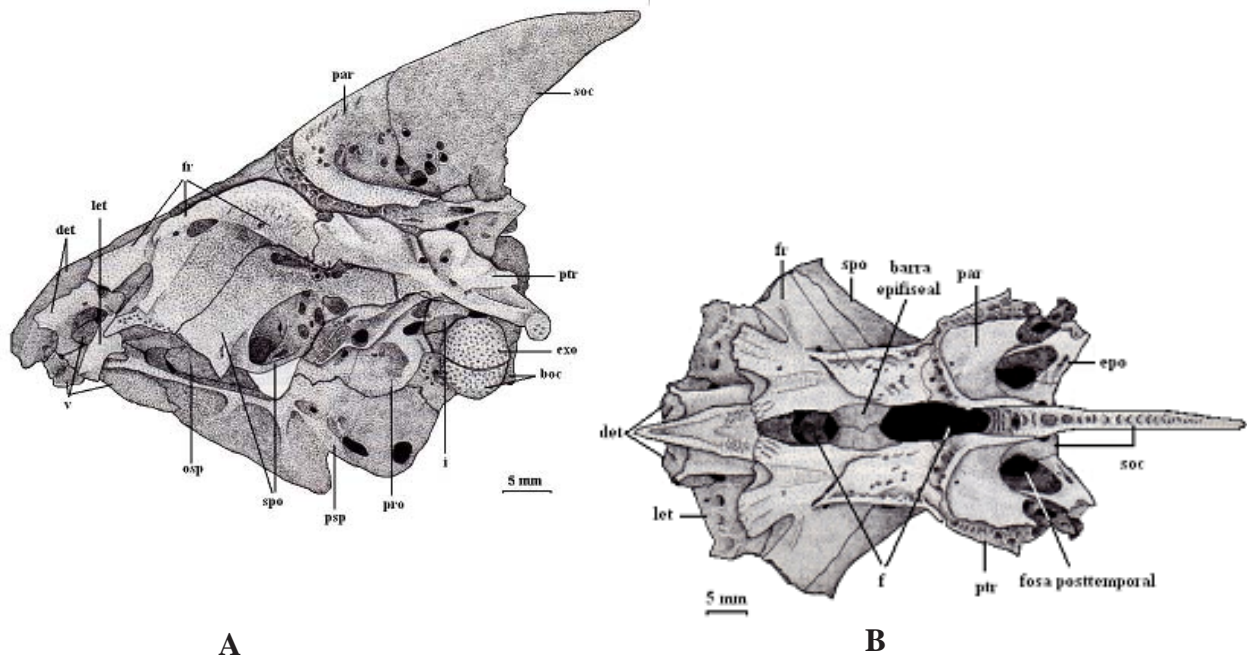


Figura 14. Dibujos semidiagramáticos de juveniles (60 mm LE) de (A) *Pygocentrus nattereri* (Amazonas) y (B) *P. cariba* (Orinoco) (Tomado de Machado-Allison y Fink, 1996)

Tabla 6. Lista de nombres dados a especies incluidas históricamente en el género *Pygocentrus* (ver texto)

<i>Serrasalmo piraya</i> Cuvier, 1819	<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1869
<i>Serrasalmo niger</i> Schomburgk, 1841	<i>Pygocentrus niger</i> Schomburgk, 1841
<i>Pygocentrus nigricans</i> Muller y Troschel, 1845	<i>Pygocentrus scapularis</i> Gunther, 1864
<i>Pygocentrus palometa</i> Valenciennes, 1850	<i>Pygocentrus manueli</i> Fernández Yépez y Ramirez, 1967
<i>Pygocentrus alatus</i> Gill, 1870	<i>Pygocentrus striolatus</i> Steindachner, 1908
<i>Pygocentrus scapularis</i> Gunther, 1864	<i>Pygocentrus serrulatus</i> Valenciennes, 1850
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1869	<i>Serrasalmus nattereri</i> Kner, 1869
<i>Pygocentrus notatus</i> Lutken, 1874	<i>Serrasalmus notatus</i> Lutken, 1874
<i>Gastropristis ternetzi</i> Steindachner, 1908	<i>Tadyella nattereri</i> Kner, 1869
<i>Rooseveltiella nattereri</i> Kner, 1869	<i>Tadyella niger</i> Schomburgk, 1841
<i>Rooseveltiella notatus</i> Lutken, 1874	<i>Tadyella nigricans</i> Spix, 1829
<i>Rooseveltiella stigmaterythraeus</i> Fowler, 1911	<i>Tadyella notatus</i> Lutken, 1874
<i>Pygocentrus piraya</i> Cuvier, 1819	<i>Tadyella ternetzi</i> Steindachner

***Pygocentrus cariba* (Humboldt, 1821)
(Fig. 15, 16)**

Sinónimos:

Serrasalmo “albus” Humboldt, 1821, p.

Serrasalmo cariba Humboldt, 1821. En: Humboldt y Valenciennes, 1821 Fig.

Serrasalmus caribe Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1849:279

Serrasalmus (Pygocentrus) notatus Lutken, 1874, Vid. Medd. Nat. For. Kjbenhavn:238.

Pygocentrus stigmaterythraeus Fowler, 1911 Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 63:424-428, Fig. 3.

Otros nombres históricamente aplicados:

Pygocentrus caribe Machado-Allison y Fink, 1991, Acta Biol.Venez. 13(1-2):122.

Características: Único miembro del género *Pygocentrus* en Venezuela. Esta especie se puede reconocer por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo robusto con los perfiles dorsal y ventral convexos. Cabeza muy ancha, robusta y de perfiles convexos. Hocico chato. Mandíbulas fuertes, anchas y prognatas. Dientes ecotpterigoideos ausentes. Espina preanal

presente. Aleta dorsal con 2 radios simples y 14-15 ramificados. Primer pterigioforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Aleta adiposa con base ancha. Pedúnculo caudal profundo. Vejiga natatoria con la cama anterior muy desarrollada mientras que la posterior es pequeña y corta. Los huesos hipobranquiales están cubiertos por placas dérmicas con procesos similares a dientes monocúspides o procesos espinosos minúsculos. Vertebras 35-36, usualmente 36. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 87-110, usualmente 94. Sierras prepélvicas 15-20, usualmente 17; postpélvicas 5-10, usualmente 8. Branquispinas cortas y de base ancha, 19-24, usualmente 22. Otros datos ver Machado-Allison y Fink, (1991).

Discusión. Como hemos anotado anteriormente, han sido utilizados históricamente varios nombres para identificar a esta especie. Esta especie fue originalmente descrita por Valenciennes en: Humboldt y Valenciennes (1821), para un pez que ellos denominaron: “*LE POISSON CARIBE DE L’ORENOQUE*”, pero la cita no fue binomial. La descripción comenzó como:

“*SERRASALMO albus, dorso et pina dorsali viridescens, pinnis ventralibus et analis aurantis*”.

Esto influyó a algunos autores a considerar el nombre de *Serrasalmus albus* para esta especie. Nombres binomiales aceptados en el citado trabajo son, identificados por un cambio en el tipo de letra después de un epíteto específico. Valenciennes (1849) aparentemente reconoció la necesidad de un nombre binomial para esta especie y la redescubre como *Serrasalmus caribe*, haciendo referencia y parafraseando en frances la descripción latina de Humboldt y Valenciennes (o.c), pero haciendo al mismo tiempo caso omiso del nombre *S. cariba* utilizado para identificar una figura en el mismo trabajo (p. 216). El uso del nombre *cariba* es válido debido a que es el primer nombre binomial usado y suficiente para cumplir con el Artículo 12b del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (1985).

Serrasalmus cariba de Humboldt (1821), fue considerada como un sinónimo de *S. rhombeus* por Eigenmann (1915), a pesar que fue originalmente descrita como un animal de ojos negros, en lugar de rojos como es típico de *S. rhombeus*. Entre los peces serrasalminos en la región, una escogencia más adecuada, basada en la forma del cuerpo, coloración y comportamiento sería *S. medinae* de Ramírez (1969). Debido a la no existencia del tipo de *S. cariba*, la única comparación posible es a partir de la Lámina publicada en Humboldt y Valenciennes (1821) (Fig. 15), combinada con la descripción y ambas dan suficientes detalles como para concluir que debemos considerar a este pez como perteneciente al género *Pygocentrus*. Esta evidencia incluye una descripción detallada de la vejiga natatoria cuya característica ha sido descrita anteriormente y es un atributo diagnóstico de este grupo de peces. La figura original muestra una aleta dorsal con base larga colocada sobre el contorno descendente de la región dorsal y esto igualmente se asemeja a miembros de este género más que cualquier otro serrasalmino presente en la cuenca del Orinoco. Otro carácter observado en la figura es una distancia grande entre el borde del ojo y el perfil dorsal de la cabeza, mucho mayor que el observado en especies del género *Serrasalmus*. Finalmente, se

observan un total de 24 sierras ventrales y aunque este contaje no puede ser considerado como exacto, es similar al contaje de *Pygocentrus*, más que cualquier otro grupo.

Por otro lado, un argumento en contra de la posible escogencia de esta especie como *Pygocentrus* es el perfil dorsal de la cabeza, el cual es cóncavo en la figura y más parecido a especies de *Serrasalmus* (p.e. *S. medinae*). Esto también podría ser interpretado como una exageración observada en formas juveniles de *Pygocentrus* los cuales son muy parecidos a *S. medinae*. Más aún, si tomamos en cuenta que el tamaño utilizado para elaborar la figura fue de seis pulgadas (140 mm LE). Ejemplares jóvenes de *P. cariba* provenientes del Apure y Orinoco poseen todavía una ligera concavidad a este tamaño. Otro argumento contra el uso de *cariba* es que en la descripción original no existe ninguna mención de la mancha humeral negra evidente en esta especie de Venezuela. Nosotros no poseemos un argumento en contra, excepto indicar que ejemplares preservados pobremente carecen de manchas oscuras.

Con respecto a *P. notatus* de Lutken (1874) (Fig. 16), debemos indicar que no existen diferencias significativas con *P. cariba* de Humboldt (1821). Además, la especie de Lutken es basada en la descripción de ejemplares capturados en el Río Apure, por los que hemos decidido colocarla en la sinonimia de esta última especie (Machado-Allison y Fink, 1991).

Otro problema de confusión de esta especie fue creado por Géry (1977) al considerar a *P. notatus* de Lutken (Río Orinoco) como sinónimo de *P. nattereri* de Kner (1869) (Río Amazonas, Brasil). Machado-Allison y Fink (1991) demuestran mediante un análisis estadístico detallado que ambas especies son muy parecidas en cuanto a forma. Sin embargo la comparación de los juveniles y adultos de ambas especies nominales indican que las diferencias principales están restringidas en cuanto al número de escamas en la línea lateral (76-89 en *P. nattereri* vs 87-110 en

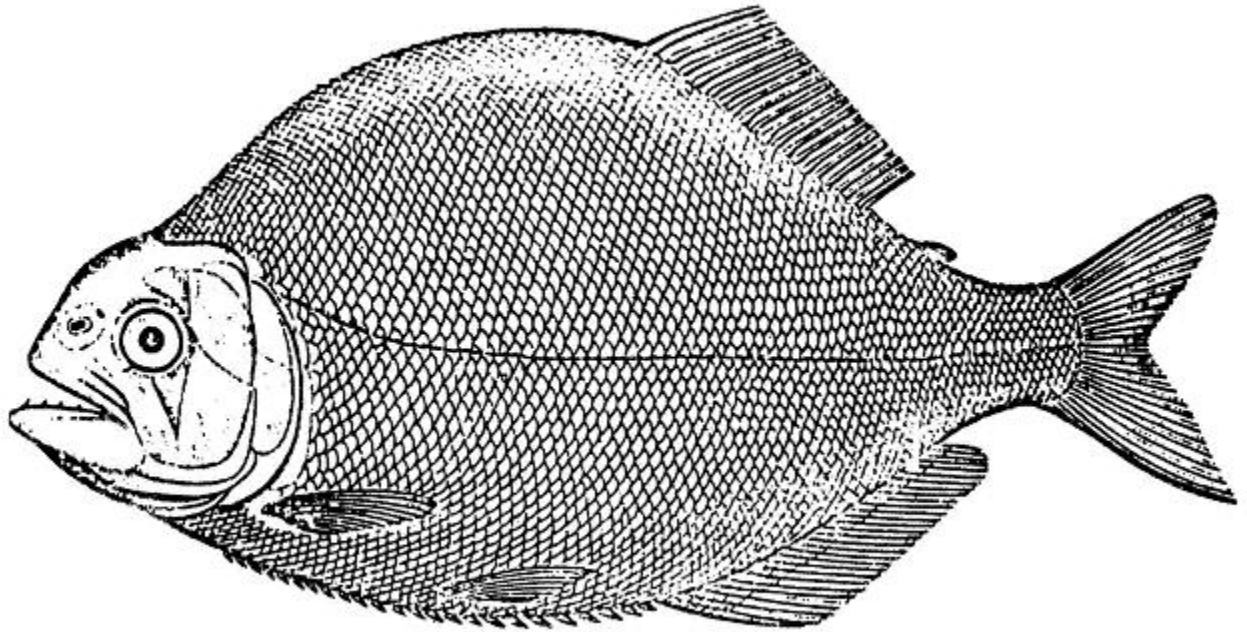


Figura 15. Dibujo original de *Pygocentrus cariba*, identificado como *Serrasalmo* "albus", en Humboldt y Valenciennes, 1833

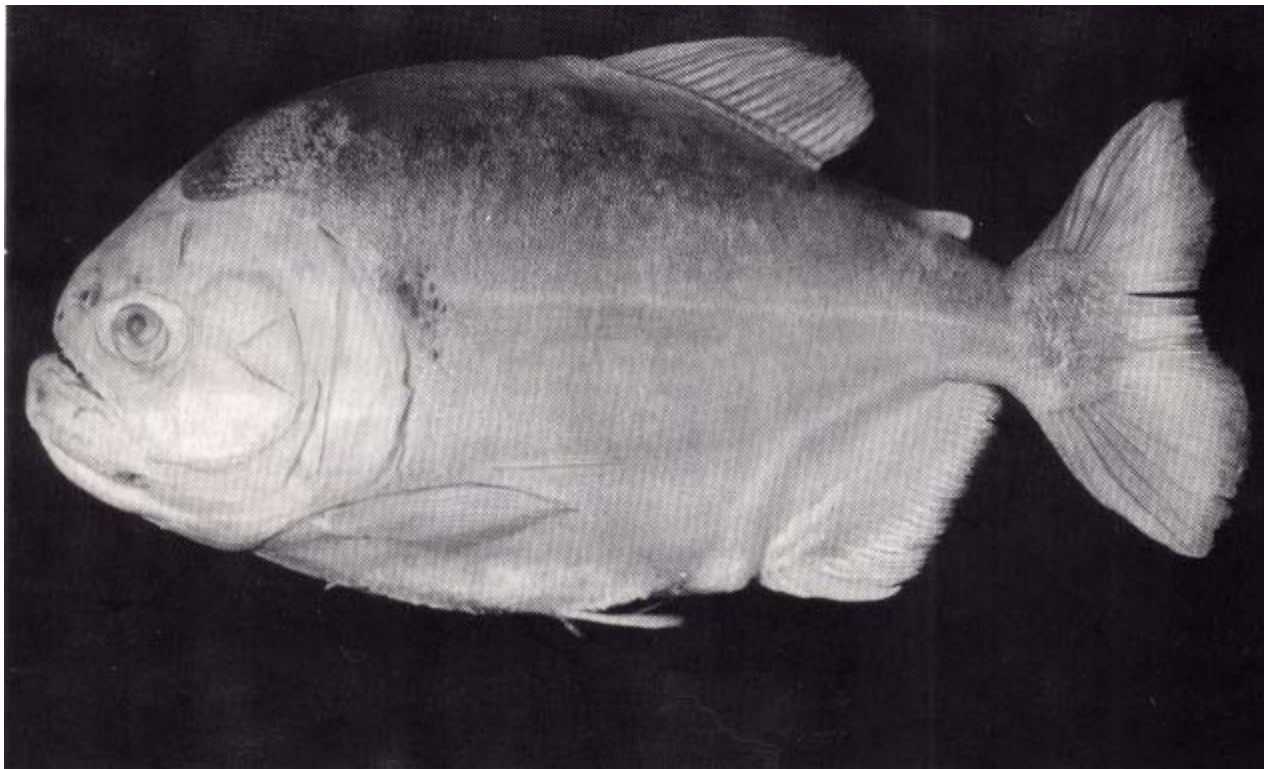


Figura 16. Fotografía del tipo de *Pygocentrus notatus* Lutken, 1874 (ZMC 517)

P. cariba) y los patrones de coloración en juveniles y adultos; *P. cariba* posee un cuerpo cubierto con numerosas manchas pequeñas, mientras que su coespecífico (*P. nattereri*) las tienen relativamente más grandes (Fig. 14). Por otro lado, el tamaño de la mancha humeral y su mantenimiento en el estado adulto es diagnóstico: *P. cariba* posee una mancha humeral grande y muy bien definida, mientras que *P. nattereri*, la posee no muy evidente en juveniles y desaparece en adultos. Sin embargo, ver Fink (1993) para otros aspectos de las diferencias entre estas dos especies. *Pygocentrus stigmatythraeus* de Fowler (1911) es descrito para el río Uraoa un afluente del Orinoco en el Estado Monagas (Venezuela). Hemos revisado el tipo y no hay duda que se trata de la misma especie *P. cariba*.

