

Dr. HUGO L. LOPEZ

MUSEO Y ARCHIVO
DARDO ROCHA

(13)



Sección Zoología

Tomo V

Una Contribución al Estudio del Pirapita (Brycon Orbignyanus)

POR

ANA L. THORMÄHLEN DE GIL



Separado de la REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA (Nueva Serie)
Tomo V, Sección Zoología, págs. 351-440

LA PLATA — 1949

REPÚBLICA ARGENTINA

UNA CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL PIRAPITA (BRYCON ORBIGNYANUS)

POR

ANA L. THORMÄHLEN DE GIL

INTRODUCCIÓN

Diversos autores que estudiaron los peces de agua dulce de la cuenca del Río de la Plata han señalado reiteradamente la presencia de varias especies del género *Brycon*.

El profesor Dr. Emiliano J. Mac Donagh me sugirió aclarar ese problema bajo su dirección y le agradezco la dedicación que me ha prestado. Efectué esta investigación, completándola con un previo estudio morfológico, en los laboratorios del Departamento de Zoología (Vertebrados) del Museo de La Plata.

A la par quiero dejar constancia de la valiosa colaboración del Dr. Pablo Gaggero y del personal del Departamento de Zoología (Vertebrados).

UBICACIÓN DEL GÉNERO BRYCON

Para ubicar el género *Brycon* tengo en cuenta la clasificación de *Tetragonopterinae* de Eigenmann:

La quijada inferior está incluida. Los dientes en el frente de la quijada inferior son fuertes, graduados, con crestas en la superficie anterior. Los dientes de los costados son abruptamente más pequeños y muy marcados; la quijada superior es corta y la inferior oblicua cuando cerrada. Los dientes con las puntas hacia atrás, cuando las quijadas están cerradas los dientes dirigen las puntas hacia arriba, frecuentemente rodeadas por las series internas de la quijada superior. Los dientes del premaxilar se encuentran en tres series o en más.

El labio inferior es normal.

La mandíbula tiene frecuentemente un par de dientes cónicos detrás de la mitad de las series frontales.

Las escamas son de tamaño moderado o pequeño y hay más de cuarenta y cinco en la línea lateral.

La aleta anal con más de veinte radios.

La quijada inferior con una segunda hilera de dientes, en el extremo posterior de los costados.

La aleta anal con menos de treinta radios, el vientre no tiene forma de quilla.

La quijada inferior con un par de dientes cónicos: *Brycon* Müller y Troschel.

El género *BRYCON* se encuentra por sus caracteres muy próximo a *Tetragonopterus* y *Astyanax*, sin embargo no bastan para crear subfamilias separadas. Tanto la dentición de *BRYCON* como la conformación de su boca se asemeja a *Chalceus*; por esa razón los primeros autores le han dado ese nombre, como se puede comprobar en la sinonimia. Se diferencia de *Chalceus* por tener las escamas más pequeñas, la aleta anal más larga y la cabeza más comprimida que plana.

Más parecido aún es *BRYCON* a *Chalcinus* por sus caracteres osteológicos, pero este último tiene todo el cuerpo comprimido en forma de quilla. *Salminus* se diferencia especialmente por su dentición que es cónica y no tricúspide.

Para Regan es *BRYCON* el tipo central y de acuerdo a Eigenmann (1917), parten de *BRYCON* numerosas formas que conducen a *Iguanodectes* y *Pirrhulina*.

En *BRYCON* existe el dermosfenótico, mientras que en *Alestes*, género africano del mismo contorno craneal y la misma disposición del supraoccipital, el dermosfenótico está completamente fusionado con los suborbitales y el frontal está excluido de la órbita por una prolongación de los suborbitales.

La familia *Characinidae*, dicen los autores citados, se origina de caracínidos primitivos (*Cheirodontinae*) que tienen los dientes en las quijadas, los dientes varían de pluricúpides a cónicos y la boca puede ser pequeña o moderadamente grande.

Una clasificación más moderna que la de Regan (adoptada por Norman en su conocida *Illustrated Guide to the Fish Gallery*), es la que hicieron William Gregory y G. Miles Conrad en 1938 (ver bibliografía) y es la siguiente:

Subfamilias de Caracínidos

I) *Cheirodontinae* (*Cheirodontinae* y *Tetragonopterinae* de Eigenmann). Primitivos, caracínidos generalizados; los maxilares y los premaxilares con dientes; los dientes marginales varían de pluricúspides a cónicos; boca de moderada a pequeña.

Americanos: *Grundulus*, *Mixobrycon*, *Moenkhausia*, *Tetragonopterus*, *Cheirodon*.

II) *Serrasalmoninae* (*Stethaprioninae*, *Serrasalminae* y *Mylinae* de Eigenmann). El cuerpo es extremadamente alto; las quijadas son cortas y pesadas, derivadas de *Tetragonopterus*. Series de proporciones muy bien graduadas, que aumentan constantemente de altura a longitud. Dientes graduados desde carnívoros a molariformes.

Americanos: *Stethaprion*, *Mylesinus*, *Serrasalmo*, *Mylosoma*, *Metynnis*.

II) *Characinae* (*Characinae* (en parte), *Hydrocyoninae* y *Gasteropelecidae* de Regan). El gran grupo de las formas africanas y sudamericanas surge de *Cheirodontinae*. El hipocoracoides forma generalmente láminas verticales prominentes, pero presentando formas en las que se gradúan estos caracteres hasta llegar a láminas cortas y medianas y formas coracoides divergentes (*Cynopotamus*); línea lateral decurvada; sin dientes en los palatinos.

Americanos: *Charax*, BRYCON, *Iguanodectes*, *Diapoma*, *Corynopoma*, *Chalcinus*, *Gasteropelecus*, *Salminus*. Africanos: *Alestes*, *Hydrocyon*.

IV) *Sarcodacinae* (*Sarcodacinae*, *Acestrorhamphus*, *Cynodontinae* y *Xiphostomatidae* de Regan). Peces predadores derivados de *Characinae*. Quijadas más o menos alargadas, con dientes caniniformes; un gran hueso prefrontal y un supraorbital; supraoccipital pequeño, no es elevado, sobre la parte superior plana del cráneo; sin fontanelas interfrontales.

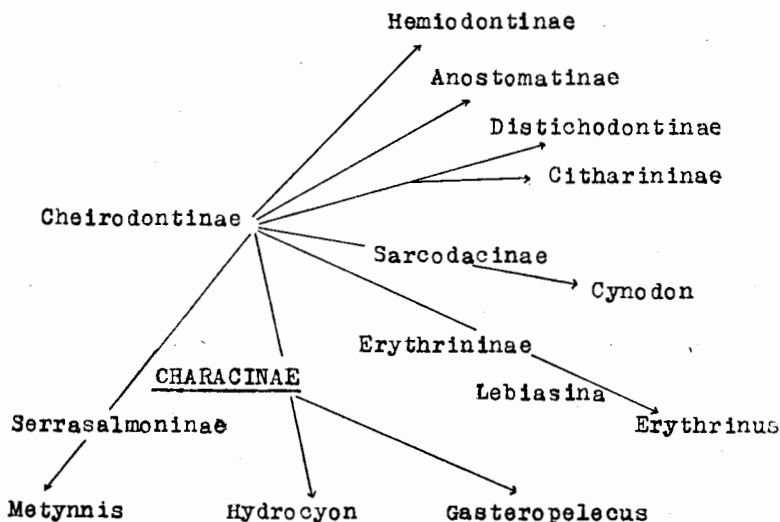
Americanos: *Luciocharax*, *Acestrorhynchus*. Africanos: *Sarcodaces*.

En esta clasificación, que es la del año 1938, es decir, bastante moderna, el género BRYCON pertenece también, como en las anteriores, a la subfamilia *Characinae* de la familia *Characinidae*.

Las subfamilias que faltan en esta clasificación no interesan, pues con esta exposición el género BRYCON ya está ubicado.

Cuadro de las relaciones filogenéticas de las subfamilias de *Characidae*

(De W. Gregory y G. Miles Conrad, 1938, *The Phylogeny of the Characin Fishes*, pág. 320, XXXIII:17)



Sinonimia del género BRYCON

En 1904 describe Eigenmann el género *Bryconodon* en la *Smiths. Misc. Coll.*, XLV, 1904, 146, tomando como tipo al *Brycon orthotaenia* Günther, cuyos caracteres coinciden con los de *Brycon orbignyanus*, según sabemos ahora, y son los siguientes:

Premaxilar con tres series de dientes; escamas iguales; labio inferior normal; la quijada inferior sin series internas de dientes; aletas ventrales delante de la dorsal; aleta anal larga con unos veintinueve radios.

El género *Brycon* ha sido sinonimizado también con *Triurobrycon*, que fué descrito por Eigenmann en 1909 en los *Ann. del Carnegie Mus.*, VI, 1909, 33, con la especie tipo *lundi*, de la siguiente manera:

Este género se diferencia de *Brycon* por la prolongación de los radios caudales medianos en una punta.

Con respecto a esta sinonimia corresponde señalar que en su trabajo de las *Guayanas*, que es de 1912 y en la gran revisión de los Caracínidos americanos, en la primera parte, que corresponde al año 1917 (págs. 33-36), el mismo Eigenmann pasa a sinonimia este género, lo

cual fácilmente se comprende, dado el escaso valor del carácter diagnóstico señalado.

En 1912 da Eigenmann la sinonimia de *Brycon* Müller y Troschel en sus *Guayanas* (*Mem. Carn. Mus.*, vol. V, 1912, pág. 370) en la siguiente forma:

Brycon Müller y Troschel, *Horae Ichth.*, I, 1845, 15 con la especie tipo: *falcatus*.

Chalcinopsis Kner, *S. B. Akad. Wiss.*, München, 1863, 226, con la especie tipo *striatulus*.

Megalobrycon Günther, *Proc. Zool. Soc. London*, 1869, 423, fig. 1, *cephalus*.

Bryconodon Eigenmann, *Smiths. Misc. Coll.*, XLV, 1904, 146, *orthotaenia*.

Triurobrycon Eigenmann, *Ann. Carnegie Mus.*, VI, 1909, 33, *lundi*.

Llega finalmente a los caracteres de *Holobrycon*, del cual se diferencia porque el cráneo presenta dos grandes fontanelas. *Holobrycon* es de la cuenca del Amazonas y de Guayanas.

Familia: CHARACIDAE

Género: *Brycon* Müller y Troschel

Brycon Müller y Troschel, Wiegmann, *Archiv. für Naturg.*, X, 1, p. 90, (1844); *Horae Ichth.*, I, p. 15, (1845).