II. 4. El género *Serrasalmus* Lacepede 1803.

El género *Serrasalmus* incluye especies comúnmente conocidos como “caribe” o “pinche”. Fue descrito por Lacepede (1803) para incluir a *Salmo rhombeus* Linnaeus, 1766. Las especies de este género se caracterizan por ser predatoras altamente especializadas en el ataque a aletas de otros peces, principalmente durante el estadio juvenil (Goulding, 1980; Machado y García, 1986; Nico y Taphorn, 1988; Nico, 1990).

Serrasalmus es un género problemático desde el punto de vista taxonómico. Un número alto de especies nominales han sido incluidas en este grupo. Algunas de ellas solamente basadas en la descripción de un solo ejemplar, como por ejemplo: *Serrasalmus niger* Schomburgk 1841 y *S. boekeri* Ahl 1931. Esta última fue basada en un ejemplar de acuario del cual no se sabía la localidad exacta. Más aún, *S. niger* puede ser un ejemplar muy grande de *S. rhombeus* de acuerdo a Géry (1977:291).

En general, las especies de la subfamilia Serrasalminae se caracterizan por producir cambios en las relaciones morfométricas (alometrías) a medida que crecen como fue discutido anteriormente. Problemas de crecimiento alométrico usualmente ha sido ignorado por los autores de nuevas especies (Fig. 17).

Entonces, muchas descripciones propuestas como especies nuevas, generalmente están basadas en formas juveniles y adultos de una misma especie (Fink, 1978; Fink, 1993; Fink y Zelditch, 1994; Machado-Allison, 1982; Machado-Allison y col. 1993). Más aún, en *Serrasalmus* los patrones de coloración generalmente cambian durante el desarrollo ontogenético y período reproductivo contribuyendo así a la generación de más confusión taxonómica (Géry, 1972:201; Machado-Allison, 1985). Cambios en los patrones

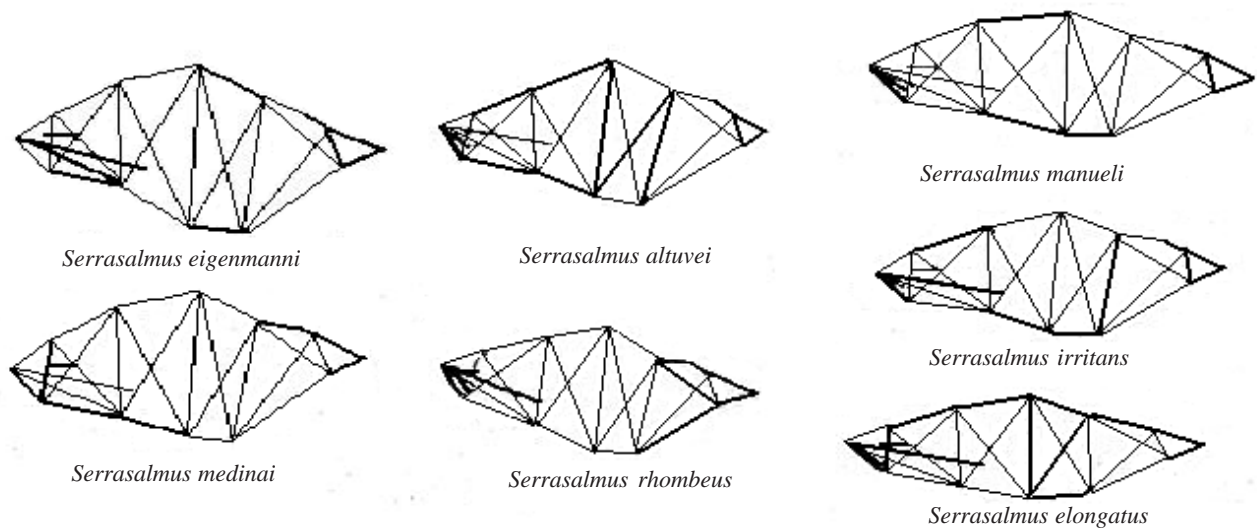


Figura 17. Esquema de cerchas en especies de *Serrasalmus* para indicar (líneas gruesas) las distancias que sufren cambios durante el crecimiento.

de coloración durante el desarrollo también ocasionaron problemas taxonómicos en otros géneros de Serrasalminae (Machado-Allison 1982a y b).

Por otro lado, como Fink (1978:2), Machado-Allison y Col. (1990) y Machado-Allison y Fink (1996) establecieron, virtualmente todas las identificaciones de los caribes y en especial los del género *Serrasalmus* están basadas en dos revisiones: Eigenmann, 1915 y Norman, 1929. Ambas son esencialmente compilaciones literarias suplementadas por observaciones de algunos ejemplares de áreas geográficas limitadas.

Eigenmann (1915) reconoció doce especies de *Serrasalmus*. Norman (1929), reduce el número de especies a ocho, sinonimizando doce especies nominales reconocidas previamente. Géry (1972), reconoce solo dos especies en Guayana: *S. rhombeus* y *S. eigenmanni*. Posteriormente en 1976, este autor reconoce un total de doce especies en todo el continente. Géry (1977), acepta como válidas nueve especies incluidas en *Serrasalmus* (subgénero *Serrasalmus*) y completa la sinonimia que propuso en su trabajo de 1976.

Desde los trabajos de Norman (1929) y Géry (1972, 1976 y 1977), no se ha producido ningún intento serio de revisar el género. Ahl (1931), Fernández-Yépez (1951, 1965), Ramírez (1965) y Fernández-Yépez y Ramírez (1967), describen varias especies (un total de ocho), pero ninguno de ellos realizó un examen crítico de los caracteres y relaciones de las especies ya descrita y/o las nuevas especies por ellos propuestas. Mago (1970) reconoce un total de 14 especies de *Serrasalmus*. Sin embargo, este autor incluye a especies incluidas en los géneros *Pristobrycon* y *Pygocentrus* por otros autores.

El número de especies nominales, la dificultad de examinar los tipos, los cuales se encuentran esparcidos por diferentes museos y países de Europa y América, la pérdida de material tipo y la carencia de buenas descripciones e información biológica en la literatura, indica que una revisión de este grupo, ecológica y comercialmen-

te importante es necesaria. Esta información es imprescindible para establecer las relaciones filogenéticas y aspectos biológicos que permitan manejar racionalmente a este recurso pesquero (Machado-Allison, 1985). En resumen, la Tabla 7 muestra una lista de las especies de nominales propuestas históricamente para el género *Serrasalmus*. La Tabla 8 muestra un resumen de las especies citadas para Venezuela con sus referencias. Finalmente, la Tabla 9, presenta la especies reconocidas como válidas que habitan en nuestro país.

Este género se distingue del resto de géneros relacionados (*Pygocentrus* y *Pristobrycon*), por poseer los siguientes caracteres (Fig. 18): El neuro-cráneo es muy angosto, alargado y no lateralmente expandido. Esta situación es extrema en *S. elongatus*. Los huesos frontales y parietales son sumamente delgados y laminares. La Fosa Dilatora casi ausente en algunas especies o muy reducida en otras. La apertura dorsal de la Fosa Posttemporal está cerrada en adultos. Los procesos cónicos de las branquias esta reducidos a una placa espinosa triangular. El proceso medial-articular de la placa isquial esta modificado en una estructura espinosa, dirigida anteroventralmente. Las mandíbulas (Dentario y Premaxilar) son largas y angostas dándole el aspecto característico de las especies de este género con una boca muy aguda. Mandíbula inferior prognata aguzada, principalmente en juveniles. Los dientes afilados, con bordes finamente aserrados y la cúspide central dirigida hacia atrás. Los dientes ectopterigoideos siempre presentes, numerosos (5-8) y su estructura muy similar a los de las mandíbulas, pero más pequeños. Los de los juveniles relativamente más grandes que en los adultos, en los cuales ha veces desaparecen (*S. rhombeus*). Cuerpo generalmente alargado más o menos romboidal excepto en *S. altuvei* y adultos viejos de *S. rhombeus*; muy variable ontogenéticamente. Formas juveniles generalmente con el cuerpo menos profundo que los adultos. Patrón de coloración en juveniles y adultos tempranos con numerosas manchas circulares u ovaladas (Fig. 28). Adultos generalmente gris plomizo homogéneo.

Tabla 7. Lista de especies nominales citadas cronológicamente y por autor incluidas en el género *Serrasalmus*

ESPECIE	AUTOR	ESPECIE	AUTOR
EIGENMANN, 1915		NORMAN, 1929	
<i>Serrasalmus aesopus</i>	Cope, 1871	<i>Serrasalmus brandti</i>	Reinhart, 1874
<i>Serrasalmus brandti</i>	Reinhart, 1874	<i>Serrasalmus caribe</i>	Valenciennes, 1850
<i>Serrasalmus elongatus</i>	Kner, 1859	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Norman, 1929
<i>Serrasalmus gibbus</i>	Castelnau, 1855	<i>Serrasalmus elongatus</i>	Kner, 1860
<i>Serrasalmus humeralis</i>	Valenciennes, 1849	<i>Serrasalmus hollandi</i>	Eigenmann, 1915
<i>Serrasalmus gracilor</i>	Eigenmann, 1915	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Kner, 1859
<i>Serrasalmus hollandi</i>	Eigenmann, 1915		
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Kner, 1859		
<i>Serrasalmus paraense</i>	Steindachner, 1908		
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Linnaeus, 1766	MAGO-LECCIA, 1970 (Venezuela.)	
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Kner, 1859	ESPECIE	NOMBRE COMUN
GÉRY, 1976.		<i>Serrasalmus altuvei</i>	Ramírez, 1965 Caribe azul
A) grupo rhombeus		<i>Serrasalmus aureus</i>	Spix, 1829 Caribe
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Linnaeus, 1766	<i>Serrasalmus caribe</i>	Valenciennes, 1849 Capaburro Caribe colorado
sinónimos:		<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Norman, 1929 Caribe
<i>normani</i>	Géry, 1964	<i>Serrasalmus fernandesi</i>	F-Yépez, 1965 Pinche
<i>inmaculatus</i>	Cope, 1878	<i>Serrasalmus manueli</i>	F-Y y Ramírez, 1965 Caribe parguaseiro
<i>paraense</i>	Steindachner, 1908	<i>Serrasalmus medinai</i>	Ramírez, 1965 Caribe
<i>boekeri</i>	Ahl, 1931	<i>Serrasalmus nattereri</i>	Kner, 1859 Capaburro Mondonguero
<i>Serrasalmus albus</i>	Humboldt y Valenciennes, 1821	<i>Serrasalmus notatus</i>	Lutken, 1874 Capaburro Mondonguero
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Kner, 1860	<i>Serrasalmus pingle</i>	Fern.-Y., 1951 Pinche
sinónimos:		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Linnaeus, 1766 Caribe
<i>maculatus</i>	Kner, 1860	<i>Serrasalmus scapularis</i>	Gunther, 1864 Caribe
<i>aesopus</i>	Cope, 1871	<i>Serrasalmus serrulatus</i>	Val., 1849 Caribe
<i>irritans</i>	Peters, 1877	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Kner, 1860 Caribe
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Valenciennes, 1847		
<i>Serrasalmus brandti</i>	Reinhart, 1874		
<i>Serrasalmus sanchezi</i>	Géry, 1964		
Nota: <i>S. gibbus</i> , Castelnau, 1855; <i>S. humeralis</i> , Eigenmann, 1915; <i>S. pingke</i> , Fernández-Yépez, 1951, son morfológicamente muy parecidos entre sí y podrían formar parte de este grupo.			
B) grupo humeralis			
<i>Serrasalmus humeralis</i>	Valenciennes, 1849		
sinónimos:			
<i>iridopsis</i>	Cope, 1871		
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Norman, 1929		
<i>Serrasalmus hollandi</i>	Eigenmann, 1915		
<i>Serrasalmus elongatus</i>	Kner, 1860		
<i>Serrasalmus nalseni</i>	Fernández-Yépez, 1989		

Tabla 8. Lista de las especies del género *Serrasalmus* citadas para Venezuela.

ESPECIE	CITADO POR
<i>Serrasalmo</i> "ALBUS" Humboldt, 1821	Humboldt, 1821
<i>Serrasalmus altuvei</i> Ramírez, 1965	Ramírez, 1965
<i>Serrasalmus aureus</i> Spix, 1829	Fernández-Yépez, 1967
<i>Serrasalmus caribe</i> Valenciennes, 1849	Valenciennes, 1849
<i>Serrasalmus coccogenis</i> Fowler, 1911	Fowler, 1911
<i>Serrasalmus eigenmanni</i> Norman, 1929	Schultz, 1944
<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1860	Fernández-Yépez, 1967
<i>Serrasalmus fernandezi</i> Fernández-Yépez, 1965	Fernández-Yépez, 1965
<i>Serrasalmus gymnogenis</i> Valenciennes, 1849	Pellegrin, 1891
<i>Serrasalmus irritans</i> Peters, 1877	Peter, 1877
<i>Serrasalmus manueli</i> Fernández-Yépez y Ramírez, 1967	Fernández-Y. y Ramírez, 1967
<i>Serrasalmus medinai</i> Ramírez, 1965	Ramírez, 1965
<i>Serrasalmus nalseni</i> Fernández-Yépez, 1969	Fernández-Yépez, 1969
<i>Serrasalmus niger</i> Schomburk, 1841	Fernández-Yépez, 1967
<i>Serrasalmus pingke</i> Fernández-Yépez, 1951	Fernández-Yépez, 1951
<i>Serrasalmus rhombeus</i> Linnaeus, 1766	Fernández-Yépez, 1967
<i>Serrasalmus scapularis</i> Gunther, 1864	Pellegrin, 1899
<i>Serrasalmus stigmaterythraeus</i> Fowler, 1911	Fowler, 1911

Tabla 9. Lista de las especies del género *Serrasalmus* aceptadas para Venezuela (Machado-Allison y Fink, 1996)

ESPECIE	AUTOR
<i>Serrasalmus altuvei</i>	Ramírez, 1965
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Norman, 1929
<i>Serrasalmus elongatus</i>	Kner, 1860
<i>Serrasalmus gouldingi</i>	Fink y Machado-Allison, 1992
<i>Serrasalmus irritans</i>	Peters, 1877
<i>Serrasalmus manueli</i>	Fernández-Yépez y Ramírez, 1967
<i>Serrasalmus medinai</i>	Ramírez, 1965
<i>Serrasalmus nalseni</i>	Fernández-Yépez, 1969
<i>Serrasalmus neveriensis</i>	Machado-Allison y Col., 1993
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Linnaeus, 1766

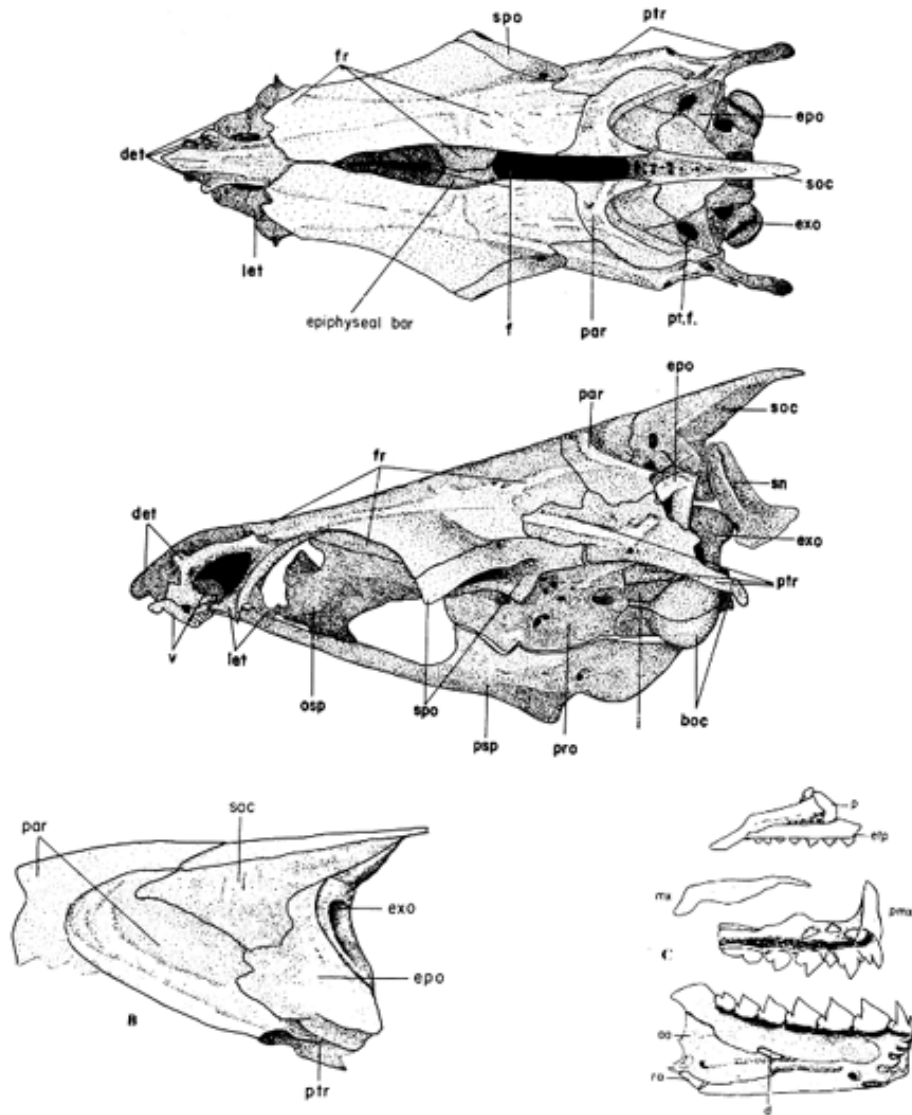


Figura 18. Caracteres utilizados para identificar al género *Serrasalmus*: A) Vistas dorsal y lateral del neurocráneo de *Serrasalmus irritans*; B) Detalle de la región posterior del neurocráneo mostrando la Fosa Posttemporal cerrada en adultos; C) Vistas laterales interna y externa del complejo Ectopterygoides-Palantino mostrando los dientes; D) Vistas laterales externa e interna del Premaxilar, Dentario y complejo Ectopterygoides-Palantino mostrando forma y disposición de la dentadura. (Tomado de Machado-Allison y Fink, 1996).

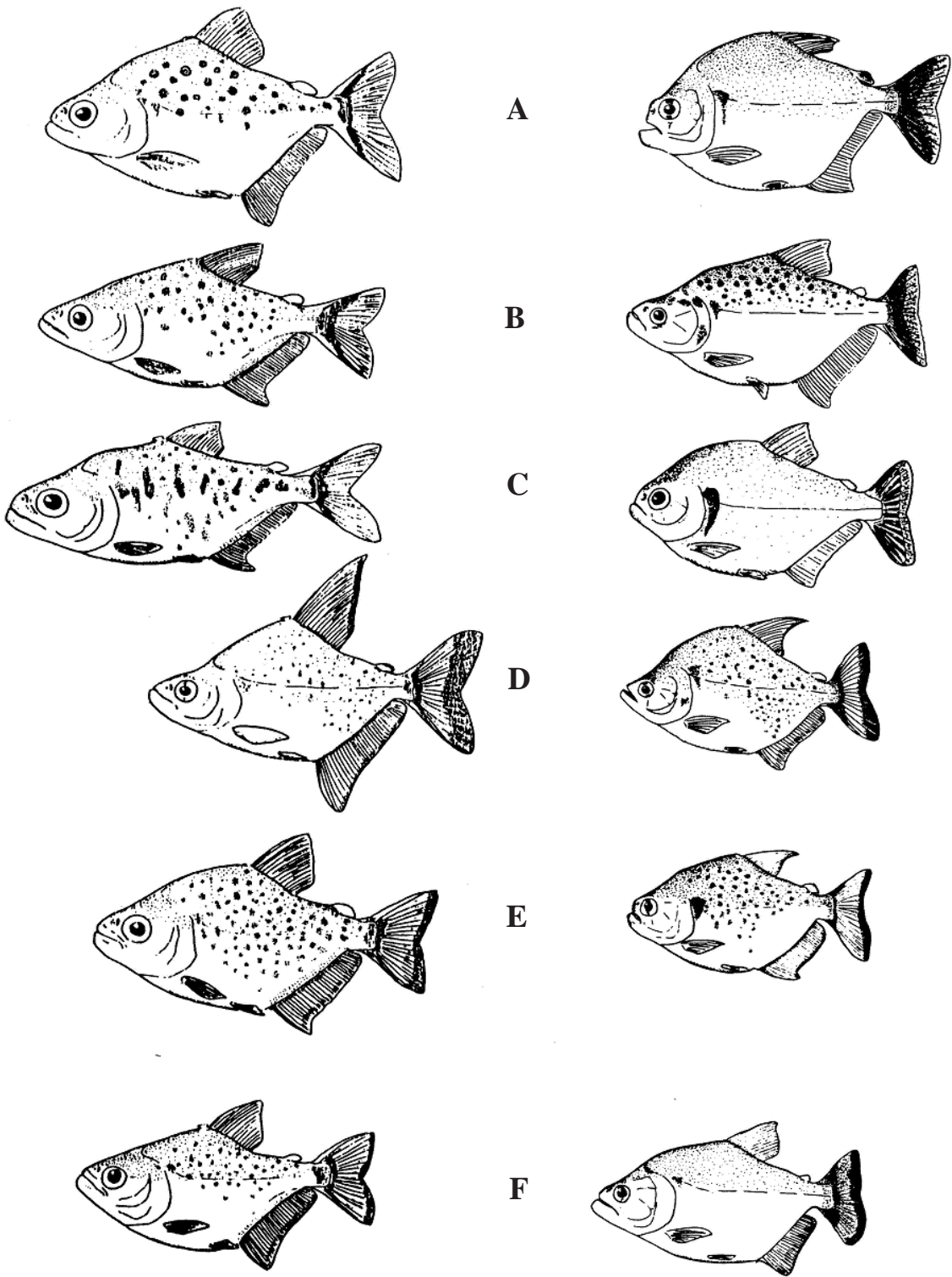


Figura 19. Dibujos semidiagramáticos de los juveniles y adultos de especies de *Serrasalmus* mostrando el patrón de pigmentación característico: A) *S. eigenmanni*; B) *S. irritans*; C) *S. manueli*; D) *S. altuvei*; E) *S. medinai*; F) *S. rhombeus*.

CLAVE PARA EL RECONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES DEL GENERO *SERRASALMUS* CITADAS PARA VENEZUELA (Figs. 18 , 19 y 20)

1a. Aleta caudal con una banda negra terminal.....	2
1b. Aleta caudal sin banda terminal.....	5
2a. Aleta anal con 30-34, usualmente 32 radios ramificados. Dorsal con 14-16, usualmente 16 radios ramificados. Sierras postpélvicas 7-8, usualmente 7. Cuerpo altamente elevado al nivel de la nuca; cabeza muy cóncava a nivel de las órbitas.	
	<i>S. altuvei</i>
2b. Aleta anal con 26-30 radios ramificados. Dorsal con 12-14. Sierras postpélvicas 8-10. Cuerpo romboidal.....	3
3a. Base de la aleta adiposa corta 2.5-4.4, usualmente 3.4% del largo corporal. Vértebras 35-38, usual 37. Iris rojo en subadultos y adultos; hocico aguzado en juveniles y adultos. Adultos muy grandes con hocico más chato y cuerpo muy oscuro, negro o azulado.	
	<i>S. rhombeus</i>
3b. Base de la aleta adiposa larga 4.0-6.7, usualmente 5.4% del largo corporal. Vértebras 34-36, usualmente 35. Iris amarillo o plateado con una banda vertical negra. Cuerpo con la región ventral rojiza o amarillento-anaranjado. Hocico chato en juveniles y adultos.....	4
4a. Manchas en el cuerpo numerosas y pequeñas.	
	<i>S. medinai</i>
4b. Manchas en el cuerpo más grandes y poco numerosas.	
	<i>S. neveriensis</i>
5a. cuerpo con manchas abundantes extendidas verticalmente y usualmente formando bandas.	6
5b. Cuerpo sin manchas verticalmente alargadas o bandas.....	8
6a. Cuerpo largo, con bandas diagonales muy finas en su región dorsal. Mancha humeral no extendida ventralmente. Adultos con más de 2 dientes ectopterigoideos. Hocico aguzado en adultos. Primeros radios de la aleta anal oscuros o negros.	
	<i>S. elongatus</i>
6b. Cuerpo profundo con puntos oscuros grandes y/o bandas transversales. Mancha humeral ovalada verticalmente y/o extendida por debajo de la línea lateral. Adultos con menos de 2 dientes ectopterigoideos. Hocico chato en adultos.....	7
7a. Mancha humeral grande y extendida ventralmente hasta la base de la aleta pectoral (puede estar oscurecida en adultos grandes).	
	<i>S. manueli</i>
7b. Mancha humeral pequeña, oscura y ovalada. Cuerpo cubierto de manchas ovaladas oscuras. Aletas oscuras.	
	<i>S. gouldingi</i>
8a. Cuerpo alargado romboidal profundidad menor de 50% del largo corporal. Cuerpo cubierto de puntos oscuros grandes; punto humeral triangular u ovalado. Aleta anal sin mancha; ancho interorbitario menor que 4 % del largo estándar. Hocico aguzado.	
	<i>S. irritans</i>
8b. Cuerpo más o menos discoideo, (Profundidad 54.7-64.7, usual 60 % del largo estándar). Juveniles con puntos; adultos con o sin puntos sobre el cuerpo. Punto humeral redondeado. Aleta anal con los primeros o todos los radios oscuros. Ancho interorbitario mayor que 4.2% del largo estándar. Hocico chato.	
	<i>S. eigenmanni</i>

***Serrasalmus altuvei* Ramírez, 1965**

(Fig. 20, 21)

Serrasalmus altuvei Ramírez, 1965.
Evencias, 14:1-4.

Características. Esta especie se puede reconocer por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo romboidal, profundo y muy comprimido lateralmente. Cabeza aguzada y alta; perfil predorsal muy sigmoideo. Perfil ventral discontinuo a nivel del origen de las sierras. Mandíbula proganata. Dientes ectopterigoideos numerosos (8-9) en adultos jóvenes y juveniles; reduciéndose en número en ejemplares muy viejos. Aleta adiposa pequeña. Espina preanal presente. Vientre angular, aquillado y armado de escudetes óseos en número de 25 a 31. Aleta dorsal con 16 a 19 radios en total. Vértebras 35-36, usualmente 33. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 69-82, usualmente 75. Sierras prepélvicas 17-21, usualmente 19 postpélvicas 7-8, usualmente 8). Branquispinas cortas y de base ancha, reducidas a una placa triangular en adultos 17-22, usualmente 19.

Patrón de coloración en vivo: el cuerpo generalmente plateado con numerosas manchas grandes y alargadas ventralmente. La mancha posterior a la apertura opercular más evidente. Región ventral rojiza o anaranjada metálica en adultos, plateada en juveniles. Cabeza plateada amarillenta es su región lateral y lateroventral; iris rojo. Región opercular con una mancha ovalada ventralmente. Región dorsal oscura. Aletas dorsal y anal generalmente muy oscuras. Caudal banda basal y terminal negras; región peduncular más clara. Aletas pectorales y pélvicas hialinas. Adiposa con la mitad distal oscura.

Patrón de coloración en alcohol: En ejemplares preservados la coloración predominante es un cuerpo amarillo cobrizo con las manchas muy oscuras o negras. Las aletas dorsal, caudal y anal muy oscuras. Pectoral y pélvicas hialinas. En estos ejemplares las tonalidades metálicas y rojizas se pierden. Ejemplares viejos poseen el iris oscuro.

Discusión: El holotipo de esta especie aparentemente se encuentra perdido, al igual que alguno de los paratipos. Las revisiones del material depositado en los diferentes museos del país como del exterior indican que solamente un paratipo (MBUCV-V-12144) existe disponible de esta especie. La Colección del MAC a pesar de ser rescatada parcialmente, no contenía los números citados en el trabajo original.

Revisando ejemplares depositados en el Museo de Biología de la UCV (MBUCV), en el Museo de Ciencias de la Unellez (MCNG) y en el Museo de Ciencias Naturales de La Salle (MCNLS), y los obtenidos por nosotros de la localidad-tipo nos permiten considerar que ésta especie es válida hasta que una revisión a nivel continental se realice.