Günther, *Cat. Fish. Brit. Mus.*, V, p. 333, (1864).

Brycon orbignyanus (C. V.) Gthr.

(Salmón del Paraná o Pirapitá)

Chalceus orbignyanus Cuvier y Valenciennes, *Hist. Nat. Poiss.*, XXII, p. 249, (1849).

Chalceus rodopterus Cuvier y Valenciennes, *Hist. Nat. Poiss.*, XXII, p. 249, (1849).

Brycon (*Chalceus*) *orbignyanus* Günther, *Cat. Fish. Brit. Mus.*, V, p. 333, nota (1864).

Brycon (*Chalceus*) *rodopterus* Günther, *Cat. Fish. Brit. Mus.*, V, p. 333, nota (1864).

Brycon orthotenia Günther, *Cat. Fish. Brit. Mus.*, V, p. 335, (1864).
Ann. and Mag. Hist. Nat., (5), VI, p. 13, (1880).

Eigenmann y Eigenmann, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XIV, p. 55, (1891).

Brycon orbignyanus Eigenmann y Eigenmann, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XIV, 1891, p. 55, (1891).

Brycon rodopterus Eigenmann y Eigenmann, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XIV, 1891, p. 55, (1891).

Brycon orbignyianus Berg, *Anales del Museo de Buenos Aires*, tomo IV, p. 123-125, (1895).

1) *Chalceus rodopterus* Cuvier y Valenciennes, *Hist. Nat. Poiss.* XXII, pág. 249 (1849).

Descripción del “*Chalcée* de aletas rosadas”

M. d'Orbigny ha traído de Buenos Aires un otro pequeño “calceo”, cuyas formas se asemejan al *Chalceus orbignyianus*, que tiene la aleta caudal un poco hendida y que se distingue sobre todo por la elegancia de sus colores. El dorso es azul con brillo lila, la región ventral es plateada; las aletas pectorales, ventrales y la dorsal son azuladas, bordeadas de rosa pálido. La aleta anal y la caudal son de un rosa intenso. Las hileras del medio de esa última aleta están cubiertas por una gran mancha negra. Nuestro ejemplar tiene cuatro pulgadas de longitud. Es el *Pirá-Pyta* de los habitantes de Misiones. M. d'Orbigny lo encontró en el curso del Río Paraná cerca de Corrientes. Se lo pesca principalmente cuando las aguas están bajas. Viene en bandadas y come con extrema vivacidad; se alimenta de sustancias animales, pero es menos voraz que las palometas o las mojarras.

El nombre *Pirá-Pyta* quiere decir pez rojo.

2) *Chalceus orbignyianus* Cuvier y Valenciennes, *Hist. Nat. Poiss.*, XXII, pág. 249 (1849).

Descripción del *Chalcée* de d'Orbigny (*Chalceus orbignyianus*, nob.)

En la colección de M. d'Orbigny traída de Buenos Aires, se encontró un calceo (“*chalcée*”) que se diferencia de los demás.

Se asemeja más al *C. opalinus* por la estrechez de su cabeza que al *C. hilarii*, pero me parece tener de aquella la longitud de la aleta anal, por su color negruzco y por la mancha de la caudal; se diferencia de los demás por una mancha negra situada sobre el hombro.

D. 11, A. 28.

Tenemos dos ejemplares de esta especie con una longitud de seis a siete pulgadas. Se la pesca durante el invierno y sobre todo en el mes de enero, es un excelente pescado, muy estimado.

- 3) *Brycon orthotaenia* Günther, *Cat. Fish. Brit. Mus. V.*, pág. 335 (1864).

Descripción: D. 11; A. 29; V. 8; línea lateral 53, línea transversal 10/7.

La altura del cuerpo está contenida tres veces y un tercio en la longitud total (sin caudal). La longitud de la cabeza casi cinco veces. Los dientes premaxilares se presentan en tres series; la quijada inferior carece de las series laterales internas de dientes. El origen de la aleta dorsal se encuentra detrás de la raíz ventral y un poco más cerca de la base de la aleta caudal que a la extremidad del hocico. La aleta pectoral no se extiende hasta la ventral. La línea lateral es continua, los tubos mucíferos de cada escama son muy ramificados.

La porción libre de la cola, detrás de la aleta adiposa, es más bien alta que larga.

El color es verdoso plateado, brillante, una franja recta y ancha de un color negro oscuro se extiende a lo largo del medio de la porción libre de la cola y los radios mediales de la aleta caudal.

La aleta caudal es ligeramente emarginada.

Localidad: Brasil.

a) Piel, dieciseis pulgadas de longitud. Río Cipo. Presentado por Ch. Cumberland Esq.

Nombre vernácula: *Matrinxim*.

* * *

Como se ve, todas las descripciones son incompletas, pues no alcanzan para diferenciar a esta especie de las otras, lo mismo que la efectuada por Berg.

Steindachner describe en 1866 al *Brycon lineatus* del Río de la Plata, pero sus caracteres coinciden con los de *Brycon orbignyanus* y además la localidad quita todas las dudas, pues, como veremos, en este río no se ha encontrado ningún otro *Brycon*.

A continuación presento la descripción de Steindachner para demostrar la validez de mi juicio crítico.

- 4) Steindachner, *Ichthyologische Notizen* (III), pág. 211, 1866.

Brycon lineatus, n. sp.

Descripción: hay una mancha negra sobre las escamas que se encuentran encima de la línea lateral; una banda de un negro intenso

sobre los radios medianos de la aleta caudal; la mitad posterior del cuerpo con numerosas líneas marrones.

	12
D. 1/10; A. 2/26; P. 1/14; V. 1/7; línea lateral	56—57
	6

Altura del cuerpo en longitud: 3; cabeza en longitud (sin aleta caudal): 4; ojo en cabeza: $1/4$ y sobrepasa la mitad del interorbital.

Tiene tres series de dientes premaxilares, la externa con veinte a veintidós dientes tricúspides. La serie del medio con cuatro dientes, de los cuales los dos medianos son de mayor tamaño que los laterales. La tercera serie comprende dieciseis dientes, cuyos cuatro centrales son mucho más grandes que los otros y son tri o pentacúspides.

Cada maxilar tiene de diecisiete a veinte dientes, que disminuyen de tamaño hacia el rictus. La mandíbula tiene dientes muy grandes, diez de cada lado, disminuyendo de tamaño y desarrollo hacia atrás. El rictus es perpendicular a la mitad del ojo.

Detrás de la serie externa, tri y pentacúspide, hay un par de dientes cónicos en el medio.

Las narinas anteriores son redondeadas, mientras que las posteriores son más grandes y con forma de media luna.

La aleta dorsal comienza en la mitad de la longitud del cuerpo, detrás de las ventrales, su altura es igual a la distancia de la parte posterior de la cabeza hasta el borde anterior del ojo.

La aleta pectoral tiene una longitud equivalente a la altura de la dorsal y su extremo queda separado de la base de la ventral por cuatro hileras de escamas. Detrás de la aleta ventral ya se ve el vientre comprimido. El ano y la abertura genital se encuentran muy separados, escondidos debajo de una escama.

Los radios medianos de la aleta caudal son más largos que los que les siguen. Los últimos faltan en el ejemplar descrito, seguramente terminan en una corta punta como en el *Chalcinus brachypomus* Cuv. y Val.

En la línea lateral hay de cincuenta y seis a cincuenta y siete escamas, de las cuales cinco o seis se encuentran sobre la aleta caudal.

Entre la línea lateral y la base de la aleta ventral hay ocho hileras de escamas.

Entre la línea lateral y el primer radio de la aleta dorsal hay doce hileras de escamas contadas en línea vertical.

El dorso y el flanco presentan en alcohol un color marrón con brillo azulado, el resto del cuerpo un amarillo dorado. En el borde inferior

de cada hilera de escamas, en la parte posterior del cuerpo hay una línea marrón, una mancha negra encima de las escamas superiores a la línea lateral, una banda de un negro intenso en los radios medianos de la aleta caudal.

La membrana interr radial de la aleta anal con puntos negros.

Localidad: Río de la Plata.

Habiendo presentado las descripciones originales más antiguas, paso a la comparación de la especie, de la cual me ocupó, con otras especies modernas muy parecidas.

COMPARACIÓN DE *BRYCON ORBIGNYANUS* CON LAS OTRAS ESPECIES. MÁS AFINES DEL GÉNERO *BRYCON*

Como explicaré más abajo, el pirapitá constituye una sola especie, de manera, que nuestros materiales del Museo no pertenecen a otras especies que nos permitan comparaciones. Por ello he recurrido a las descripciones publicadas. Considerando las descripciones de algunas especies del género *Brycon* he preparado un cuadro comparativo para hacer resaltar las diferencias.

Brycon orbignyanus (Cuv. y Val.) 1849.

Al color no lo puedo tener en cuenta, pues el líquido conservador usado no ha sido el mismo para las diferentes especies del género *Brycon*.

El pirapitá se diferencia sobre todo de las especies del Panamá, Guayanas y E. del Brasil por el número de las hileras de escamas de la línea lateral y por la dentición, como se puede apreciar fácilmente en el cuadro comparativo.

Podemos comentar los datos en la siguiente forma:

Brycon chagrensis Kner 1863, tiene el cuerpo más bajo y los ojos más grandes; la aleta anal tiene un mayor número de radios. Los dientes premaxilares son más numerosos, como también las hileras de escamas de la línea lateral.

Brycon striatulus Kner 1863, tiene más dientes premaxilares e hileras de escamas y menor número de dientes mandibulares que el *B. orbignyanus*.

B. chagrensis y *B. striatulus* tienen el mismo color, según parece.

Brycon behrae Hildebrand 1938, se diferencia de los anteriores por el mayor tamaño de los dientes, por tener menor número de hileras de escamas y las aletas pectorales más cortas. Relacionado con *B. orbignyanus* tiene el cuerpo más bajo, el hocico de menor longitud, la aleta adiposa más larga, mayor número de radios anales y de hileras

de escamas. Tiene cuatro series anteriores y dientes premaxilares y dos series laterales, el número de dientes premaxilares y maxilares es mayor y el de mandibulares es menor que en el pirapitá.

Brycon falcatus Müller y Troschel 1845, tiene mayor altura del cuerpo, los ojos un poco más grandes y las escamas de mayor tamaño.

Brycon siebenthalae Eigenmann 1912, tiene el interorbital más corto, mayor número de hileras de escamas y de radios anales.