Se diferencia de otras especies con patrones de coloración similares como *S. rhombeus* y *S. medinai* por la forma del cuerpo muy alto y con el perfil dorsal de la cabeza altamente sigmoideo; el número de radios de la aleta dorsal (14-16) y el menor número de escudetes postpélvicos (7-8). De otras especies que pueden compartir el área tales como *S. elongatus* y *S. irritans*, se diferencia por la forma del cuerpo (muy aguzada en estas especies) y el patrón de coloración, ya que carecen de banda terminal en la aleta caudal (ver Fig. 19)

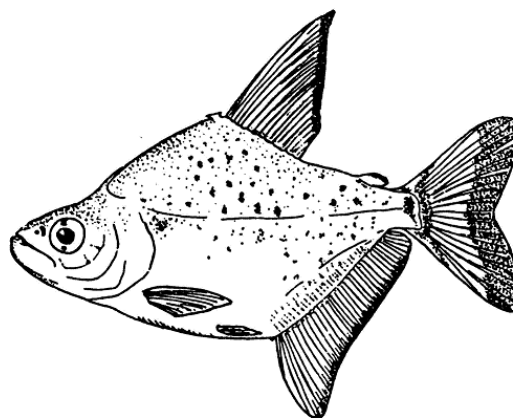


Figura 20. Dibujo semidiagramáticos de *S. altuvei* (35 mm LE)

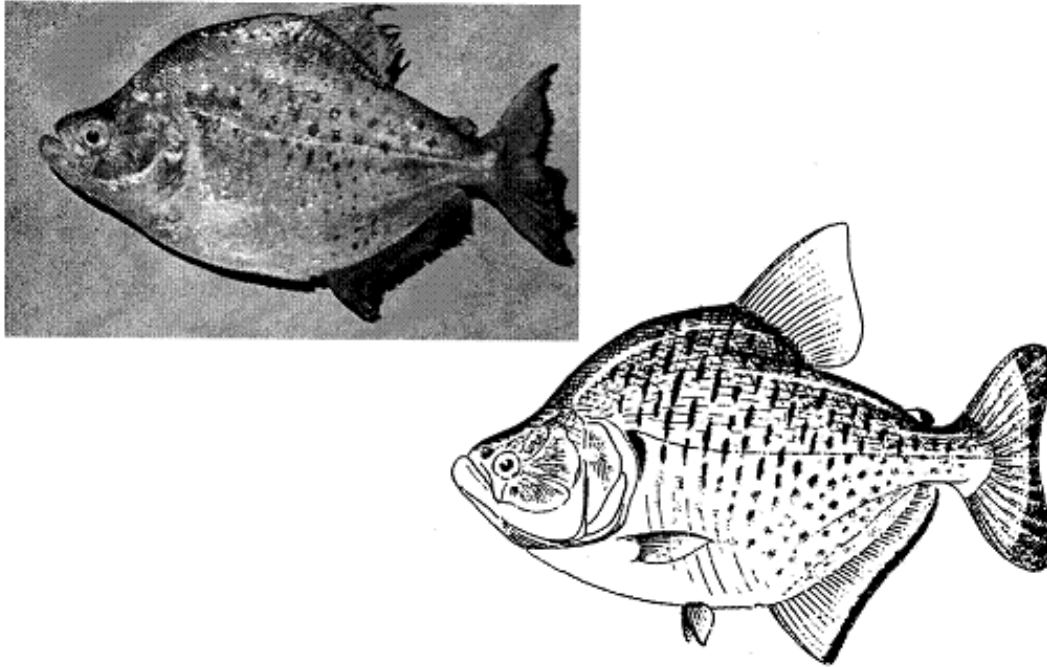


Figura 21. Fotografía de *Serrasalmus altuvei* y dibujo original de Ramírez,(1965).

***Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1766)**

(Figs. 22, 23)

Sinónimos:

Salmo rhombeus Linnaeus, 1766. Syst. Nat. ed. xii, i:514.

Serrasalmus rhombeus Lacepede, 1803, Hist. Nat. Poiss, 5:283-284.

Serrasalmus (Taddyella) normani Géry, 1964, *Vie et Milieu*, 14(3): 609-615, Fig. 4.

Otros nombres históricamente aplicados:

Pygocentrus pyraya (no de Cuvier) Popta, 1914;

Pygocentrus nigricans (no de Spix) Müller y Troschel, 1844;

Pygocentrus niger (no de Schomburgk, ni de Müller y Troschel) Valenciennes, 1849.

Características. Esta especie se puede identificar por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo alargado en juveniles, romboidal en adultos; adultos viejos con el cuerpo muy elevado. Perfil dorsal sigmoideo. Boca con las mandíbulas prognatas, aguzadas en juveniles, muy robusta en adultos. Dientes ectopterigoideos hasta 10; presentes en juveniles y adultos tempranos, desapareciendo en ejemplares viejos. Base de la aleta dorsal moderada, con 2 radios simples y 13-16, usualmente 14 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Espina preanal presente. Vértebras 35-38, usualmente 37. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral muy variable 76-104, usualmente 85. Sierras prepélvicas 19-26, usualmente 22; postpélvicas 8-10, usualmente 9. Branquispinas cortas y de base ancha, 18-20, usualmente 19.

Patrón de coloración en vivo: El cuerpo es generalmente plateado o gris plomizo; adultos viejos con el cuerpo oscuro, muy azulado o negro. Iris rojo atravesado verticalmente por una

banda oscura. Aletas oscuras en ejemplares adultos. Juveniles y adultos tempranos con el cuerpo cubierto de manchas oscuras redondeadas; las localizadas ventralmente son más numerosas y pequeñas. Mancha humeral ovalada o triangular poco evidente. Región ventral de cuerpo y cabeza con tonalidades anaranjadas. Aleta caudal con una banda negra basal en forma de "V" acostada y otra terminal. Aleta anal con la base y región distal de los radios oscuras, membranas con un tenue color rojizo o anaranjado. **Patrón de coloración en alcohol:** En ejemplares preservados la coloración predominante es un cuerpo gris o cobrizo con las manchas sobre el cuerpo muy oscuras o negras. Mancha humeral conspicua. La aleta anal oscura en su región basal y terminal. Dorsal, pectorales y pélvicas hialinas en juveniles y adultos tempranos. Aleta caudal con las bandas basal y terminal muy evidentes. En estos ejemplares las tonalidades metálicas y rojizas se pierden. La cabeza oscura en su región dorsal y con la banda transversal evidente. Ejemplares de tallas grandes (300 mm LE) poseen el cuerpo, aletas e iris negro.

Discusión: *S. rhombeus* (Linnaeus, 1766) es la especie tipo del género *Serrasalmus* Lacepede, 1803. Fue descrita originalmente con

el nombre de *Salmo rhombeus*. Esta especie al igual que otras nominalmente ubicadas con el mismo nombre genérico de *Salmo* fueron posteriormente reubicadas en *Serrasalmus*. De las especies del género, es posiblemente la más controversial y estudiada desde su descripción en 1766. Esto, debido posiblemente a los grandes cambios morfométricos (alometrías) que ocurren durante su desarrollo. Así, las formas viejas o adultos de gran tamaño han recibido por ejemplo nombres tales como: *Pygocentrus pyraya* (no de Cuvier) Popta, 1914; *Pygocentrus nigricans* (no de Spix) Müller y Troschel, 1844; *Pygocentrus niger* (no de Schomburgk, ni de Müller y Troschel) Valenciennes, 1849 y *S. normani* Géry, 1964.

Géry (1972), discute los cambios en forma que ocurren durante el desarrollo y designa un neotipo para esta especie y escoge a un ejemplar de 155 mm de largo estándar proveniente del Río Surinam el cual fué depositado en el Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (RMNHL 26192). Además, presenta una figura del mismo (Lam. 12, fig.1). Este ejemplar fue examinado en este estudio (Fig. 22). Por otro lado no compartimos la sugerencia de la sinonimia de *S. medinai* con *S. rhombeus*, ya

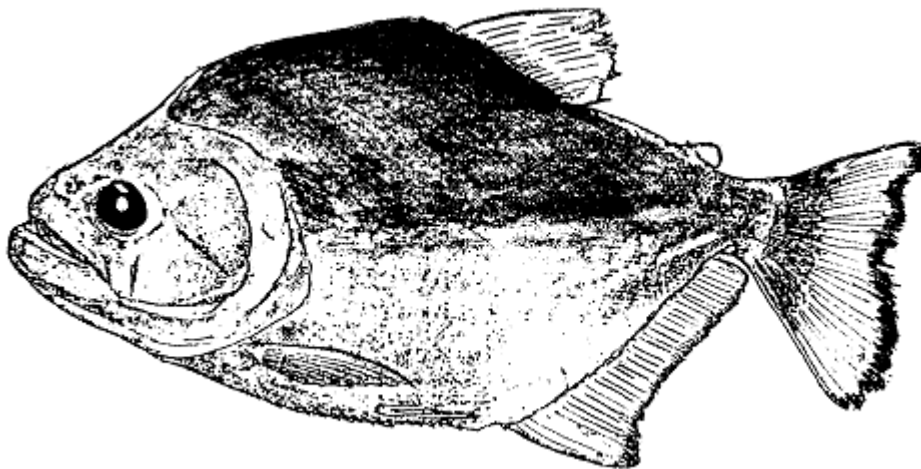


Figura 22. Composición fotográfica del Neotipo de *Serrasalmus rhombeus* tomado de Géry (1972)



Figura 23. Fotografía de *Serrasalmus rhombeus* proveniente del río Cuyuní, Estado Bolívar.

que son animales completamente diferentes como se puede concluir a partir de este trabajo (ver adelante). Por otro lado *S. rhombeus* es un habitante común de casi todos los ríos de la Cuenca del Orinoco, encontrándose en caños y sabanas inundadas (esteros), caños, morichales y ríos o canales principales. Se diferencia de otras especies simpátricas con patrón de coloración similar, por la forma del cuerpo romboidal (muy alto en *S. altuvei* y ovalado en *S. medinai*); con *S. altuvei* comparte el color de los ojos (rojo), sin embargo otros caracteres como el número de sierras post-pélvicas es diferente (*S. rhombeus* posee 8-10, mientras *S. altuvei* tiene 7-8). De *S. medinai* se diferencia principalmente por la forma del cuerpo (citado anteriormente) y el patrón de coloración. A pesar de compartir un patrón similar en la aleta caudal, el resto del cuerpo es diferente. *S. medinai* posee una coloración parecida al observado en *Pygocentrus cariba*, con la región ventral de la cabeza y cuerpo de color rojo fuego. El iris es amarillo y la mancha humeral es muy evidente. Por otro lado *S. medinai* no crece a grandes tallas llegando a un máximo de 250 mm de largo estándar. De otras especies que ocurren en el área (*S. irritans* y *S. elongatus*) se diferencia por la forma del cuerpo muy largo en estas especies y por el patrón de coloración de la aleta caudal la cual carece de banda terminal negra en estas dos últimas especies. Los juveniles de *S.*

irritans son muy parecidos a los de *S. rhombeus* y solamente se diferencian por el patrón de coloración de la aleta caudal (ver Fig. 19).

***Serrasalmus medinai* Ramírez, 1965**

(Fig. 24)

Serrasalmus medinai Ramírez, 1965.
Evencias, 15:1-4.

Características: Esta especie puede distinguirse por la siguiente combinación de caracteres: Cabeza robusta y ancha; perfil predorsal casi recto, levemente sigmoideo en juveniles. Mandíbula ancha y prognata. Hocico chato. Dientes ectopterigoideos (5-8) numerosos y fuertes. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 12-14 (usualmente 13) radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Base adiposa grande. Espina preanal presente. Vértebras 34-36, usualmente 35. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 63-75, usualmente 70. Sierras prepélvicas 20-25, usualmente 23 postpélvicas 8-11, usualmente 10. Branquispinas cortas y de base ancha, 17-19, usualmente 18.

Patrón de coloración en vivo: el cuerpo generalmente plateado con numerosas manchas grandes muy similares a las presentes en *P. cariba* y *S. neveriensis*, disminuyendo en tamaño hacia la región ventral. Una mancha humeral grande se encuentra colocada por detrás de la apertura opercular. Región ventral rojiza o anaranjada metálica en adultos, plateada en juveniles. Cabeza plateada amarillenta es su región lateral y lateroventral; iris amarillo; una banda transversal oscura nace en el perfil dorsal rompe la continuidad del iris y continua ventro-posteriormente hasta la región posterior de la comisura bucal. Región opercular con una mancha ovalada ventralmente. Región dorsal oscura. Aleta anal generalmente color ladrillo oscuro en su región anterior; el resto amarillento o anaranjado con el borde terminal o libre negro. Caudal con el tercio posterior negro; región peduncular con una banda recta más clara. Pectoral levemente rojizas en

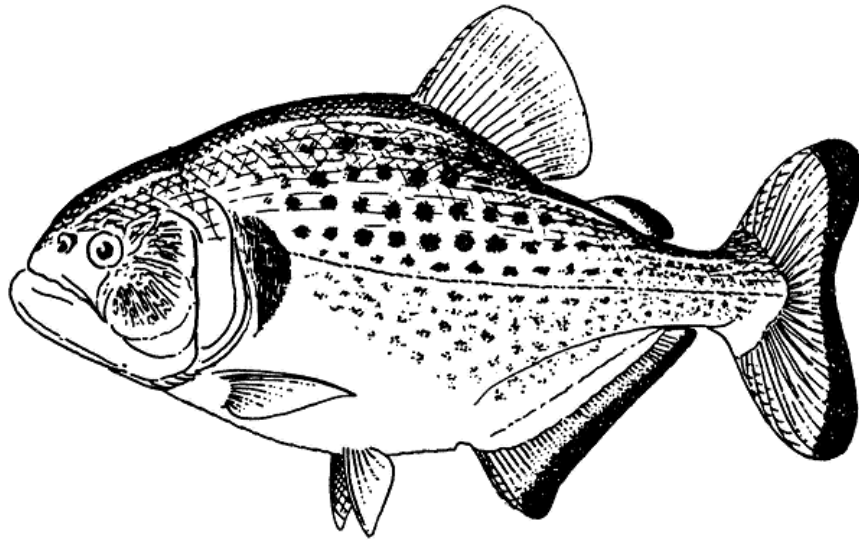


Figura 24. *Serrasalmus medinai*. Dibujo original tomado de Ramírez (1965).

adultos y hialinas en juveniles. Aletas dorsal y pélvicas hialinas. **Patrón de coloración en alcohol:** En ejemplares preservados la coloración predominante es un cuerpo amarillo cobrizo con las manchas muy oscuras o negras. La aleta anal oscura en su región anterior y borde libre. Dorsal, pectorales y pélvicas hialinas. En estos ejemplares las tonalidades metálicas y rojizas se pierden. La cabeza oscura en su región dorsal y con la banda transversal evidente. Ejemplares viejos poseen el iris amarillo oscuro.

Discusión: Esta especie de Ramírez (1965), al igual que las anteriores, es descrita en forma muy breve y sin discutir sus posibles relaciones con otras especies del grupo. Por otro lado, la imposibilidad de localizar los tipos hacen más difícil su análisis. Sin embargo, una revisión de la literatura muestra que dos o tres especies han sido descritas para la misma área: *Serrasalmus albus* (Humboldt y Valenciennes 1821), *S. cariba* (Humboldt, 1821) y *Pygocentrus palometa* (Valenciennes, 1849). Anteriormente fue discutida la validez del nombre *P. cariba* su sinonimia y ubicación. Por esta razón este nombre no puede ser asignado o aplicado a *S. medinai*, debido a que es una especie diferente. Con respecto a *Pygocentrus palometa*, no existe

certeza acerca de esta especie nominal. La descripción original y discusión son muy vagas y la misma no puede aplicarse tanto a *Pygocentrus*, como a *Serrasalmus*. Sin embargo, Valenciennes (o.c., p. 296) describe al animal con cuerpo profundo y boca pequeña. Por las razones anteriores proponemos mantener el nombre propuesto por Ramírez, hasta tanto se realice la revisión a nivel continental.

Esta especie es un habitante común de los llanos de Venezuela. Se encuentra en forma abundante en las áreas inundables y ríos de la Cuenca del Apure y Portuguesa, en donde vive simpátricamente con otras especies de “caribes” como por ejemplo, *S. altuvei*, *S. elongatus*, *S. irritans*, *S. rhombeus*, y *Pygocentrus cariba*.

Como hemos anotado anteriormente, esta especie es muy parecida a *Pygocentrus cariba*. Esta similitud es tanto en morfometría como en lo referente al patrón de coloración. Los juveniles son de muy difícil separación, siendo los únicos caracteres diagnósticos: la presencia de dientes ectopterigoideos (condición que lo ubica en el género *Serrasalmus*) y la banda transversal oscura sobre el ojo en *S. medinai* y las aletas pectorales, pélvicas y anal rojo fuego en los juve-

niles tempranos de *P. cariba*. Las diferencias con otras especies que habitan simpátricamente como *S. altuvei* y *S. rhombeus* ya han sido comentadas anteriormente. De *S. elongatus* y *S. irritans* se diferencia por la forma del cuerpo (muy aguzada en ambas especies) y el patrón de coloración, ya que ellas no poseen una banda terminal en la aleta caudal (ver Fig. 19).

Se diferencia de *S. neveriensis* por tener un patrón de manchas en el cuerpo diferente, siendo las presentes en *S. medinai* más pequeñas y numerosas. Además, *S. neveriensis* es el único miembro del grupo que vive en la Cuenca del Caribe.

***Serrasalmus neveriensis* Machado-Allison y
Col. 1993
(Figs. 25)**

Serrasalmus neveriensis, Machado-Allison y
Col. *Acta Biol. Venez.* Vol. 14(4):48.

Características: Esta especie puede distinguirse por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo profundo; cabeza robusta y ancha; perfil predorsal levemente sigmoideo en adultos; sigmoideo en juveniles. Mandíbula ancha y prognata. Hocico levemente aguzado. Dientes ectopterigoideos (4-7) y fuertes. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 14 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Base adiposa moderada. Espina preanal presente. Escamas numerosas y pequeñas; línea lateral 70-75, usualmente 73. Sierras prepélvicas 20-26, usualmente 24, postpélvicas 8-10, usualmente 9. Branquias cortas y de base ancha 5-9, usualmente 8 en el limbo superior y 8-11, usualmente 10 en el limbo inferior. Para otros datos ver Machado-Allison y col. (1993).

Patrón de coloración en vivo: el cuerpo generalmente plateado con pocas manchas grandes similares a las presentes en *P. cariba* y *S. medinai*, disminuyendo en tamaño hacia la región ventral. Una mancha humeral grande se encuentra colocada por detrás de la apertura opercular. Región ventral amarillo o anaranjada

metálica en adultos, plateada en juveniles. Cabeza plateada amarillenta en su región lateral y lateroventral; iris amarillo; una banda transversal oscura nace en el perfil dorsal rompe la continuidad del iris y se extiende ventro-posteriormente hasta la región posterior de la comisura bucal. Región opercular con una mancha ovalada ventralmente. Región dorsal oscura. Aleta anal generalmente amarilla oscura en su región anterior; el resto amarillento o anaranjado con el borde terminal o libre negro. Caudal con el tercio posterior negro; región peduncular con una banda recta más clara. Pectoral levemente rojiza en adultos y hialinas en juveniles. Aletas dorsal y pélvicas hialinas. **Patrón de coloración en alcohol:** En ejemplares preservados la coloración predominante es un cuerpo amarillo cobrizo con las manchas muy oscuras o negras. La aleta anal oscura en su región anterior y borde libre. Aletas Dorsal, pectorales y pélvicas hialinas. En estos ejemplares las tonalidades metálicas y rojizas se pierden. La cabeza oscura en su región dorsal y con la banda transversal evidente. Ejemplares con gran tiempo de preservación poseen el iris amarillo oscuro.

Discusión: Esta especie es muy similar a *S. medinai* Ramírez (1965) tanto en la forma del cuerpo como en el patrón de coloración. Sin

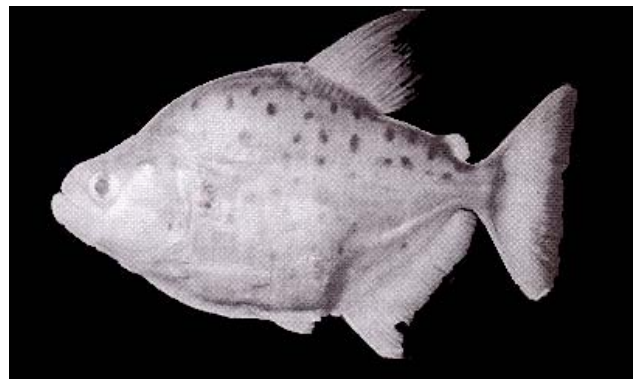


Figura 25. Fografía de *Serrasalmus neveriensis*

embargo, se diferencia de la misma por tener la región del hocico más robusta (16.3 vs 10.7 % en el largo corporal), la aleta adiposa es más desarrollada (5.4 vs 3.5%), menor número de puntos negros sobre el cuerpo y la distribución geográfica, siendo esta especie la única que vive en la Cuenca del Caribe (ríos Tuy y Neverí).

Etimología: *neveriensis* por la localidad típica en el río Neverí (Edo. Anzoátegui, Venezuela).

***Serrasalmus elongatus* Kner, 1860**
(Fig. 26, 27)

Sinónimos:

Serrasalmus pingke Fernández-Yépez, 1951.
Evencias, 12:1-3.

Características: Esta especie puede distinguirse fácilmente por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo muy largo y comprimido. Cabeza muy aguzada en juveniles y adultos. Mandíbula prognata. Dientes ectopterigoideos (5-8) fuertes y numerosos; en los juveniles muy evidentes. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 12-24, usualmente 13 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Espina preanal presente; muy evidente en juveniles tempranos. Vértebras 37-38, usualmente 38. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 89-98, usualmente 94. Sierras prepélvicas 20-26, usualmente 23 postpélvicas 10-11, usualmente 10. Branquispinas cortas y de base ancha, 15-19, usualmente 17.

Patrón de coloración en vivo: Los ejemplares juveniles de esta especie presentan un cuerpo de color plateado (verdoso) uniforme, sin manchas o marcas distintivas a excepto de la mancha caudal que es observada en algunos ejemplares. Las aletas son incoloras y transparentes. En los adultos el cuerpo es generalmente plateado-plomizo hacia las regiones dorsolateral y posterior del cuerpo. Las regiones pectoral y pélvica son anaranjado a rojo fuego. Una mancha del mismo tamaño del ojo se encuentra en la

región humeral, sobre las primeras escamas de la línea lateral. La cabeza es oscura dorsalmente; plateada en su región lateral y amarillo a anaranjado hacia las regiones ventrolateral y mandíbulas. El iris es rojo. Aletas dorsal y anal grisáceas. La anal con una mancha negra en la región distal de los primeros radios. Caudal y adiposa muy oscuras en adultos de gran tamaño, más claras en adultos juvenes. Aletas pectoral y pélvicas de color rojo o anaranjado tenue. **Coloración en alcohol:** El material preservado pierde rápidamente los colores rojos y anaranjados por lo que el cuerpo y aletas son de un gris plumizo o plateado. Por otro lado, las manchas negras (caudal, humeral y anal) son más evidentes y el cuerpo puede tener numerosas puntuaciones negras minúsculas que se disponen en forma de bandas delgadas.

Discusión: Hemos tenido la oportunidad de revisar el holotipo (Fig. 27) y paratipo de *Serrasalmus pingke* Fernández-Yépez, 1951. (MCNLS, 1021 y 1022) y del sintipo de *S. elongatus* Kner, 1860. Ambos ejemplares de *S. pingke* son juveniles (54.0 y 58.0 mm de largo estándar) y por lo tanto la morfometría (basada en solo dos ejemplares) y otros caracteres son muy incompletos. En un trabajo posterior (Fernández-Yépez y Ramírez, 1967) presentan dibujos de adultos de esta especie, en donde incluyen otros caracteres que el consideran diagnósticos como las manchas en los primeros radios de la aleta anal y el extremo ventral del lóbulo caudal inferior. Así como también, discuten la presencia de la mancha caudal solo en los juveniles. Sin embargo, este autor anota en su trabajo original:

“Esta especie esta intimamente ligada a *S. elongatus* y *S. rhombeus* pero difiere de ellas en coloración, radios anales, número de espinas y disposición de la sierra ventral. Es la especie más alargada de *Serrasalmus* hasta ahora conocida. Es de notar el enorme tamaño de la espina predorsal, la cual se bifurca hacia la parte posterior dando lugar a que la aleta dorsal descance en ella cuando es extendida hacia adelante.”

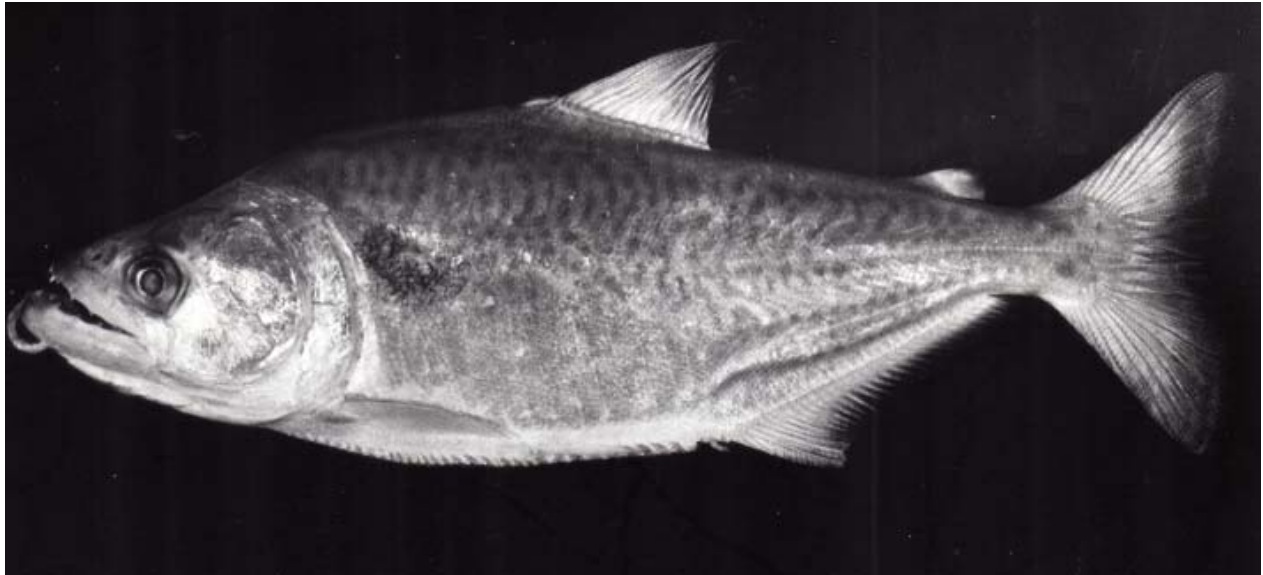


Figura 26. Fotografía del sintipo de *Serrasalmus elongatus* Kner, 1860

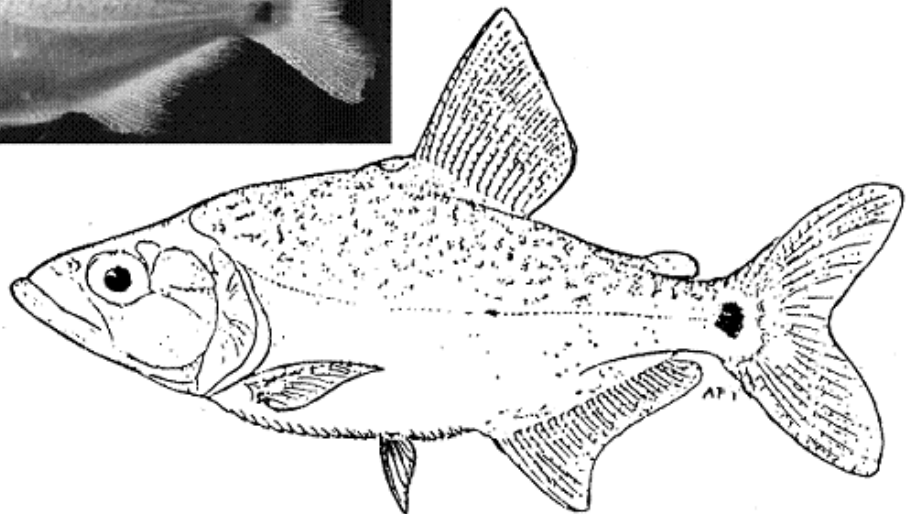
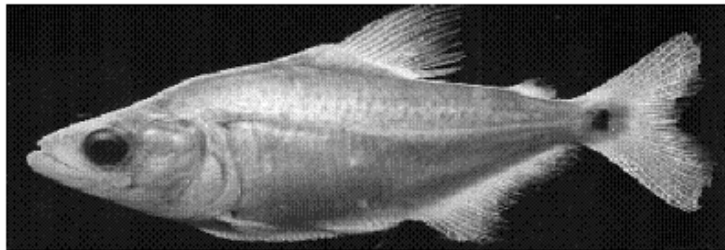


Figura 27. Fotografía y dibujo semidiagramático del tipo de *Serrasalmus pingke* de Fernández Yépez, 1951 (MCNLS 1021)

Todos los caracteres diferenciales que este autor anota son condiciones juveniles, los cuales están presentes en mayor o menor grado en las especies mencionadas y otros *Serrasalminae*.

El examen de ejemplares provenientes de la localidad tipo y de muchas otras regiones del llano de Venezuela, la revisión del sintipo de *S. elongatus* (Kner, 1860) y la de los tipos de *S. pingke*, nos han permitido concluir que *S. pingke* Fernández-Yépez, 1951, es un sinónimo de *S. elongatus* Kner, 1860. Este último autor, ya había sugerido en la descripción original la presencia de las manchas distintivas.

Lo interesante de esta especie, es el aparente polimorfismo (en cuanto a patrón de coloración) presente en los juveniles (con o sin manchas en el pedúnculo caudal). Debido a que ambas formas se encuentran simpátricamente, es difícil concluir que se deba a influencias ambientales. Más bien, podría ser un dimorfismo sexual precoz, el cual deberá ser demostrado en el futuro.

Se diferencia de otros *Serrasalmus*, por la forma del cuerpo muy alargada en esta especie. Ningún otro serrasalmino comparte esta forma a excepción de juveniles tempranos de *S. irritans*; sin embargo, se pueden diferenciar por el patrón de coloración moteado en esta última especie

***Serrasalmus manueli* (Fernández-Yépez y
Ramírez, 1967)**
(Fig. 28)

Sinónimos:

Pygocentrus manueli Fernández-Yépez, 1967, 1er, Foro Intern. Desar. Pesquero, Caracas (mimeo); Géry, 1977 Characids of the World T.F.H. Publ.

Características. Esta especie se puede reconocer por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo alargado, algo comprimido, pero de apariencia robusta. Esta especie alcanza tallas grandes (300 mm o más). Cabeza con hocico chato en

adultos, aguzada en juveniles. Mandíbula inferior fuerte y prognata. Dientes ectopterigoideos presentes, muy evidentes en juveniles (6) y desaparecen en adultos grandes (0-2). Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 13-15, usualmente 14 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del quinto proceso neural vertebral. Espina preanal presente. Vértebras 35-37, usualmente 36. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 90-104, usualmente 96. Sierras prepélvicas 22-26, usualmente 24 postpélvicas 8-11, usualmente 10. Branquias cortas y de base ancha, 21-27, usualmente 23.

Patrón de coloración en vivo: Los ejemplares juveniles de esta especie presentan un cuerpo de color plateado (verdoso) uniforme, con una gran mancha caudal y varias marcas o barras oscuras transversales en el cuerpo. Las aletas son incoloras y transparentes. En los adultos el cuerpo es generalmente plateado plumizo hacia las regiones dorsolateral y posterior del cuerpo. Las regiones pectoral y pélvica son anaranjado a rojo fuego. Una mancha transversal alargada se dispone cubriendo tres cuartas partes de la región humeral, sobre las primeras escamas de la línea lateral. La cabeza es oscura dorsalmente; plateada en su región lateral y amarillo a anaranjado hacia las regiones ventrolateral y mandíbulas. El iris es rojo. Aletas dorsal y anal grisáceas. La anal con una mancha negra en la región distal de los primeros radios. Caudal y adiposa muy oscuras en adultos de gran tamaño, más claras en adultos jóvenes. Mancha basal caudal en forma de "V" acostada. Aletas pectoral y pélvicas de color rojo o anaranjado tenue. **Coloración en alcohol:** El material preservado pierde rápidamente los colores rojos y anaranjados por lo que el cuerpo y aletas son de un gris plumizo o plateado. Por otro lado, las manchas negras (caudal y humeral) son más evidentes y el cuerpo puede tener numerosas puntuaciones negras minúsculas que se disponen en forma de bandas delgadas.