Brycon matrinchao Fowler 1941, presenta ojos más pequeños, hocico más corto, aleta adiposa más larga, un mayor número de radios dorsales y espinas, ocurriendo lo contrario con los radios pectorales y anales. La dentición es diferente. Hay menos escamas y branquiespinas que en *Brycon orbignyanus*.

Brycon erythrura Fowler 1941, se diferencia en el color y en la ancha banda caudal, que es rectilínea. Los otros caracteres indican una pequeña variación: presenta espinas y hay mayor número de radios dorsales y anales. Los ojos son algo más pequeños, la cabeza más comprimida, el hocico más corto, el maxilar más largo, el interorbital más angosto, la aleta dorsal más corta, la aleta adiposa más larga y la ventral más corta. Hay un número menor de branquiespinas y de hileras de escamas en la línea lateral. El par de dientes cónicos sinfisiales puede faltar.

Brycon hilarii Cuv. y Val. 1849, tiene el hocico más corto, la aleta dorsal más larga, lo mismo que la aleta adiposa. Hay un mayor número de radios dorsales y de hileras de escamas en la línea lateral.

Brycon ferox Steind. 1876, tiene un número menor de hileras de escamas en la línea lateral. El par de dientes cónicos sinfisiales puede existir o faltar.

Brycon reinhardti Ltk 1856, tiene menos radios anales e hileras de escamas en la línea lateral.

Brycon insignis Steindachner 1876, presenta un interorbital más estrecho. El par de dientes cónicos puede faltar.

Para la verificación de los datos, de acuerdo a las descripciones originales de las especies de *Brycon* o las revisiones ulteriores, puede consultarse la bibliografía que doy al final.

LA DENTICIÓN DE ALGUNAS ESPECIES DEL GÉNERO *BRYCON*

Dada la creciente importancia que los autores designan a la dentición de las especies para su reconocimiento sistemático, agregó a continuación los datos comparativos obtenidos de la bibliografía.

Brycon chagrensis Kner

Dientes bastante pequeños; catorce a veinte dientes en la serie externa de la mandíbula; diez a trece dientes en el maxilar; quince a dieciocho dientes en las series externas de los premaxilares.

Brycon striatulus Kner

Dientes mandibulares grandes y fuertes, en la serie externa generalmente ocho, raras veces siete o nueve; pocos dientes maxilares, son pequeños y su número oscila de nueve a diez; dientes premaxilares pequeños, encontrándose de doce a catorce en la serie externa.

Brycon behrae Hildebrand

Dientes mandibulares algo más grandes, diez a catorce en la serie externa; doce a quince en el maxilar; diecisiete a veinte dientes en las series externas de los premaxilares. En el premaxilar hay lateralmente dos series y anteriormente cuatro.

Brycon falcatus Müller y Tröschel

A cada lado de la mandíbula hay tres dientes grandes y a su continuación dientes en graduación decreciente. Premaxilar con tres series de dientes: la externa con siete a diez dientes; la interna con seis y la intermedia con cuatro.

Brycon siebenthalae Eigenmann

Hay doce dientes en la serie externa de la quijada superior y cuatro dientes grandes en la serie externa de la quijada inferior.

Brycon matrinchao Fowler

A cada lado de la mandíbula hay cuatro dientes quindentados alargados, con un par interno sinfisial, cerrado por pequeños dientes cónicos. El premaxilar presenta en la serie externa veintidos pequeños dientes cónicos, seguidos por dos series de dientes tridentados con cuatro o cinco dientes medianos posteriores, muy anchos y alargados. El maxilar tiene una hilera de dientes cortos, todo a lo largo de su extremo inferior.

Brycon erythrura Fowler

En la mandíbula cuatro dientes alargados, que no están seguidos por el par interno sinfisial.

Brycon hilarii Cuv. y Val.

En el frente de la mandíbula diez dientes grandes pentadentados seguidos por cinco series posteriores de dientes pequeños; en el pre-

maxilar tres hileras de dientes, la externa con catorce dientes; en el maxilar cuatro series muy internas, bastante anchas con dientes pequeños y simples.

Brycon ferox Steindachner

Los dientes mandibulares aumentan de tamaño hacia la sínfisis y son de tri a pentadentados.

Los dientes premaxilares se encuentran en tres hileras, de las cuales la media comprende de cuatro a seis dientes. Los dientes de la serie interna son más grandes que los de la serie externa.

En el ejemplar descrito falta el par de dientes cónicos detrás del medio de la serie externa mandibular.

En algunos ejemplares se ha encontrado una segunda serie, más o menos corta, de dientes pequeños, detrás de los últimos dientes mandibulares de la serie externa.

Brycon reinhardti Ltk.

Dos hileras laterales de dientes en la mandíbula, la interna con numerosos dientes cónicos, pero termina hacia delante donde comienza a arquearse la mandíbula. Desde ese lugar se inicia la serie externa con ocho dientes grandes.

Un par de dientes cónicos sinfisiales detrás de la serie externa.

En el premaxilar hay tres hileras, la segunda con cuatro a seis dientes, la tercera o posterior con los dientes más grandes del premaxilar. En un ejemplar se ha encontrado una cuarta hilera transversal con dos dientes.

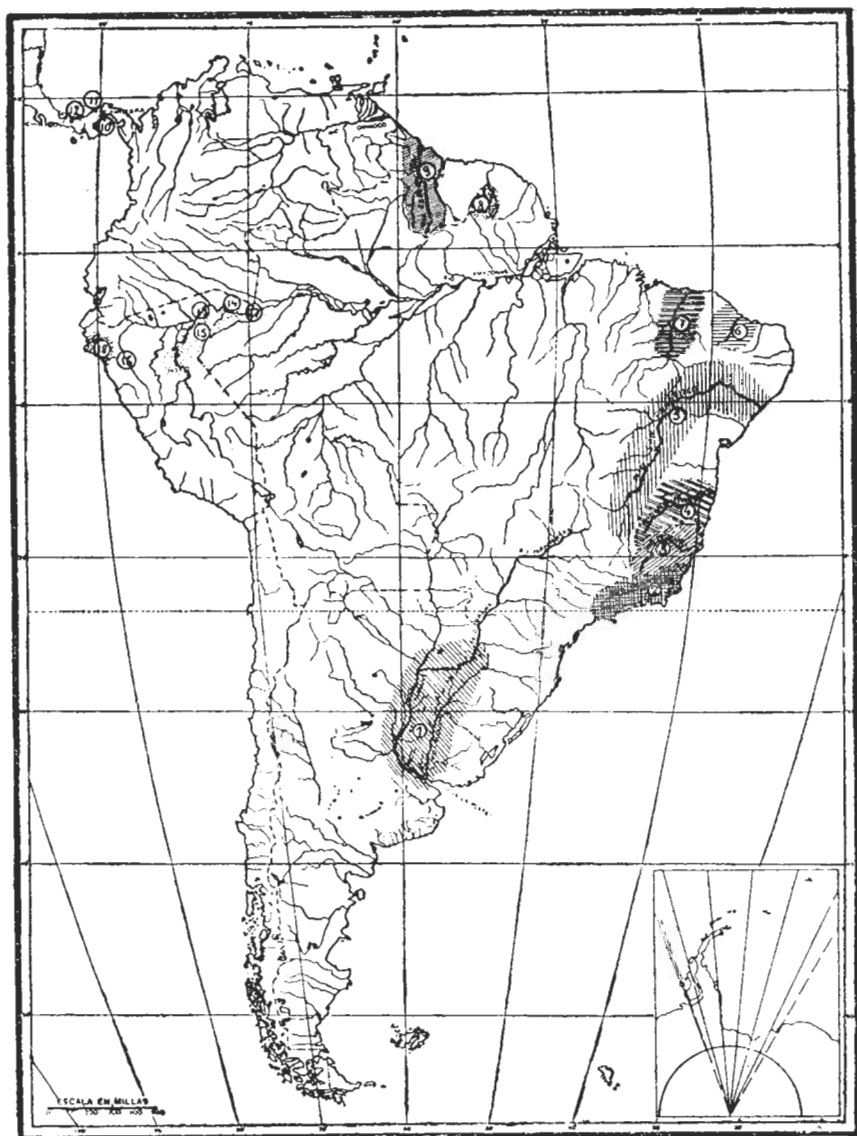
Brycon insignis Steindachner

Los dientes mandibulares externos aumentan de tamaño hacia delante y son más delgados y separados que en las otras especies de *Brycon* y las cúspides laterales que pueden ser de una a tres, están unas veces bien marcadas y otras veces muy poco, también pueden faltar. En la serie externa de seis a siete dientes muy pequeños (como los dientes maxilares) y detrás de ellos una segunda hilera de dientes aún más pequeños. El par de dientes cónicos de la segunda serie tan característica de *Brycon* falta a menudo.

El premaxilar presenta los dientes más pequeños en la hilera externa, las cúspides laterales faltan casi siempre. En algunos ejemplares hay otras dos hileras con dientes más grandes. La serie intermedia, si existe, tiene seis dientes.

Brycon orbignyanus (Cuv. y Val.)

En la mandíbula hay una serie externa de catorce a dieciseis dientes tricúspides; detrás del par frontal en la sínfisis se encuentra un



Mapa de distribución geográfica: 1) *Brycon orbignyanus*, 2) *Brycon reinhardti*, 3) *Brycon ferox*, 4) *Brycon insignis*, 5) *Brycon hilarii*, 6) *Brycon erythrura*, 7) *Brycon matrichao*, 8) *Brycon siebenthalae*, 9) *Brycon falcatus*, 10) *Brycon striatulus*, 11) *Brycon chagrensis*, 12) *Brycon behræ*.

par de dientes cónicos que en ejemplares adultos son también tricúspides.

A partir de los ocho primeros dientes a cada lado de la quijada, los siguientes disminuyen de tamaño.

Posteriormente, detrás de la hilera externa hay una segunda hilera de pequeños dientes tricúspides, cuyo número varía entre ocho y trece.

De las tres series premaxilares, la externa está constituida por diez dientes, la interna por ocho y la mediana por dos.

En cada maxilar hay de ocho a diez dientes.