Discusión. Al igual que otras especies descritas por Fernández-Yépez y/o Ramírez, ha sido muy difícil encontrar los cinco ejemplares que

fueron utilizados en sus descripciones originales. Los autores por otro lado, publicaron esta descripción en un reporte mimeografiado que fue impreso en el **Primer Foro Internacional sobre Planificación y Desarrollo Pesquero** (1967), y cuya validéz es cuestionable de acuerdo a las normas establecidas por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Sin embargo, en esta revisión consideraremos esta publicación como aceptable en espera de una respuesta definitiva por parte del Congreso Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Los autores describen a esta especie por medio de los siguientes caracteres:

“Este es un precioso *Serrasalmido* con formas elegantes. Su mandíbula es prognata. Sus aletas son falciformes. La Dorsal tiene presentes en los radios (su medio basal) marcados y definidos aletones laterales flapo, característicos de algunos peces veloces. La Caudal es verticalmente grande, característica de tener timón. Esta especie tiene características que lo asoman como un pez veloz. Vive en aguas claras. Sus características anatómicas quedan indicadas en el cuadro adjunto, en el cual todas están llevadas a o/oo de longitud esquelética. Se le cuentan de 130 a 160 escamas con poros.”

“Coloración: en alcohol y formol, ejemplares preservados, presenta una coloración uniformemente clara, con pequeñas barras (zonas) oscuras repartidas en el cuerpo. Mancha humeral alta, definida, muy negra, aleta caudal con su medio basal obscuro (no negro). Dorsal, anal, pectorales y pélvicas hialinas. Ojo claro. Adiposa clara.”

“Diagnosis: Esta especie difiere de las demás del género en las formas falcadas de sus aletas dorsal y anal. El gran tamaño (verticalidad) de la caudal. Los aletones laterales de los radios dorsales. El tamaño y característica de la mancha humeral y otras características.”

“Nota: Llamada *manueli* por Manuel Ramírez hijo, muerto tempranamente, quien desde su más tierna infancia fue compañero inolvidable en expediciones pesqueras de los autores de este trabajo.”

Aunque que los autores ubicaron a esta especie dentro del género *Pygocentrus*, las características de la misma indican (presencia de dientes ectopterigoideos) que posiblemente es un *Serrasalmus* altamente modificado. Hemos tenido oportunidad de capturar un ejemplar proveniente de la localidad tipo y la revisión de 15 ejemplares depositados en el Museo de Biología de la UCV (MBUCV), MCNG y PAY, nos ha permitido verificar algunas de las características distintivas. De ellas, posiblemente las más resaltantes son el tamaño del ojo, la forma del hocico y el patrón de coloración.

Esta especie se encuentra generalmente habitando ríos de la vertiente sur del Orinoco. La localidad tipo es el río Parguaza (Edo. Bolívar), sin embargo otros ejemplares han sido capturados en ríos de los Estado Amazonas y Apure.

***Serrasalmus gouldingi* Fink y Machado-Allison, 1992**
(Fig. 29)

Serrasalmus gouldingi Fink y Machado-Allison, *Ichthyol. Exp. Freshwaters* 3(1):58, 1992.

Características. Esta especie se diferencia fácilmente del resto de especies del género *Serrasalmus* de Venezuela por poseer un cuerpo profundo, romboideo. Cabeza robusta con hocico chato. Ojo grande. Boca moderada con la mandíbula prognata. Dientes ectopterigoideos poco numerosos (1-3) variable ontogenéticamente. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 14-16 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del quinto proceso neural vertebral. Espina preanal presente. Vértebras 37-38, usualmente 38. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 93-97, usualmente 95. Sierras prepélvicas 24-25 postpélvicas 8-10. Branquispinas cortas y de base ancha, 23-27, usualmente 25. Datos ver Fink y Machado-Allison (1992).

Color en vivo: Cuerpo con los lados plateados, con tonos azulados metálicos. El opérculo

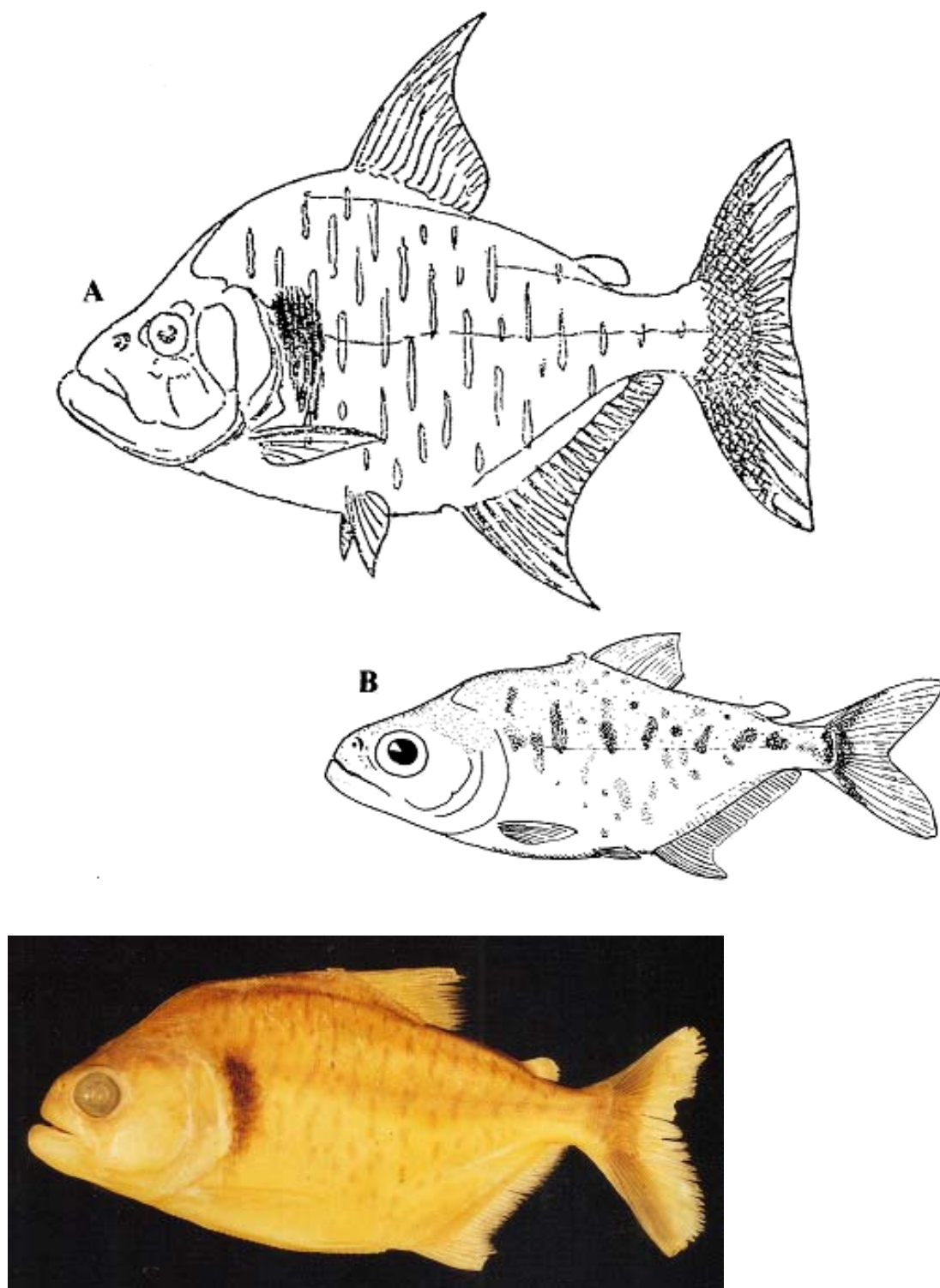


Figura 28. *Serrasalmus manueli*, dibujo original (A) tomado de Fernández-Yépez y Ramírez (1967) y (B) dibujo de un juvenil (55 mm LE) y Fotografía de un ejemplar, tomado de Román, 1983.

es azul metálico, algunas veces con pigmentación oscura sobre los bordes posteriores de los infraorbitales. El ojo es azul metálico con una banda vertical oscura a través de la pupila. La parte dorsal y posterior de la cabeza, boca y parte inferior de la mandíbula son negros. Algunos ejemplares con concentraciones pigmentarias en la región humeral. Las aletas dorsal, anal, caudal y adiposa muy oscuras. La aleta caudal posee un borde posterior hialino. En juveniles las aletas son generalmente hialinas excepto la base de la caudal. En ejemplares maduros reproductivamente el cuerpo es muy oscuro con tonalidades cobrizas. Los puntos ovalados que son muy evidentes en ejemplares preservados son inconspicuos en vivo, excepto en juveniles pequeños. Color en alcohol. El cuerpo es oscuro y cubierto de numerosas manchas ovaladas extendidas verticalmente. Las aletas dorsal, caudal, anal y pectoral son hialinas en juveniles y con melanóforos oscuros ubicados a ambos lados de los radios de las aletas; en adultos grandes las aletas son muy oscuras. Adiposa hialina excepto su base. Aleta caudal

con una banda basal extendiéndose a medida que el animal crece hasta cubrir toda la aleta.

Discusión. Esta especie se encuentra distribuida principalmente en la Cuenca del Río Negro en Venezuela y Brasil. Es una de las especies de *Serrasalmus* que alcanza gran tamaño. Se diferencia fácilmente de otras especies de *Serrasalmus* simpátricas por algunas medidas, contajes y principalmente por el patrón de coloración. De *S. rhombeus* en la pigmentación de la aleta (banda terminal en *S. rhombeus* vs basal en *S. gouldingi*), pigmentación del cuerpo (puntos oscuros redondeados en *S. rhombeus*, vs puntos extendidos verticalmente *S. gouldingi*, pigmentación del ojo (rojo en *S. rhombeus* vs azulado o cobrizo en *S. gouldingi*), menor número de dientes ectopterigoideos (0-10 en *S. rhombeus* vs 0-4 en *S. gouldingi*). Difiere de *S. manueli* en la carencia de la mancha humeral extendida de esta última especie. Además, *S. gouldingi* posee el cuerpo más profundo que *S. rhombeus* y *S. manueli*.

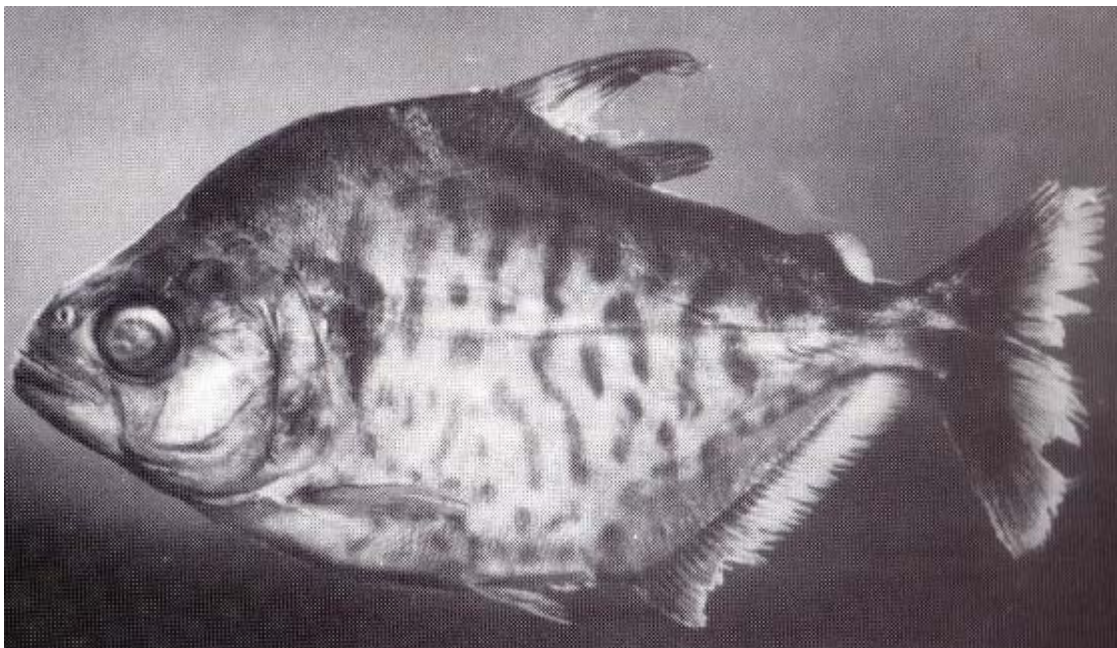


Figura 29. Fotografía de *Serrasalmus gouldingi*

***Serrasalmus irritans* Peters, 1877**
(Fig 30)

Sinónimos:

Serrasalmo irritans Peters, 1877. *Monatsber. K. Akad. Berlin*: 472.

Serrasalmus fernandezi Fernández-Yépez, 1965. *Evencias*, 16:1-4.

Características. Esta especie se puede reconocer por la siguiente combinación de caracteres: Cuerpo comprimido, romboidal, más largo que alto. El perfil dorsal sigmoideo, especialmente sobre las órbitas. Cabeza muy aguzada, principalmente en los juveniles. Dientes premaxilares y dentarios muy desarrollados. Ectopterigoides con 5 a 9 dientes, más evidentes en los juveniles. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 14-17 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Espina prenal presente y muy evidente en juveniles. Vértebras 34-38, usualmente 36. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 74-84, usualmente 76. Sierras prepélvicas 19-26, usualmente 22 postpélvicas 6-10, usualmente 9). Branquispinas 18-

20, usualmente 19, cortas y de base ancha, reducidas a una placa triangular en adultos.

Patrón de coloración en vivo: El cuerpo generalmente plateado con numerosas manchas pequeñas disminuyendo en tamaño y número hacia la región ventral. Adultos con la región ventral rojiza o anaranjada metálica, plateada en juveniles. Cabeza plateada amarillenta es su región lateral y lateroventral; iris amarillo. Región dorsal oscura. Aleta anal de color rojo hacia su región basal (también se capturaron ejemplares con esta aleta amarilla y anaranjada). Caudal con una banda negra en su región basal la cual es recta en adultos y en forma de "V" acostada en juveniles. Adultos muy viejos con la aleta completamente negra; borde libre generalmente hialino. Aletas dorsal pectorales y pélvicas hialinas. **Patrón de coloración en alcohol:** En ejemplares preservados la coloración predominante es un cuerpo amarillo cobrizo con las manchas muy oscuras o negras. Las aletas dorsal, pectorales y pélvicas hialinas. Aleta caudal y región basal de la anal muy oscuras. En estos ejemplares las tonalidades metálicas y rojizas se pierden. Ejemplares viejos poseen el iris oscuro.