Los dientes premaxilares tienen casi siempre el mismo tamaño, los maxilares son más pequeños y disminuyen en tamaño hacia atrás.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ALGUNAS ESPECIES DEL GÉNERO *BRYCON* MÜLLER Y TROSCHEL

- Brycon chagrensis* Kner: cuenca del Chagres (Panamá O).
Brycon striatulus Kner: Río Chorrera y río Tuyra (Panamá O).
Brycon behrae Hildebrand: Río Chiriquí (Panamá O).
Brycon falcatus Müller y Troschel: Río Essequibo en Rockstone (Guayanas).
Brycon siebenthalae Eigenmann: Río Aruka (Guayanas).
Brycon matrinchao Fowler: Río Parañahyba en Therezina y Piauhy (E. del Brasil).
Brycon erythrura Fowler: Río Yaguaribe en Orós, Ceará y Russas (E. del Brasil).
Brycon hilarii Cuvier y Valenciennes: Río San Francisco (Brasil SO).
Brycon ferox Steindachner: Río Mucuri (Brasil SO).
Brycon reinhardti Lütken: Río Parahyba en Campos, río Doce en Juiz de Fora, río Das Velhas y río Jequitinhonha (Brasil SO).
Brycon insignis Steindachner: Río Parahyba en Campos y Mendez y río Jequitinhonha (Brasil SO).
Brycon stübelii Steindachner: Amazonas peruano (Iquitos).
Brycon capito Cope: Río Ampiyaco (Perú).
Brycon melanopterum (Cope): Amazonas peruano, río Ampiyaco, Yarinacocha, Orellana, Puerto Bermúdez, desembocadura del río Pacaya (Perú).
Brycon erythropterum (Cope): Río Ampiyaco, Contamana (Perú).
Brycon stolzmanni Steindachner: Río Marañón (Perú).
Brycon cephalus (Günther): Alto Amazonas (Perú).
Brycon atrocaudata (Kner): Paita, Eten, Sullana, Piura, Cultambo, Llalán, Pacasmayo, Chilete (Perú).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA E HISTORIA NATURAL DE
BRYCON ORBIGNYANUS

Es un pez común en el Río Paraná y en el Río Uruguay, llegando al Río de la Plata. En el Río de la Plata y Bajo Paraná se lo conoce por “salmón del Paraná”, porque su carne rosada se asemeja a la del salmón. En cambio en Misiones lo llaman “pirapitá”, que quiere decir “pez rojo”. Devincenzi hace notar que la única variación de los ejemplares del Uruguay con respecto a los del Paraná consiste en el color, como lo había establecido anteriormente Berg.

Günther lo cita además en 1864 para el Río Cipo y el Río Guapore, pero como se ve por las descripciones de la sinonimia, no tenemos datos muy seguros. Tal vez Günther se refirió a especies muy parecidas del género *Brycon*.

Al finalizar la primavera empieza a descender el Paraná hacia el Delta y Río de la Plata. En otoño se encuentra ahí en mayor número; vuelve a remontar de nuevo el Paraná en invierno.

Se han publicado algunos artículos no científicos sobre el pirapitá, llamado también “pracanjuva”, que por ser un pez deportivo interesa mucho a los pescadores.

Así tenemos el artículo de O. C. Trevor del año 1940, titulado: *Fishing for big Pracanjuva on the Alto Uruguay* en *Guide Dorado Club*, Buenos Aires, 140, 25th, n^o, 56-63 y dice lo siguiente:

“Los “minnows” o pescaditos artificiales se usan para la pesca del *pracanjuva*, además de la caña, carretel y paternoster. La pesca con mosca consiste en un anzuelo al cual se atan unas cuantas plumas de aves, las suficientes como para cubrir el hierro. El cuerpo de la mosca se hace con lana adherida a unos pedazos de “tinsel” plateado o dorado del tamaño que se le desee dar, de acuerdo al “reel” (molinete) y a la caña que lleva.

“El pirapitá lo pica por su régimen alimenticio habitual. Una vez clavado en la mosca hace una carrera fulminante, sacando unos doscientos metros de línea sin que nadie lo pueda atajar. Luego da saltos más largos, pero no tan altos como los del dorado (3 m).

“Es más resistente y feroz que el dorado para defender su vida y no se entrega mientras no baila de un lado a otro con la cabeza a flor de agua. Cuando se le clava, vomita la comida de su estómago para alivianarse y saltar con más agilidad. Los bordes de la boca y las aletas se le ponen rojas y la cabeza de ligero color verdoso. Tiene dos hileras de dientes, tal vez para alternar su alimentación, pastando los yuyos acuáticos que crecen entre las piedras en el fondo del río.”

El señor Christopher Gibson describió la pesca del pirapitá en el *Buenos Aires Herald* (sábado, 7 de febrero de 1942) en el artículo, *Panamibi:a Misiones Paradise Where Living is "Lots of Fun"...*, y dice que el *pracanjuva*, como llama al pirapitá, es un pez muy deportivo que se pesca con una mosca. Ha pescado pirapitás desde alrededor de diez kilos.

Confirmando lo dicho puedo citar una carta del señor C. H. Gibson al doctor Emiliano J. Mac Donagh del 1º de julio de 1942, que dice en parte así: "Como usted sabe, de la misma manera que el dorado, el pirapitá varía mucho en tamaño, en forma, aspecto y hábitos en los diferentes ríos; se le llama en el Alto Paraná *salmón*, en el Alto Paraguay, *pirapitá* o *pirapitanga*. En los dos primeros ríos es muy aficionado a las "correderas" (corrientes fuertes del río entre los canales del fondo del río rocoso) y alcanza a pesar 10 kg. En el río Paraguay es mucho más pequeño y frecuenta la vecindad de los barcos, por esta razón los marineros italianos lo llaman con gran exactitud "comedor de desperdicios". Toma muy bien el anzuelo y es un pez de gran valor deportivo para la pesca con caña. Es muy cauteloso y de un poder de vista extraordinario y por eso cuando se pesca uno en un lugar, se ha de tener una suerte muy grande para poder conseguir otro en el mismo".

MATERIALES ESTUDIADOS

El material que he tenido a mi disposición es el siguiente:

Longitud del cuerpo	Número de los ejemplares en las colecciones del Museo de La Plata	Localidad	Fecha de pesca	Colector
90 mm	8-IX-32-11	Río de la Plata	8-IX-32	Dr. Mac Donagh
99 mm	20-III-43-49	Río de la Plata	10-II-43	Dr. Mac Donagh
111 mm	1-XI-43-49	Brazo Largo Delta	15-IX-38	Dr. Castillo
115 mm	8-IX-32-10	Río de la Plata	8-IX-32	Dr. Mac Donagh
116 mm	1-XI-43-48	Brazo Largo Delta	5-I-36	Dr. Castillo
140 mm	1-XI-43-47	Brazo Largo Delta	5-I-36	Dr. Castillo
151 mm	28-V-40-48	Rosario	28-V-40	Dr. Mac Donagh y Dr. Ringuelet
165 mm	30-V-33-43	Río de la Plata	30-V-33	Dr. Mac Donagh
167,5 mm	28-V-40-43	Rosario	28-V-40	Dr. Mac Donagh y Dr. Ringuelet
181 mm	16-VIII-32-27	Río de la Plata	Ant. col.	
190 mm	28-V-40-42	Rosario	28-V-40	Dr. Mac Donagh y Dr. Ringuelet
193 mm	16-VIII-32-26	Río de la Plata	Ant. col.	
200 mm	28-V-40-45	Rosario	28-V-40	Dr. Mac Donagh y Dr. Ringuelet
203 mm	5-X-32-18	Palo Blanco	5-X-32	Dr. Mac Donagh
206 mm	28-V-40-46	Rosario	28-V-40	Dr. Mac Donagh y Dr. Ringuelet
207 mm	28-V-40-47	Rosario	28-V-40	Dr. Mac Donagh y Dr. Ringuelet
215 mm	4-XI-29-9	La Plata	4-XI-29	Dr. Mac Donagh
229 mm	5-X-32-19	Palo Blanco	5-X-32	Dr. Mac Donagh
230 mm	4-XI-29-8	La Plata	4-XI-29	Dr. Mac Donagh
245 mm	5-X-32-20	Palo Blanco	5-X-32	Dr. Mac Donagh
264 mm	2-V-37-10	San Pedro	26-III-37	A. Palavicini
374 mm	16-VIII-32-25	Río de la Plata	Ant. col.	
530 mm	5-III-44-1	Rosario	5-III-44	Dr. Mac Donagh
604 mm	17-VII-35-23	Posadas		Julio Sánchez Ratti

Además hay tres ejemplares de la colección Castillo de 104 mm, 123 mm y 172 mm, respectivamente.

TÉCNICA EMPLEADA

Cada ejemplar fué medido con un compás de corredera o con un compás de punta seca que después fué transportado sobre una regla milimetrada, siguiendo lo establecido por Eigenmann y Regan en sus trabajos.

Las medidas empleadas son las siguientes:

Longitud: es la distancia desde la parte más saliente de la boca cerrada hasta el nacimiento de la aleta caudal.

Longitud total: es la medida anterior con el largo de la aleta caudal.

Cabeza: desde el extremo anterior más saliente de la boca cerrada hasta el extremo posterior del opérculo, aunque éste termine por medio de una membrana.

Tronco: es la distancia entre el borde posterior del opérculo y la vertical que pasa por el ano.

Pedúnculo caudal: el límite anterior es el límite posterior del tronco (tomada en la vertical del ano) y el posterior en el nacimiento de la aleta caudal.

Ojo: se ha medido el diámetro mayor longitudinal de la parte interna de la órbita.

Hocico: se mide desde el extremo anterior del hocico o quijada superior hasta el borde anterior de la órbita.

Alto de la cabeza: se busca con el compás la parte más elevada de la cabeza y allí se mide, apoyando en la región gular.

Alto del cuerpo: es la altura mayor del tronco, tomada verticalmente.

Interorbital: es la distancia mínima entre los ojos en la región interorbital. Las aletas han sido medidas desde la base hasta el extremo del radio más largo. En las aletas dorsal y anal se indica además la longitud de la base.

Todos los ejemplares medidos estaban conservados en formol, perteneciendo a las colecciones del Museo.

ESCAMAS

Con un pinza histológica, de punta chata, desprendí algunas escamas de sus alvéolos, eligiendo a las que se encuentran entre la aleta dorsal y la línea lateral, es decir, de la zona típica de esta especie. Después las dejé en agua en una cápsula de Petri para que maceraran. Pasados unos días fueron limpiadas con un pincelito de cerdas duras y colocadas en una cápsula de Petri, en la cual había una mezcla de un tercio de agua, un tercio de alcohol 96° y un tercio de glicerina,

dejándolas durante una semana en ese líquido. La semana siguiente permanecían en la cápsula con glicerina pura para que se aclararan, después de lo cual ya estaban listas para montar.

Para el montaje se ha utilizado gelatina-glicerina, modificada de Kayser. He tomado una sola escama para cada preparación y la he montado directamente de la glicerina. Una vez enfriada y endurecida la gelatina bordée las preparaciones para evitar que se estropearan al ablandarse por cualquier aumento de temperatura. Para bordear usé el Asphaltlack 1^a.

OPÉRCULO

Extraído el opérculo lo dejé durante unos días en agua para que se macerara. Una vez desprendidos los restos de piel lo coloqué en una cápsula de Petri con alcohol 96^o durante una semana y la semana siguiente en bencina. Finalmente lo pasé por xilol para poder observarlo al microscopio.

PREPARACIÓN DE LAS ILUSTRACIONES

Como las escamas del pirapitá son muy transparentes he utilizado la cámara clara sistema Abbe de proyección tipo Eddinger, que proyecta la imagen sobre un papel y permite el dibujo de la misma. El aumento empleado en los dibujos era el que más convenía a la escama que era dibujada.

La cámara clara ha sido iluminada por una lámpara puntiforme. El tubo del microscopio se dejó a 160 mm. El papel quedó a la altura de la mesa.

Una vez dibujadas las escamas, las medí sobre el dibujo. En el caso del pirapitá solamente en el campo anterior, pues las distancias entre los anillos se presenta ahí con mayor regularidad. Para medir se dibuja con cada combinación empleada para las escamas, el objetivo micrométrico, o sea un milímetro dividido en cien partes. El milímetro así dibujado era llevado varias veces sobre una tira de papel de tela y el dibujo de la escama medido directamente con esta tira.

Las microfotografías han sido tomadas, unas con estativo de microscopio con cono de 9×12 y las de más campo con el mismo estativo, pero con cámara de fuelle vertical y objetivo Planar 1: 4,5 f = 3,5 cm usando condensador de igual abertura (f = 3,5 cm). Siempre se usó lámpara puntiforme.

DESCRIPCIÓN

Se trata de un pez de cuerpo comprimido, alargado ovalmente, el contorno dorsal y ventral de la misma convexidad, el vientre es redondeado delante de las aletas ventrales y comprimido detrás de ellas. (Figs. 1, 2 y láms. I y II).

La cabeza (fig. 3) es proporcionalmente pequeña y ancha, su perfil es ligeramente convexo en el hocico y deprimido sobre los ojos, continúa en el cuerpo, convexo delante de la aleta dorsal, detrás de ella empieza a descender paulatinamente, formando una pequeña convexidad hacia la aleta adiposa, detrás de ella en el pedúnculo caudal es cóncavo.

El tercer suborbital está en contacto con el ángulo preopercular, quedando un margen angosto desnudo entre éste y el borde superior e inferior del preopérculo.

Las fauces son anchas. La quijada superior es ligeramente proyectada, dejando expuesta la hilera externa del premaxilar y maxilar, con dientes graduados. En la quijada inferior se ven los dientes mandibulares, que disminuyen de tamaño hacia atrás.

El iris tiene un color gris neutro.

Delante de los ojos están las narinas, próximas entre sí. Cada par lateral está formado por una narina anterior pequeña de forma ovalada que está separada de la posterior por una membrana de piel algo levantada.

La narina posterior es más grande, rodeando a la anterior como un arco, cuyo margen posterior es angular.

La abertura branquial es amplia y las membranas branquiostegas están separadas del istmo.

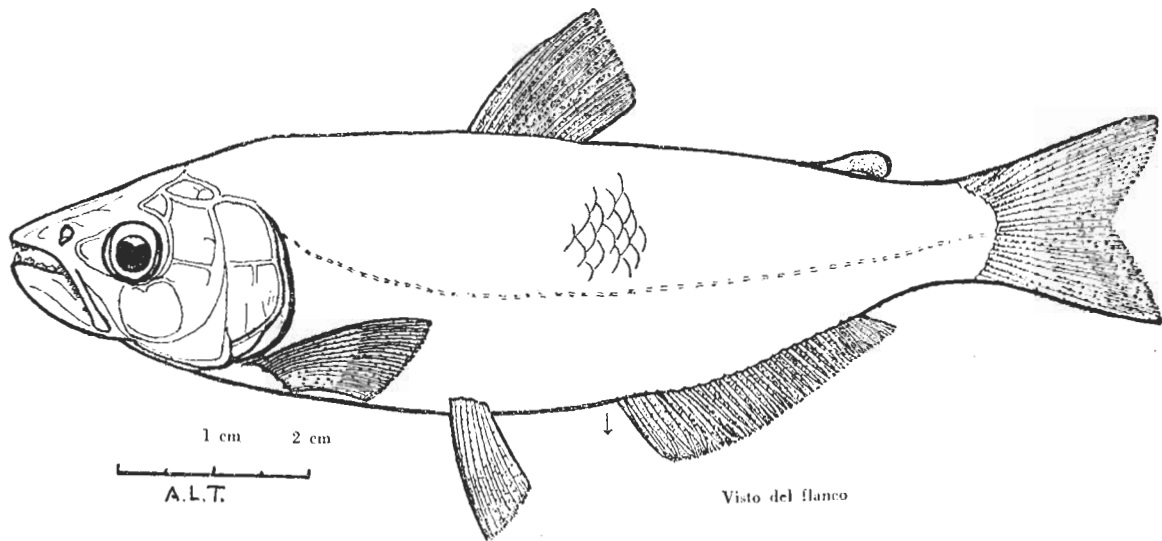
La línea lateral está formada por escamas que tienen numerosos poros que se unen por ramificaciones. La línea lateral es decurvada anteriormente, pues se origina en el ángulo superior del opérculo, baja hasta debajo de la mitad de la altura del cuerpo y se dirige hacia atrás con las escamas perforadas que cubren la aleta caudal.

En un ejemplar joven pueden existir además pequeñas líneas de escamas perforadas, que después desaparecen.

La cabeza, como en todos los Caracínidos, es desnuda y el cuerpo está cubierto de escamas, que son casi todas del mismo tamaño en el flanco, disminuyendo hacia la cabeza, extremo caudal y vientre.



Visto de frente

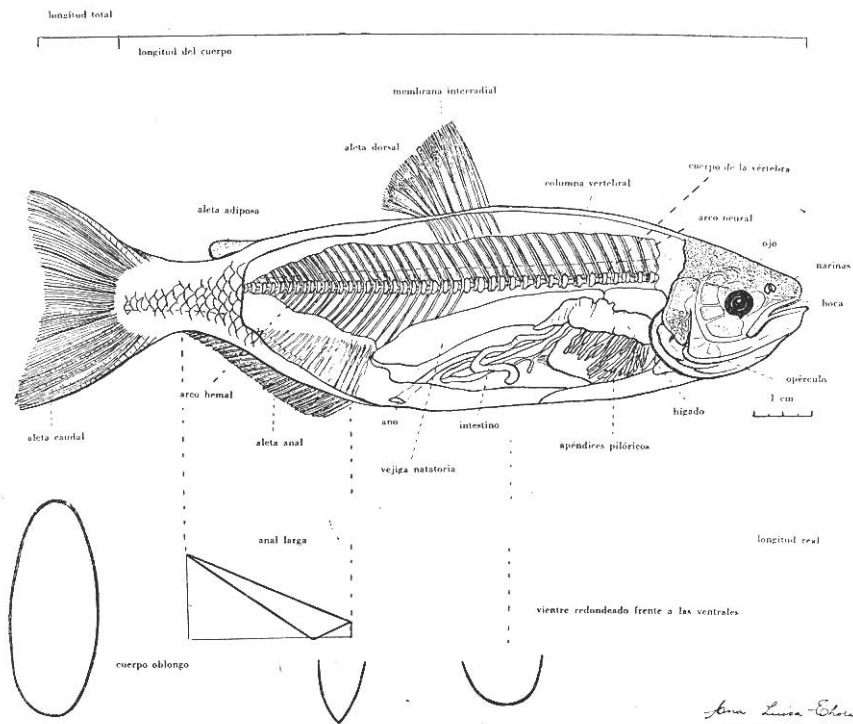


Visto del flanco

Fig. 1. — *Brycon orbignyana*. Ejemplar: 20-III-43-13.

COLORACIÓN

En un ejemplar vivo el dorso es plateado con brillo metálico azul-verdoso, que se vuelve más rosáceo encima de la línea lateral; debajo de ella pasa el color de crema pálido a blanco en la parte inferior del vientre, que en la porción que se encuentra encima de la aleta pectoral es plateado con iridiscencia rosada hasta el extremo de esta aleta; debajo de ella ya es blanco.



Ana Luisa Echeverría

Fig. 2. — Morfología interna. 28-V-40-44.

La cabeza es de un gris verdoso oscuro en el espacio interorbital y el hocico, exceptuando una ancha franja rojiza, que une las narinas anteriores. El borde superior es convexo en la línea media.

Entre esta franja y el margen del premaxilar queda un espacio que es tan alto como la franja, pero es oscuro por agrupación de pintitas negras.

Los huesos del anillo orbital tienen brillo azul-plateado, pero de un tono más próximo al blanco que el dorso, a través de la epidermis. Los huesos operculares son plateados rosados. Hay una mancha oscu-