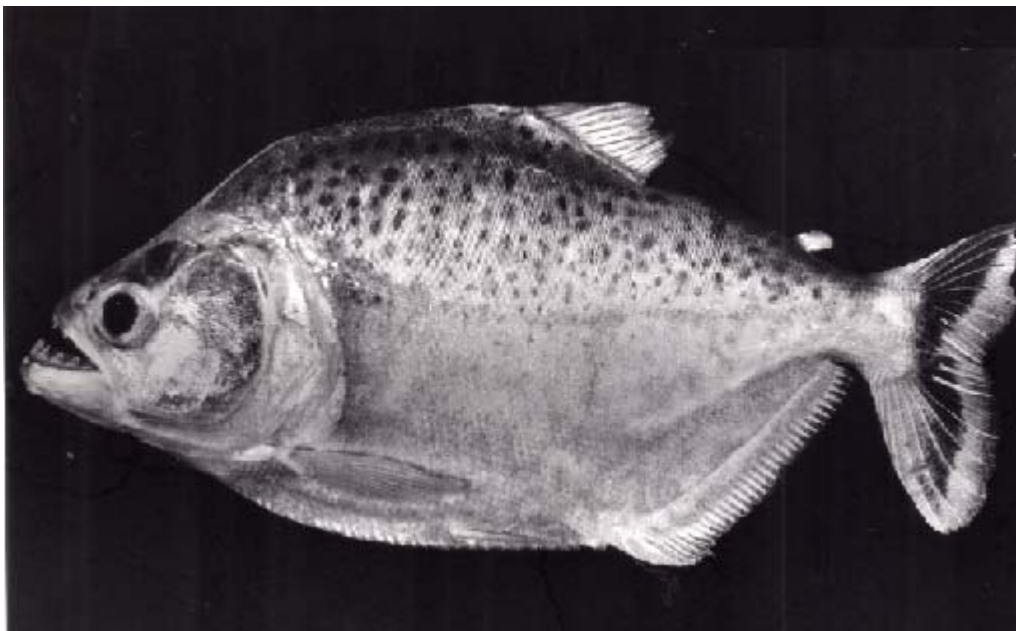


Figura 30. Fotografía del tipo de *Serrasalmus irritans* Peters, 1877 (ZMB 10045)

Discusión. Esta especie es descrita por Peters (1877) basado en un ejemplar de 170 mm de largo colectado en la expedición realizada en Venezuela por C. Sachs. La descripción fue muy breve y solamente se indican algunos contajes: D. 15; A. 33; Sierras 32; Escamas 80-90 y algunos aspectos del patrón de coloración moteado. Este autor indica también que se le llama comunmente como “caribe pinche”. Es casi 100 años después que Fernández-Yépez (1965) describe a *Serrasalmus fernandesi* (= *S. irritans*) (Fig. 30) y la cual representa la primera descripción seria de esta especie. Debido a su importancia en la discusión subsiguiente hemos decidido incorporar solo si diagnosis en este trabajo. Este autor indica:

“**DIAGNOSIS:** esta especie está relacionada con *bilineatus*, *brandti*, *eigenmanni*, *elongatus*, *hollandi* y *marginatus*; de *bilineatus* difiere en que no tiene la banda caudal distal y proporciones; de *elongatus* en la mancha humeral, altura del cuerpo y manchas laterales; de *brandti* en la altura del cuerpo y conteos; de *eigenmanni* en la altura del cuerpo, conteos y manchas laterales; de *hollandi* en conteos y manchas laterales y de *marginatus* en la ausencia de la banda caudal distal dorsal, en conteos y en proporciones”.

Debemos hacer notar que las conclusiones de este autor no tienen ningún basamento filogenético, por cuanto su significado de “relación” solo tenía una connotación fenética.

El holotipo de *S. fernandesi* (MAC 65637. 168 mm LE El Polvero, Río San José, Edo. Guárico) y algunos paratipos (MAC 65638, 65626; AFY 65631, 51249 y 55051) de esta especie se encuentran extraviados. El Museo de Biología de la UCV posee un paratipo (MBUCV-V-15846) el cual fue examinado. A pesar de existir una gran variabilidad en los patrones de coloración en esta especie y lo cual ha influido en la confusión actual, un estudio detallado de los ejemplares incluidos en este trabajo (84) indican que *S. fernandesi* Fernández-Yépez 1965, es no válida. Los análisis morfométricos comparativos realizados tomando ejemplares provenientes de la localidad típica,

ejemplares identificados como *S. irritans* y la revisión del tipo de Peters, (1877), no mostraron diferencias significativas.

Por otro lado, Mago (1970) y Nico y Taphorn (1986) utilizan erróneamente el nombre de *S. eigenmanni* para identificar a esta especie. Sin embargo, debemos hacer notar que *S. eigenmanni* se encuentra en Venezuela pero restringida a la Cuenca del Río Cuyuní.

Esta especie es parecida a otras descritas para el Amazonas y Guyana, como por ejemplo: *S. marginatus*, *S. hollandi* y *S. eigenmanni*, debida a que comparten un patrón de coloración similar compuesto de un cuerpo plateado, con numerosas manchas pequeñas hacia su región laterodorsal y aleta caudal con una banda recta en su región proximal. Las diferencias principales entre estas especies tienen que ver con los valores morfométricos. Sin embargo, existe cierta confusión, ya que los límites de estos valores son dudosos, debido a problemas de alometrías y que algunas de las descripciones originales fueron basadas en ejemplares juveniles como hemos mencionado anteriormente (Machado-Allison y Fink, 1991).

Debido a que *S. irritans* (Peters, 1877) es la forma descrita para la región del río Apure en Venezuela y ha sido colectada ampliamente en la mayoría de los ríos de la cuenca del Orinoco que atraviesan los Llanos, hemos decidido mantener el nombre, hasta que una revisión de las especies de este género a nivel suramericano se realice.

***Serrasalmus eigenmanni* Norman, 1929**
(Fig. 31)

Sinónimos:

Serrasalmus aureus (no de Spix), Müller y Troschel 1848. En: Schomburgk, Reis. Brit. Guiana III:637.

Serrasalmus gymnogenys (no de Gunther) Eigenmann, 1912, *Mem. Carn. Mus.* V:380.

Características. Cuerpo alto, discoideo, variable con el desarrollo. Hocico chato. Ojo grande. Perfil dorsal cóncavo. Perfil ventral convexo. Cabeza corta. Interorbital amplio. Dientes ectopterigoideos ausentes en adultos. Juveniles con 5-6 dientes romos. Segundo infraorbital separado del preopérculo dejando un espacio libre. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 13 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Espina preanal presente. Aleta adiposa con base ancha. Pedúnculo caudal profundo. Vértebras 36. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 79-84, usualmente 82. Sierras prepélvicas 21-25, usualmente 22, postpélvicas 7-10, usualmente 9. Branquispinas cortas y de base ancha, 22-27, usualmente 25.

Patrón de coloración en vivo: el cuerpo plateado sin manchas oscuras; región ventral tenuemente rojiza o anaranjada en adultos, plateada en juveniles. Cabeza plateada lateralmente y oscura hacia su región dorsal y hocico. Área correspondiente a la apertura opercular anaranjado-rojizo. Iris crema a plateado atravesado por una banda vertical negra. Aletas pectorales y pélvicas anaranjadas tenues. Aleta Anal anaranjada anteriormente con gran número de melanóforos que la hace muy oscura. Aleta dorsal oscura. Aleta adiposa negra con su borde claro. Aleta caudal con el tercio anterior negro formando una “V” acostada, similar a la observada en *Serrasalmus irritans*, resto de la aleta hialina. **Patrón de coloración en alcohol:** en ejemplares preservados desaparecen las tonalidades rojizas o anaranjadas. El cuerpo es un pla-



Figura 31. Fotografía del paratipo de *Serrasalmus eigenmanni* Norman, 1929 (juvenil) y fotografía de un ejemplar (120 mm LE) proveniente del Río Cuyuní, Estado Bolívar.

teado a cobrizo resaltando las pigmentaciones oscuras o negras de las aletas dorsal, anal y caudal.

Discusión. Esta especie fue descrita originalmente por Norman (1929), basado en un solo ejemplar proveniente de Rockstone (Cuenca del Río Essequibo) en Guyana, el cual fue identificado originalmente como *S. aureus* por Müller y Troschel (1848) y *S. gymnogenys* por Eigenmann (1912).

Hemos tenido la oportunidad de revisar el tipo de Norman (BM 1911.10.31) y analizar muestras (juveniles y adultos) de esta especie provenientes de la Cuenca del Río Cuyuní en Venezuela y depositados en el Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV) y Museo de Ciencias Naturales de La Salle (MCNLS), lo que nos ha permitido reevaluar los datos suministrados originalmente por el autor. Esta especie podría pertenecer al género *Pristobrycon* como ha sido sugerido por otros autores (p.e. Géry, 1972), si realmente *P. aureus* y *P. gymnogenys* representan sinónimos de ella. De ser así, estaría ubicada junto con *P. calmoni*, debido a la presencia de espina preanal y musculatura extrínseca en la cámara anterior de la vejiga natatoria. Sin embargo, mantenemos como válida su ubicación entre *Serrasalmus* hasta que nuestra revisión a nivel continental sea finalizada.

Esta especie es muy parecida en coloración a varias otras especies presentes en Venezuela como: *S. nalseni* y *S. irritans*, especialmente las formas juveniles. Sin embargo se diferencia de ellas por la forma del cuerpo discoideo, la carencia de dientes ectopterigoideos en adultos y el patrón de pigmentación de los adultos en los cuales no hay puntuaciones oscuras.

***Serrasalmus nalseni* Fernández-Yépez, 1969**
(Fig.32)

Serrasalmus nalseni Fernández-Yépez, 1969.
Evencias

Características. Cuerpo comprimido, alto; perfil predorsal sigmoideo; Cabeza aguzada;

Dientes ectopterigoideos presentes usualmente 4 ó 5. Diámetro del ojo moderado. Base de la aleta dorsal moderada, con dos radios simples y 13-14 radios ramificados. Primer pterigióforo a nivel del sexto proceso neural vertebral. Aleta adiposa de base reducida. Pedúnculo caudal profundo. Vértebras 37-38, usualmente 38. Escamas numerosas y pequeñas. Línea lateral 80. Sierras prepélvicas 24-25, postpélvicas 8-10. Branquias cortas y de base ancha, 23-24.

Patrón de coloración en vivo: esta especie tiene el cuerpo verdoso metálico con numerosos puntos oscuros, algunos de ellos más grandes que el diámetro del ojo. Mancha humeral difusa. Las aletas son oscuras. La caudal tiene una banda basal ancha. Parte distal de la aleta hialina o tenuemente pigmentada. Base de la adiposa oscura.
Patrón de coloración en alcohol: ejemplares preservados muestran el patrón de pigmentación oscuro. Los puntos sobre el cuerpo son más evidentes. Aparece una banda oscura sobre la base de los radios anales (banda de escamas). La banda caudal se hace más vistosa. La mancha humeral está presente en forma difusa.

Discusión. Al igual que otras especies descritas por Fernández-Yépez, ha sido imposible localizar el material tipo utilizado. En su descripción, el autor discute que esta especie (Fig. 32) es parecida y cercana a *S. rhombeus*. Sin embargo, se diferencia de la misma debido a que *S. nalseni* tiene una “banda caudal basal y ancha” mientras que la primera especie la tiene “angosta y distal”. Por otra parte el mismo autor indica que el cuerpo de *S. nalseni* es más alto.

Con respecto a otras especies, Fernández-Yépez indica:

“(1) difiere de *elongatus* en la altura del cuerpo; coloración y número de escudetes ventrales.

(2) difiere de *fernandesi* en la altura del cuerpo; diámetro ocular; coloración; base dorsal.

(3) difiere de *hollandi* en la altura del cuerpo.”

Debemos hacer notar que la descripción original fue basada en solamente dos ejemplares. Hemos tenido la oportunidad de capturar otros 2

ejemplares cerca de la localidad-tipo y nos han permitido evaluar parcialmente esta especie.

De acuerdo a los caracteres observados, esta especie es fácilmente confundible con *S. rhombeus*, excepto por el patrón de coloración que comparte con *S. irritans*. De esta última se distingue fácilmente por la forma del cuerpo, el

cual es mucho más alto (o profundo) en *S. nalseni*.

A pesar de lo anteriormente establecido, esta especie se encuentra preliminarmente aceptada hasta que un muestreo más profundo sea realizado en los ríos Uracoa y Morichal Largo, de donde fue descrita originalmente.

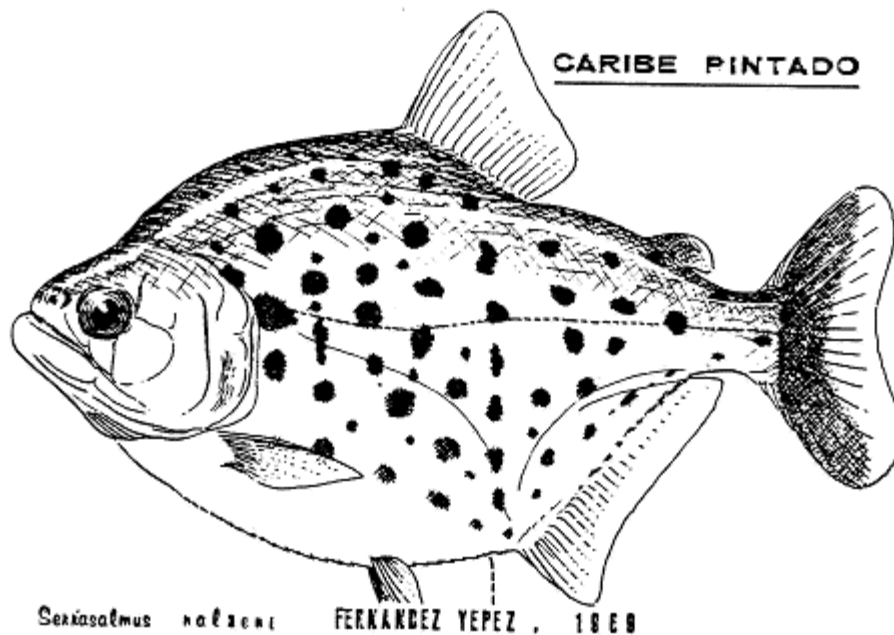


Figura 32. Fotografía de un ejemplar de *Serrasalmus nalseni* (126 mm LE) proveniente del Río Temblador, Estado Anzoátegui y Dibujo original tomado de Fernández-Yépez (1969).

LITERATURA CITADA

- AGASSIZ, L.
1829. En: Spix, J. y L. Agassiz. *Selecta Genera et Species Piscium quos in Itinere per Brasiliam annis 1817-1820. Collegit et Pigendos Curavit J.B. de Spix, Munich xvi, 1-6:1-138.*
- AHL, E.
1931. Diagnosen einiger neuer suedamerikanischen suesswasser. *Sitz. Gesell. Naturf. Freunf., Berlin:* 405-409.
- ALI, M. Y N. RAYMOND.
1972. La retine de piranha (*Serrasalmus marginatus*) *Rev. Biol.,* 8:27-32.
- AZUMA, H.
1975. Spawning red belly piranha *Serrasalmus nattereri*. *Tropical Fish Hob.* 23 (11):4-15.
- BELLAMY, D.
1968. Metabolism of the red piranha (*Rooseveltiella nattereri*) in relation to feeding behaviour. *Comp. Biochem. Physiol.,* 25:343-347.
- BRAGA, A.
1954. Alimentacao de pirambeba *Serrasalmus rhombeus* (L. 1766), Lacepede 1803, no acude Lima Campos, Ico, Ceara. (Ostariophysi, Characidae, Serrasalminae). *Rev. Bras. Biol. (Rio Janeiro),* 14(4):477-492.
- CACERES, G.
1989. Diversos aspectos del control neuroendocrino de la reproduccion del "caribe colorado" (*Pygocentrus notatus*) (Teleostei). T. Doctoral, Fac. Ciencias, UCV, Caracas, 162 pp
- CASTELNAU, F.
1855. Animaux nouveaux ou rares recueills pendant l'expedition dans les parties centrales de l'Amerique du Sud, Rio Janeiro a Lima, et de Lima au Pará, 2, Poissons, Introduction, I-XII, 112 pp.
- COPE, E.
1871 (1872). On the fishes of the Ambyiacu River. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.,* 249-294
1878. Synopsis of the fishes of the Peruvian Amazon obtained by Prof. Orton during the expeditions of 1873 and 1877. *Proc. Amer. Phil. Soc.,* 17 (101): 673-701.
- CUVIER, G.
1819. Sur les Poissons du sous-genre *Hydrocyon*, sur deux nouvelles especes de *Chalceus*, sur trois nouvelles especes e *Serrasalmus* et sur l'Argentina glossodonta de Forskhal, qui est l'*Albula gonorhynchus* de Bloch. *Mem. Mus. Hist. Nat.,* 5: 351-379.
- DE AGUADO, P.
1570-1589. *Venezuela I.* En: Fray Pedro de Aguado: *Lengua y etnografía* (Comp. Vaquero, M. 1981), 346 pp.
- DE CARVAJAL, F.
1648. *Jornada Náutica y Decima Nona:*179-180.
- EBBESSON, S. Y H. ITO.
1980. Bilateral retinal projections in the black piranha (*Serrasalmus niger*). *Cell. Tiss. Res.,* 213 (3): 483-495.
- EBBESSON, S., D..L. MEYER Y H. SCHEICH.
1981. Connections of the olfactory bulb in the piranha (*Serrasalmus nattereri*). *Cell. Tiss. Res.,* 216:167-180
- EIGENMANN, C.
1915. The Serrasalminae and Mylinae. *Carn. Mus.,* 9(3-4): 226-272 + 16 figs.
- FERNANDEZ-YEPEZ, A.
1951. *Serrasalmus pingke*, un nuevo Serrasálmido para la fauna Neotropical. *Evencias,* 12:1-3.
1952. El Caribe, un voraz habitante de nuestros ríos. *Rev. Shell Caracas,* Octubre:31-34.
1965a. Un nuevo pez del género *Serrasalmus* colectado en Venezuela. *Evencias,* 16:1-3.
1965b. *Pygopristis antoni* un nuevo Serrasálmido colectado en Venezuela. *Evencias,* 17:1-4.
1969. Contribución al conocimiento de los Serrasálmidos. *Evencias,* 23, 4 pp. + 2 figs.
- FERNANDEZ-YEPEZ, A. Y M.V. RAMÍREZ,
1967. Los caribes (serrasálmidos) de Venezuela y las pesquerías. Trabajos anexos a la Comisión Contribuciones al tema. Ier Foro Internacional sobre Planificación y Desarrollo Pesquero, Caracas: 1-25 + 18 Figs. (mimeo).
- FINK, W.
1978. Systematics, Evolution and Ecology of the piranhas genus *Serrasalmus* (Pisces-Characidae). 40 pp. (mimeo).
1993. Revision of the piranha genus *Pygocentrus* (Teleostei, Characiformes). *Copeia* (3):665-687.
- FINK, W. Y A. MACHADO-ALLISON.
1992. Three new species of piranhas from Venezuela and Brazil. *Ichth. Explor. Freshwaters,* 2(1): 57-71.
- FOWLER, H.
1906(1907). Further knowledge of some heterognathous fishes, II. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.,* 58:431-483.
1911. Some Fishes from Venezuela. *Proc. Acad. Nat. Scien. philad.,* 63: 419-437.