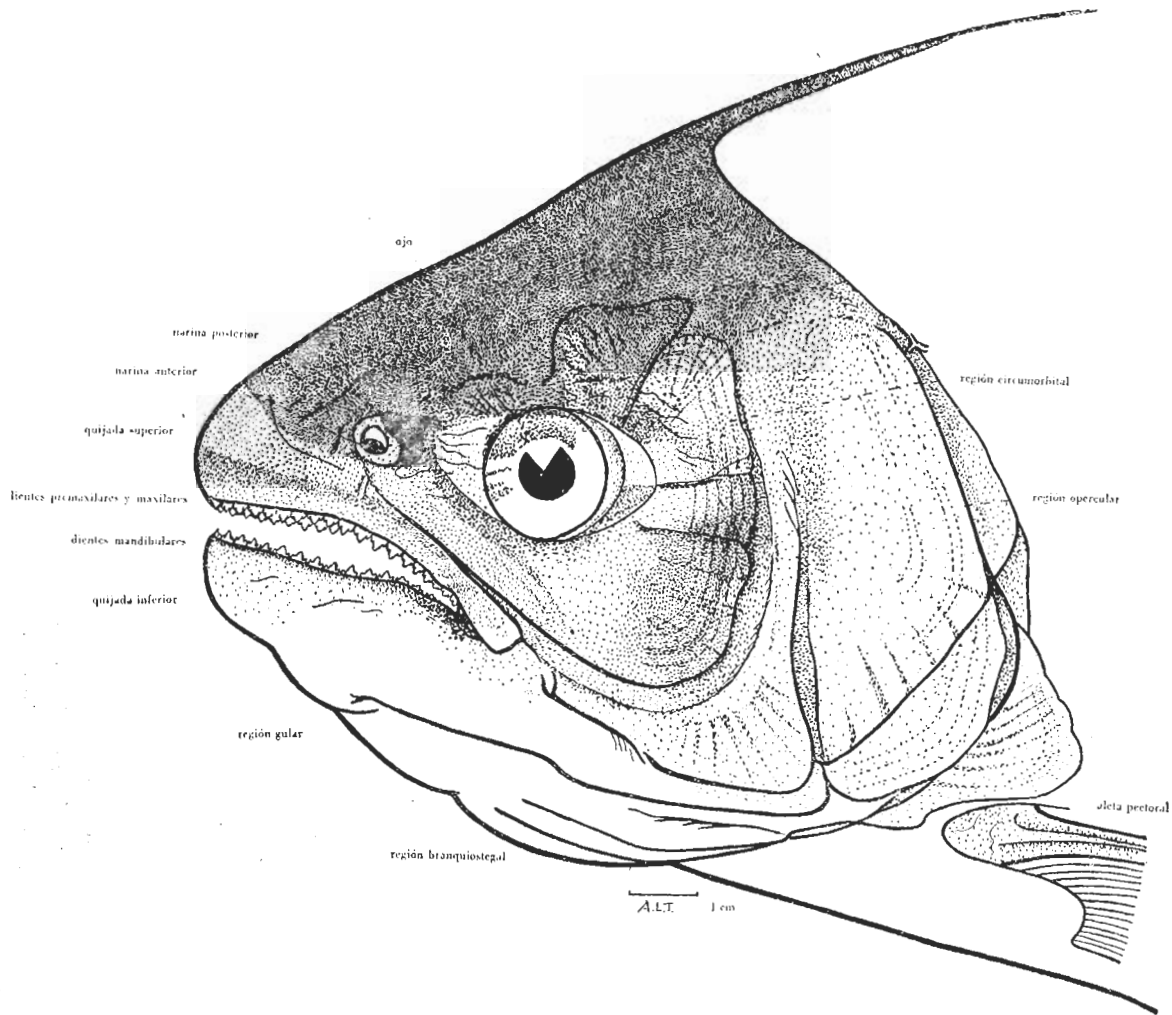


Fig. 3. — Cabeza. Ejemplar: 17-VII-35-23.

ra, del tamaño del ojo, detrás de la mitad superior del opérculo, sobre el dorso, afectando un poco a la línea lateral, el resto está encima, teniendo el conjunto forma ovalada.

Una mancha menos oscura ocupa la mitad inferior del opérculo. Estas manchas no son constantes en todos los ejemplares, a veces faltan.

La quijada inferior es rosada, palideciendo hacia abajo, donde es blanca cremosa. La mandíbula presenta un fino punteado negro, que se encuentra además sobre todos los huesos de la cabeza, faltando en la mitad súperoposterior del opérculo y en la región branquiostegal.

Considerando a un ejemplar conservado en formol (28-V-40-47, Rosario) se ve cómo ha perdido esos hermosos colores, especialmente el rojo, en cambio se puede apreciar más el punteado de las escamas.

El cuerpo y la cabeza son más oscuros, marrón negruzco en el dorso, aclarándose paulatinamente en los flancos.

Los bordes del campo posterior de la escama tienen una coloración más fuerte, debido a la gran aglomeración del punteado, lo que le da un tono marrón negruzco oscuro, aclarándose algo en la mitad del margen del campo posterior. Con esto no sólo tiene aspecto de reticulado, sino que se forman franjas longitudinales, siendo algunas decurvadas, por ser paralelas a la línea lateral.

Este tono fuerte lo presentan hasta la línea lateral, después de la cual se aclara, porque habrá menos puntos en el borde posterior, hasta que faltan por completo en la parte inferior del vientre. Posteriormente se extienden hasta la base de la aleta caudal y por delante hasta la cabeza que es desnuda.

Los puntos oscuros los hallamos también en la cabeza, como en el ejemplar vivo, faltando como en aquél en la región gular y branquiostegal.

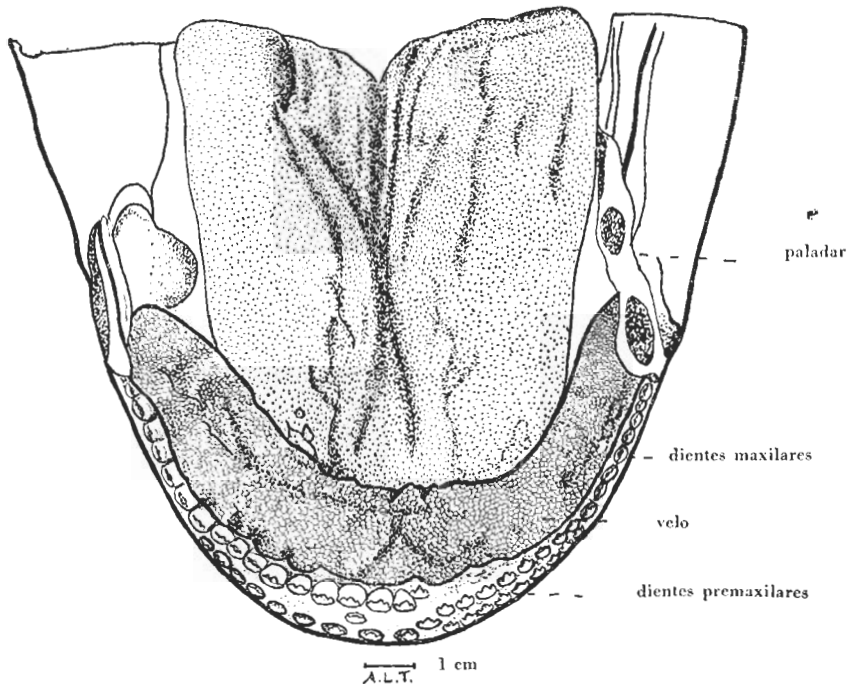
Considerando un ejemplar de otra localidad, o sea de Palo Blanco (5-X-32-20) vemos que presenta la misma distribución de color, de tono más claro. Igual que los anteriores, es oscura la parte dorsal de la cabeza y del cuerpo, aclarándose hacia abajo.

El borde superior e inferior del campo posterior de la escama tiene puntos pardos agrupados, que dejan libre la mitad del borde posterior en la mitad media del cuerpo.

Las escamas del tercio superior del cuerpo tienen todo el margen punteado, formando un reticulado. En cambio en el segundo tercio constituyen líneas longitudinales que se inician en la base de la aleta caudal, extendiéndose hacia la cabeza, donde se aclaran y aparecen puntos en toda la mitad del campo posterior. En el tercio inferior del cuerpo hay un punteado débil, que se aclara hasta desaparecer por completo en la parte inferior del vientre.

QUIJADA SUPERIOR

En la parte externa están implantados numerosos dientes tricúspides. En cada maxilar hay de ocho a diez dientes. En cada premaxilar hay tres hileras de dientes, una hilera externa con diez dientes, una interna con ocho y entre la externa y la interna una hilera mediana de posición anterior con dos dientes (fig. 4).



QUIJADA SUPERIOR

Fig. 4. — Ejemplar: 17-VII-35-23.

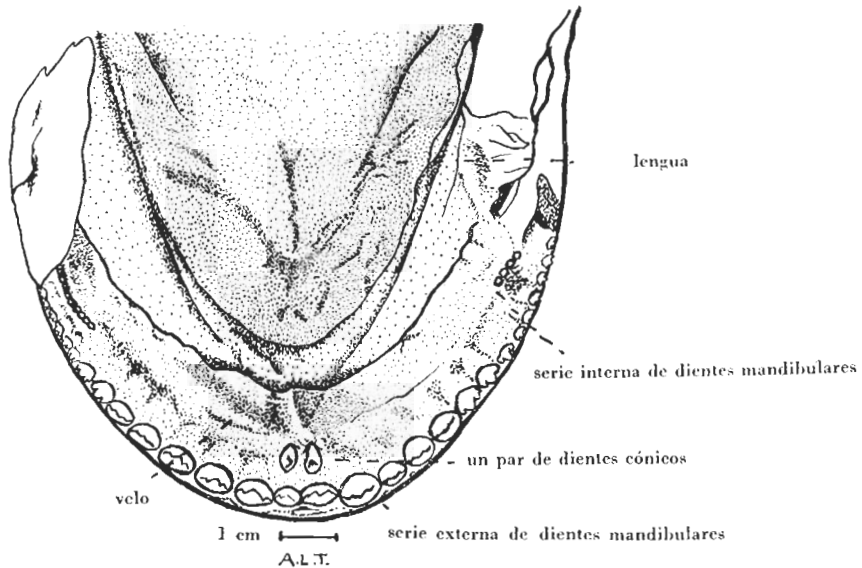
Los dientes premaxilares tienen casi siempre el mismo tamaño, los dientes maxilares son más pequeños disminuyendo hacia atrás. En un ejemplar adulto la inserción es más irregular en el premaxilar, seguramente por la caída de dientes que después se regeneran.

El velo está detrás de los dientes y es sumamente papiloso, su extremo externo está adherido a la quijada. En un ejemplar joven está adherido hasta la mitad de su ancho.

Se continúa el paladar que es papiloso. El techo faringeal entre los arcos branquiales presenta papilas muy grandes. Donde comienzan los arcos branquiales hay pequeñas placas dentarias de forma triangular con los ápices redondeados.

QUIJADA INFERIOR

En un ejemplar joven se presenta la quijada inferior (figs. 7 y 8) proporcionalmente más angosta que en un ejemplar adulto (fig. 5). La distancia de la primera rama branquial hasta la sínfisis mandibular tiene el mismo valor que el ancho considerado a la altura del primer arco branquial en un ejemplar de tres a cuatro años. En cambio en un adulto de diecisiete años, la longitud representa dos tercios de su ancho, esto ocurre porque la cabeza crece en proporción muy poco en sentido longitudinal con la edad.



QUIJADA INFERIOR

Fig. 5.

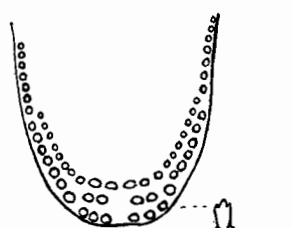
Exteriormente hay una hilera de catorce a dieciseis dientes tricúspides que se extienden a cada lado hasta el extremo posterior del dentario. El par frontal está insertado un poco hacia atrás, detrás del cual hay un par de dientes, que son cónicos en un ejemplar joven, pero en un adulto de diecisiete años son tricúspides, lo que sería un signo de edad.

A partir de los ocho primeros dientes a cada lado de la quijada, los siguientes disminuyen de tamaño hacia su extremo. Estos dientes no dejan ningún espacio entre ellos.

Posteriormente, detrás de la hilera externa, hay una segunda hilera de pequeños dientes tricúspides, cuyo número varía entre ocho y trece en los ejemplares examinados.

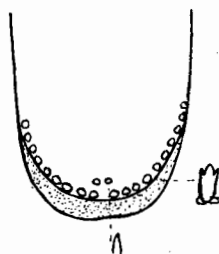
Los dientes anteriores de la quijada que son los que mejor tienen la forma tricúspide, pueden tener dos pequeñas cúspides laterales, es decir, son pentacúspides (fig. 9 a y b). En cambio los dientes posteriores, especialmente en individuos jóvenes, tienen poco desarrolladas las cúspides laterales, a veces sólo insinuadas, siendo los últimos dientes cónicos (fig. 9 c). En un ejemplar adulto todos los dientes son tricúspides.

Intermaxilar y maxilar con dientes tricúspides



A.L.T. $\frac{3}{4}$
Fig. 6.

Mandíbulas con series fuertes tricúspides y con un par de dientes cónicos en el medio



A.L.T. $\frac{3}{4}$
Fig. 7.

Detrás de los dientes está el velo que se adhiere con el borde externo a la mucosa bucal. En un individuo joven el velo llega hasta la lengua, en cambio en un adulto deja un espacio libre, que es equivalente a su ancho. El velo se vuelve más angosto hacia el extremo posterior de la quijada.

El velo está constituido por numerosas papilas, que son más notorias en los ejemplares jóvenes. Entre el velo y los dientes hay un tejido sumamente papiloso.

La lengua varía de forma, pues en un individuo joven es más larga que ancha, mientras que en un adulto, ocurre lo inverso, lo que puede comprobarse en las figuras.

La lengua es papilosa, lo que se nota más en los ejemplares jóvenes, porque las papilas son más grandes.

En un individuo joven la lengua está más libre en el extremo anterior que en el adulto, en el cual está casi totalmente adherido.

A continuación de la lengua se halla la faringe cubierta por el mismo tejido papiloso que constituye la lengua. En la faringe se insertan los cuatro pares de arcos branquiales. La cara lateral de la cavidad branquial es lisa y en la parte superior presenta branquiespinas que

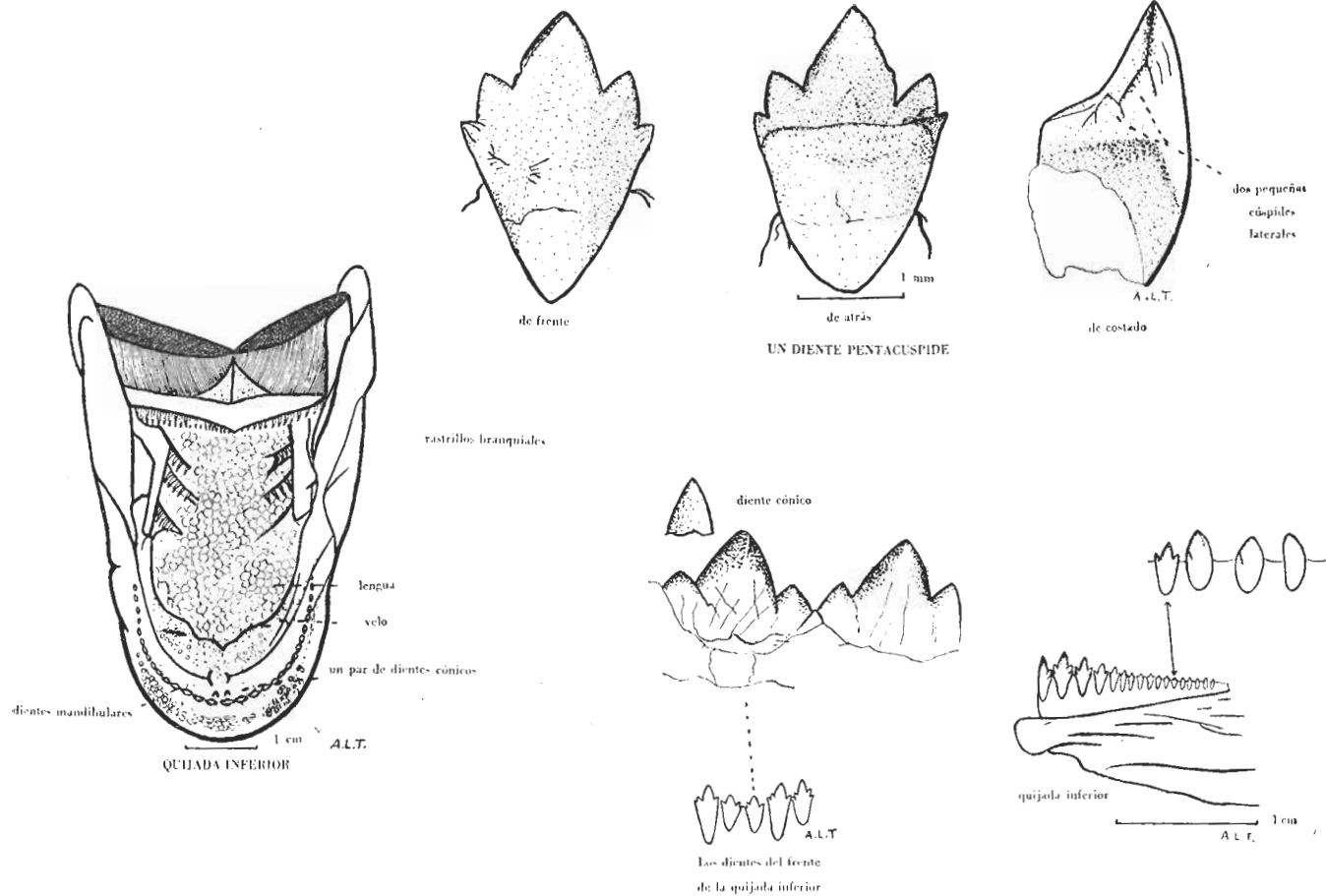


Fig. 8. — Ejemplar: 28-V-40-42.

Fig. 9 a.
Fig. 9 b.

Fig. 9 c. — Ejemplar: 28-V-40-46.
Fig. 9. — Dientes,

se oponen a las del cuarto arco branquial. En la parte posterior de la cavidad branquial hay un par de placas dentarias faríngeas, formada por numerosos dientes pequeños, dirigidos hacia atrás.

El margen superior y anterior de la quijada inferior es bastante saliente en los peces jóvenes (fig. 9 c), en los adultos baja la piel paralela a la superficie anterior de los dientes.

RASTRILLO BRANQUIAL

Presenta cuatro pares de rastrillos branquiales, los cuales disminuyen de tamaño a partir del primer par.

La rama superior es algo más corta que la inferior, diferencia que se acentúa en los rastrillos branquiales de los ejemplares jóvenes.

Las dos ramas tienen en el borde libre una ligera concavidad; se unen formando un ángulo agudo, que del lado de los filamentos es curvo.

Las branquiespinas se insertan en la cara externa de los arcos branquiales y su número aumenta con la edad. En la cara posterior o interna hay unas formaciones similares a las branquiespinas, pero de número inferior.

En un ejemplar de tres a cuatro años el número de branquiespinas sería el siguiente:

Rastrillos branquiales:

	derecho e		izquierdo	
	Rama superior	— inferior	superior	— inferior
1º arco	18	17	17	18
2º arco	16	20	17	18
3º arco	15	21	16	19
4º arco	8	17	15	15

Ejemplar: 28-V-40-42.

En el ejemplar 17-VII-35-23, que tiene de dieciseis a diecisiete años:

Rastrillos branquiales:

	derecho e		izquierdo	
	Rama superior	— inferior	superior	— inferior
1º arco	14	18	19	20
2º arco	17	21	17	20
3º arco	17	20	15	21
4º arco	13	16	12	17

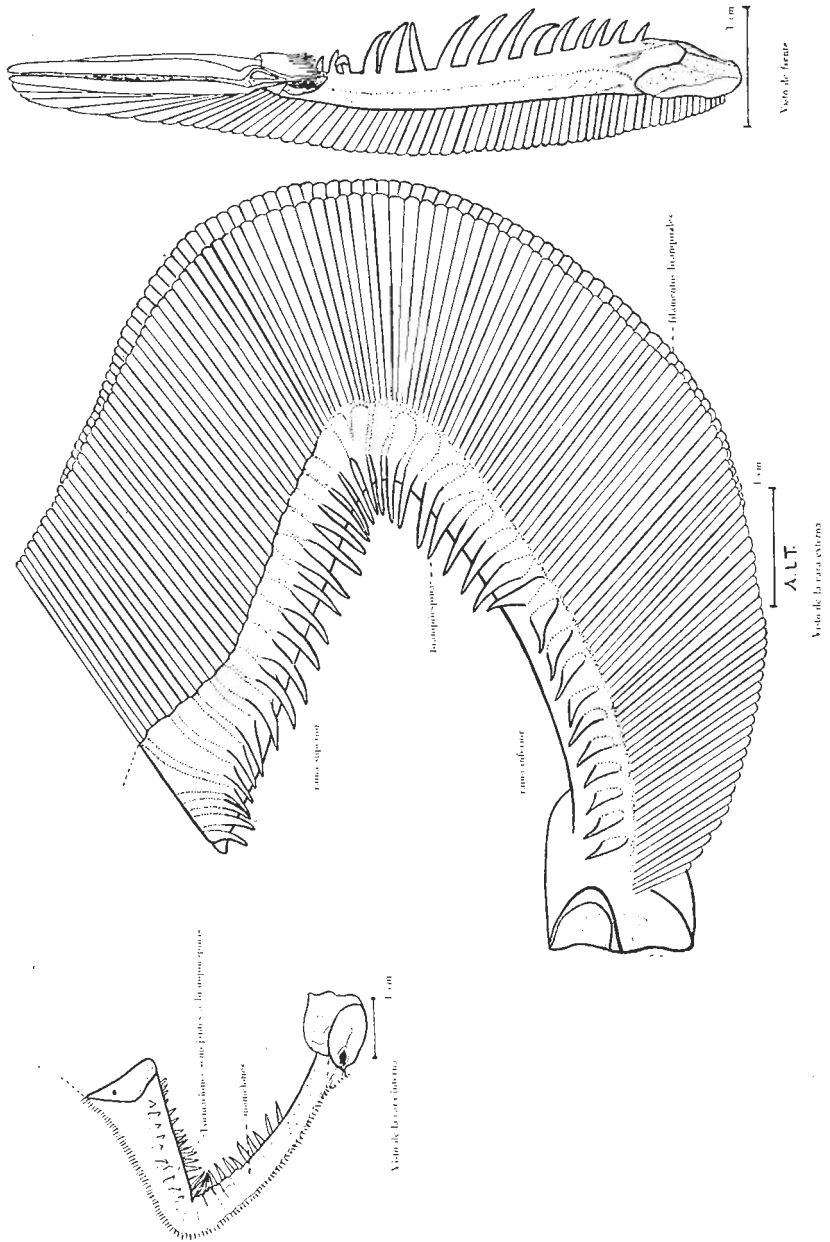


Fig. 10. — Rastrillo branquial.