- GENTILE, F.*
 1983. Distribución de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH, LHRH) en el encéfalo del “caribe colorado”, *Pygocentrus notatus* (Lutken, 1874), (Teleostei-Characidae). Trab. Esp. Grado, Esc. Biología, Fac. Ciencias, UCV, 100 pp.
- GENTILE, F. O. LIRA, Y D. MARCANO.*
 1986. Relationship between brain gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and seasonal reproductive cycle of “caribe colorado” (*Pygocentrus notatus*). Gen. Comp. Endocrinol., 64:239-245.
- GEDASCHKE, H.*
 1965. Erstmals gelungene Aufzucht von piranhas. *Aquar. Terrar. Seitzsch.*, 18(12):357-359.
- GÉRY, J.*
 1963. Contribution I. etude des poissons characoides. 27. Systematique et evolution de quelques piranhas (*Serrasalmus*). *Vie et Milieu*, 14(3):597-617.
 1964. Poissons characoides de L'Amazonie Peruvienne. *Beitr. Zur Neotrop. Fauna*, 4(1):22-23.
 1972. Poissons characoides de Guyanes II. Famille des Serrasalmidae. *Zool. Vergend. Leiden*, 122: 134-248.
 1976. Les Genre de Serrasalmidae (Pisces-Characoidei). *Bull. Zool. Museum Universiteit van Amsterdam*, 5(6): 47-54.
 1977. *The Characids of the World*. Trop. Fish Hobb. Publ. Neptune City NJ. 672 pp.
 1979. The Serrasalmidae (Pisces-Characoidei) from the Serra do Roncador, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana*, VI(4):467-495.
- GILL, T.*
 1870 (1871). On some species of fish obtained by Prof. Orton from the Marañon, of upper Amazon and Napo Rivers. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*: 92-96.
- GONZALEZ, J.*
 1980. Reproducción y crecimiento del “caribe colorado” *Serrasalmus notatus* Lutken, 1874 (Teleostei, Characiformes, Characidae) Trab. Esp. de Grado, Esc. Biol. UCV, 70 pp. + figs.
 1987. Actividad biológica de extractos hipofisarios de teleosteos y sus cambios con los ciclos reproductivos y ambientales. Trab. Maestria, Fac. Ciencias, UCV, 86 pp.
- GOSLINE, W.*
 1951. Notes on the characid fishes of the subfamily Serrasalminae. *Proc. Cal. Acad. Sci.*, 27(2):17-64.
- GOULDING, M.*
 1980. *The fishes and the forest: explorations in amazonian natural history*. Univ. Cal. Press, 280 pp.
- GOULDING, M.*
 1981. *Man and Fisheries on an Amazon Frontier*. Developments in Hydrobiology. Junk. Publ. 137 pp.
- GUNTHER, A.*
 1864. A Catalogue of the Fishes in the British Museum, 5, 455 pp.
- HUMBOLDT, A Y A. BOMPLAND*
 (1799-1804) 1956. *Viaje a las Regiones Equinocciales del Nuevo Continente*. (Trad. L. Alvarado), Tomo III, 2da Ed., 321 pp.
- HUMBOLDT, A. Y A. VALENCIENNES.*
 1821. Recherches sur les poissons fluvilatices de l'Amérique equinoxiale. *Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée*, 2: 144- 216.
- IHERING, R. VON.*
 1928. Tadyella Nom. Nov. pro Rooseveltiella Eig. 1915. *Bol. Biol. Sao Paulo*, 12(47): 45.
- KNER, R.*
 1859. Zur Familie der Characinem III. Folge der ichthyologischen *Beitrage. Denks Akad. WiS. Wien*, vol. 17: 137-182.
 1860. Zur Familie der Characinem III. Folge der ichthyologischen *Beitrage. Denks Akad. WiS. Wien*, vol. 18: 9-62.
- LACEPEDE, B.*
 1803 (1804). *Historie Naturelle des Poissons*, 5: 283.
- LEDECKY, E.*
 1966. Spawning piranhas. *Trop. Fish. Hob.*, 14(1): 5-14.
- LINNAEUS, C.*
 1766. *Systema Naturae per regna tria...* 12th Ed. 1:1-532.
- LOWE-MCCONNELL, R.*
 1964. The fishes of the Rupununi savanna District of British Guiana. I. Groupings of fish species and effects of the seasonal cycles on the fish. *Journ. Linn. Soc. (Zool.)* 45:103-144
 1975. *Fish Communities in Tropical Freshwaters: Their distribution, ecology and evolution*. Longman, London and New York
 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge Univ. Press, New York, 381 pp.
- LUTKEN, C.*
 1874. II Nye eller Mindre vel Kjendte Malleformer fra forskjellige Verdensdele. III. Nogle nye eller Mindre fuldstaendigt Kjendte, mellem-eller Sydamerikanske Karpelax (Characiner). *Vid. Medd. Nat. For. Kjob.*, Nos. 12-16: 190-240.
- MACHADO-ALLISON, A.*
 1982a. Studies on the Systematics of the Subfamily Serrasalminae (Pisces-Characoidei). Ph.D. Thesis. The George Washington University, Washington, D.C. 267 pp. + 66 Lam.

- MACHADO-ALLISON, A.**
 1982b. Estudios sobre la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte I. Estudio comparado de los juveniles de las "cachamas" de Venezuela (Géneros *Colossoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venez.*, 11 (3): 1-102.
 1983. Estudios sobre la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte II. Discusion sobre la condición monofilética de la Subfamilia. *Acta Biol. Venez.*, 11(4): 145-196.
 1985. Estudios sobre la Subfamilia Serrasalminae. Parte III: Sobre el estatus genérico y relaciones filogenéticas de los géneros *Pygopristis*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus* (Teleostei-Characidae-Serrasalminae). *Acta Biol. Venez.*, 12(1): 19-42.
 1987. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un ensayo sobre su Historia Natural*. Universidad Central de Venezuela, CDCH. 141 pp.
 1991. Ecología de los peces de áreas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia*, 15(6):411-423.
- MACHADO-ALLISON, A. Y W. FINK.**
 1991. Notas sobre la sistematica del género *Serrasalmus* y géneros relacionados. Parte III. El Género *Pygocentrus* en Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 13(1-2):109-136.
- MACHADO-ALLISON, A., W. FINK Y M.E. ANTONIO.**
 1989 (1990). Revisión del Género *Serrasalmus* LACEPEDE, 1803 y Géneros relacionados en Venezuela: I. Notas sobre la morfología y sistemática de *Pristobrycon striolatus* (STEINDACHNER, 1908). *Acta Biol. Venez.*, 12 (3-4): 140-171.
- MACHADO-ALLISON, A., W. FINK, H. LOPEZ Y R. RODENAS.**
 1993. *Serrasalmus neveriensis* una nueva especie de caribe y redescipción de *Serrasalmus medinae* Ramírez (1965). *Acta Biol. Venez.*, 14(4):45-60.
- MACHADO-ALLISON, A. Y C. GARCIA.**
 1986. Food habits and morphological changes during ontogeny in three serrasalmin fish species of the Venezuelan floodplains. *Copeia* 1:123-126
- MAGO-LECCIA, F.**
 1970. *Lista de los peces de Venezuela incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiogeografía del país*. Ministerio de Agricultura y Cría, ONP, Caracas, 283 pp.
 1978. *Los Peces de Agua dulce de Venezuela*. Lagoven, 35p.
- MARCGRAVE, G.**
 1648. *Historia Rerum Naturalium Brasiliae*. Parte 4, Leiden y Amsterdam: 142, 181.
- MARCANO, D., H. GUERRERO, Y F. GENTILE.**
 1988. Cambios en el contenido cerebral de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH) en el "caribe colorado" *Pygocentrus notatus*, durante el ciclo reproductivo. *Acta Cient. Venez.*
- MARCANO, D., H. GUERRERO, G. CACERES, C. PAIVA, H. RAMOS, F. GENTILE Y J. GONZALEZ.**
 1989. *Aportes a la fisiología de la reproducción de peces de los llanos venezolanos y su aplicación en el desarrollo de la piscicultura nacional*. Banco Consolidado, 30 pp.
- MENEZES, N., H WAGNER Y M. ALI.**
 1981. Retinal adaptation in fishes from floodplain environment in the Central Amazon Basin. *Rev. Can. Bio.*, 40:111-132.
- MÜLLER, J. Y F. TROSCHER.**
 1845 (1844). *Horae Ichthyologicae. Beschreibung und Abbildung neuer Fische*, Berlin. Parts 1-2, 40 pp.
- MYERS, G.**
 1951. A monograph of the Piranha. En: Amazon and it Fishes. *The Aquarium Journal*.
 1972. *The Piranha Book*. Trop. Fish. Hob. Publ., Neptune City, NJ. 125 pp.
- NELSON, E.M.**
 1961 The swim blader in the Serrasalminae with notes on additional morphological features. *Fieldiana Zool.*, 39(56): 603-624.
- NICO, L.**
 1990. Feeding chronology of juveniles piranhas, *Pygocentrus notatus* in the Venezuelan llanos. *Environ. Biol. Fish.*, 29:51-57.
- NICO, L. Y D. TAPHORN.**
 1986. Those bitin fish from South America. *Trop. Fish. Hobb.*, 34(4):24-44.
- NICO, L. Y D. TAPHORN.**
 1988. Food habits of piranhas in the low llanos of Venezuela. *Biotropica*, 20:311-321
- NORMAN, J. R.**
 (1928) 1929. The Southamerican characid fishes of the Subfamily Serrasalmoninae with a revision of the Genus *Serrasalmus* Lacepede. *Proc. Zool. Soc. London*, 52: 781-829.
- NORTHCOTE, T., G. NORTHCOTE Y M. ARCIFA.**
 1986. Differential cropping of the caudal fin lobes of prey fishes by the piranha, *Serrasalmus spilopleura* Kner, *Hydrobiología*, 141:199-205.
- NORTHCOTE, T., M. ARCIFA Y O. FROEHLICH,**
 1986b. Fin-feeding by the piranha (*Serrasalmus spilopleura*, Kner): the cropping of a novel renewable resource. Proc. 5th. Congress European Ichthyologists, Stockholm: 133-144.
- PELLEGRIN, J.**
 1899. Poissons envoyées par M. Jaquot d'Anthonay, vice-consulde France a Manaus (Bresil). *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris 5:405-406.

- PETERS, W.**
1877. Über die Von Hr'n Sachs in Venezuela gesammelten Fische. *Monstsb. Akad. Wiss. Berlin*: 469-473.
- POPTA, C.**
(1914-1917). *Encyclopediae van Nederlandsch West-Indie (Fishes)*. S. Gravenhage y Leiden, II, 782 pp.
- RAMÍREZ, M.V.**
1965. *Serrasalmus altuvei*, un nuevo serrasalmido para la fauna neotropical. *Evencias*, 14:1-4.
1965. *Serrasalmus medinaei*, un nuevo serrasalmido procedente de Venezuela. *Evencias*, 15:1-4
- REGAN, C.T.**
1911. The classification of Teleostean fishes of the Order Ostariophysi. I Cyprinoidea. *Ann. Mag. Nat. Hist.* ser 8, vol.8:13-32.
- ROBERTS, T.**
1970. Scale-eating american characoid fishes, with special reference to *Probolodus heterostomus*. *Proc. Cal. Acad.Sci.*, (4 ser), 38(20):383-390.
- ROMAN, B.**
1983. *Las Piranhas*. Colección Los Peces de los Llanos de Venezuela III. Fund. Fluvial Los Llanos. Caracas, 207 pp.
1985. *Peces de Agua Dulce de Venezuela*. Edit. Biosfera, Caracas, 189 pp.
- ROMERO, A YA. MAYAYO.**
1986. La introducción de especies exóticas: el caso caribe. *Carta Ecológica*, 28:6-9.
- SAZIMA, I.**
1977. Possible case of aggressive mimicry in a neotropical scale-eating fish. *Nature*, 270: 510-512.
1984. Scale eating in characoids and other fishes. *Env. Biol. Fish.*, 9:87-101.
- SAZIMA, I. Y S. DE GUIMARAES.**
1987. Scavenging on human corpses as a source for stories about man-eating piranhas. *Environ. Biol. Fish.* 20(1):75-77.
- SAZIMA, I. Y G. ZAMPROGNO.**
1985. Use of water hyacints as shelter, foraging places and transport by young piranhas *Serrasalmus spilopleura*. *Env. Biol. Fish.*, 12:237-240.
- SCHOMBURGK, R.**
1841. *The Natural History of the fishes of Guiana*. Part I. The Naturalist's Library Sir William Jardine, 39. Memoir of Robert H. Schomburgk with portait, pp. 1-79; Introduction pp. 1-125; 126-263, 30 Lam.
- SCHULTZ, L.**
1944. The fishes of the family Characinidae from Venezuela, with description of seventh new forms. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 95:235-367.
- SIMON, P.**
1926. *Noticias históricas de la Conquista*: 224.
- SOKAL, R. Y C. MICHENER.**
1958. A statistical method for evaluating systematics relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38 (II,22):1409-1438.
- STARKS, E.**
1913. *The fishes of the Stanford Expedition to Brazil*. Stanf. Publ. Univ ser March, 17:1-77.
- STEINDACHNER, F.**
1908. Ueber sechs neue *Serrasalmus* und *Myletes* Arten aus Suedamerikas. *Anzeiger Akad. Wiss. Wien*, 45(9): 359-367.
- VALENCIENNES, A.**
1849 (1950) En: CUVIER Y VALENCIENNES *Histoire Naturelle des Poissons*, Paris, 22: 192-306.
- WINEMILLER, K.**
1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81:225-241
1989. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Env. Biol. Fish.*, 26:177-199.
- ZAHL, P.**
1980. Seeking the truth about the feared piranha. *National Geographic* Nov.:715-732.