Estos cuadros muestran que el número de branquiespinas varía según la edad, de un lado al otro y de un arco al otro; como hay diferencias entre los ejemplares no se le puede considerar como un carácter diagnóstico.

En los ejemplares jóvenes hay un número menor de branquiespinas, pero en los extremos del arco se forman mamelones que originarán nuevas branquiespinas a medida que crece el arco.

En la cara interna o posterior de los arcos branquiales se insertan algunas formaciones semejantes a la estructura de las branquiespinas, variando su número de un arco a otro, como también entre los individuos, pero son siempre menos que las branquiespinas, de tamaño más reducido, pudiendo faltar en el arco inferior, en ese caso son sustituidos por pequeños mamelones.

Las branquiespinas existen en la cara anterior o externa, incluso en el ángulo, mientras que las formaciones semejantes faltan en el ángulo de la cara posterior o interna.

La base de las branquiespinas tiene forma ovoidal. Su cuerpo se asemeja a un triángulo rectángulo, cuyo ápice está encurvado hacia el borde libre del arco branquial. Lateralmente está erizado de pequeñas espinitas, que seguramente ayudarán a retener las sustancias nutritivas más minúsculas que se encuentran en el agua.

Observando de frente a las branquiespinas, se nota cómo nacen en el arco branquial; algunas tienen la parte basal bipartida y su ancho equivale a la mitad de la distancia que hay entre una y otra en el arco branquial de un ejemplar adulto. En un individuo joven es igual el ancho de la branquiespina a la distancia que la separa de la siguiente.

En un pirapitá de diecisiete años la altura de la branquiespina llega a 7 mm y en uno de cinco años a 2 mm.

Las branquiespinas disminuyen de tamaño y altura hacia los extremos del arco. La distancia entre ellas se mantiene constante.

En el borde externo del arco branquial hay dos hileras de filamentos branquiales, sobresaliendo un poco la hilera posterior en la posición correspondiente al ángulo.

El margen libre de los filamentos constituye una curvatura semi-circular algo ondulada. Los filamentos branquiales del arco superior son un poco más largos que los del arco inferior, disminuyendo en longitud hacia los extremos. Los que se insertan en el mismo ápice del ángulo que forman los arcos al unirse, son un poco más cortos que los siguientes. La longitud máxima de los filamentos se encuentra de una a una vez y media en el diámetro del ojo.

En un ejemplar de diecisiete años el arco branquial se ha osificado aún muy poco, el resto es cartilaginoso.

LAS ALETAS IMPARES

Aleta dorsal: el origen de esta aleta es equidistante del extremo del hocico y la base de la aleta caudal. La longitud de su base es casi igual a la distancia que hay entre el borde posterior del ojo y el extremo anterior de la cabeza.

Como en casi todos los *Brycon* está formada por once radios. Estos no llegan a osificarse por completo, pues, como en todas las aletas conservan la segmentación transversal. Pequeñas membranas se adosan a los márgenes posteriores de los radios dermales.

El primer radio es de tipo espinoso, rígido y fuerte y un diámetro de ojo más corto que el radio que le sigue. El tercer radio es el más alto, es rígido y algo flexible en la parte distal, es un poco más angosto que el anterior.

Los radios siguientes son rígidos hasta que se ramifican. La porción flexible va aumentando hacia el último radio, comprendiendo en los finales la mitad de la longitud del radio.

El margen superior de la aleta dorsal está oblicuamente truncado. Tanto los radios como la membrana presentan numerosos puntos negros. El primer radio es algo más oscuro que los restantes y el segundo y el tercero son rosados en el ejemplar vivo.

Aleta adiposa: tiene color marrón con un punteado numeroso; el borde es ligeramente festoneado.

Aleta anal: se inserta detrás de la vertical que pasa por el borde posterior de la base de la aleta dorsal. Es una aleta larga formada por dos radios cortos, tipo espinoso y otros veintisiete más largos.

El primer radio es corto y duro, el segundo llega hasta el segundo tercio del tercer radio, que no es ramificado, rígido hasta el primer tercio, el resto es más flexible. Los otros radios se ramifican a partir de la mitad de su longitud. La parte basal de los radios es algo más rígida hasta el décimo quinto radio, los siguientes son bien flexibles.

El cuarto radio es el más largo y a partir de él se forma una gran escotadura, que disminuye hacia atrás, teniendo los doce o trece últimos radios alturas semejantes.

Una pequeña membrana se inserta en los bordes posteriores de los catorce primeros radios, faltando en los restantes.

Los quince primeros radios están intensamente coloreados de rojo, los precedentes son pálidos. La membrana presenta un intenso pun-

teado negro que es más pálido que en las otras aletas. La base de la aleta anal está cubierta de una vaina de cuatro hileras de escamas, que son más pequeñas que las restantes.

Aleta caudal: es muy importante, porque como su forma es constante en una especie, permite a veces el reconocimiento por ella (fig. 11).

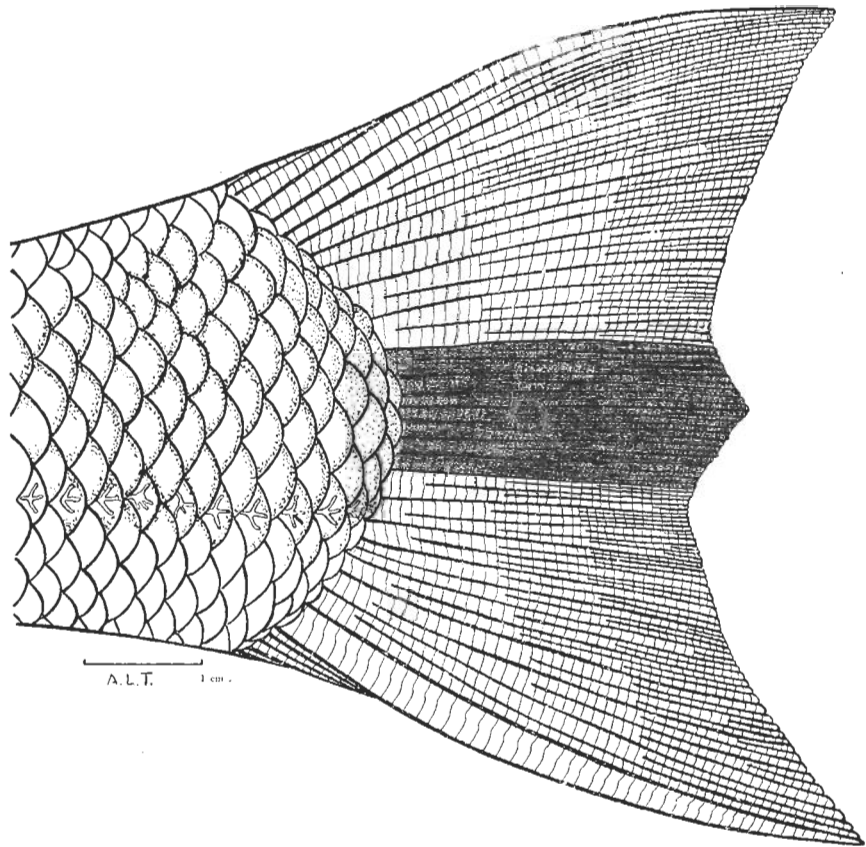


Fig. 11. — Aleta caudal. Ejemplar: 4-XI-29-9.

Externamente es homocerca. Tiene forma emarginada y los radios medianos forman un pequeño lóbulo que se proyecta hacia afuera.

Su longitud es menor que la cabeza.

El lóbulo inferior es casi un diámetro de ojo más largo que el superior.

Los dos lóbulos son redondeados y tienen una intensa coloración roja en vivo. En los conservados en formol son pálidos.

Una ancha franja horizontal negra ocupa el tercio medio de la aleta, siendo a veces más ancha.

Una gran parte de los radios marginales superiores e inferiores, que son los que no llegan hasta el extremo de la aleta, quedan tapados por la piel, por eso hay que contarlos cuando se ha esqueletizado la región caudal, llegando cada uno de ellos hasta la mitad del siguiente en el lóbulo superior mientras que en el lóbulo inferior hay siempre dos de igual longitud, que llegan hasta la mitad del siguiente.

El primer radio superior no se ramifica y es el más ancho de los superiores. El primer radio ramificado es más angosto y en la mitad de su longitud se ramifica. Los radios ramificados son algo rígidos en su base y se ramifican cada vez más cerca de ella, siendo esa parte flexible. Los radios de la franja negra son ramificados y muy flexibles.

En el lóbulo inferior está el primer radial inferior, casi un diámetro de ojo más largo que el superior y es duro, algo flexible, pero más ancho que el radial superior.

El primer radio ramificado se bifurca antes de llegar a su mitad y esas partes vuelven a bifurcarse varias veces.

Los radios siguientes son ramificados y bastante flexibles posteriormente. Anteriormente son más rígidos. El punteado de la membrana es menor que en las otras aletas.

En este grupo de peces, raras veces se encuentra la aleta caudal íntegra. En el material estudiado ninguna aleta caudal estaba completa.

En el pedúnculo caudal, delante de la aleta caudal hay una mancha negra del tamaño del ojo, que se va esfumando hacia afuera. En algunos ejemplares falta.

ALETAS PARES

Aleta pectoral: la longitud de esta aleta es mayor que la altura de la dorsal. En su base y extremo presenta en vivo un intenso color rojizo. Su forma es puntiaguda y tiene de catorce a dieciseis radios. El primero está osificado y rígido en los tres cuartos inferiores, el resto superior es flexible. Su borde anterior es filoso y su corte romboide. La coloración es oscura debido a numerosos puntos negros.

Los radios que le siguen se ramifican. El segundo se ramifica a partir del tercio superior y los siguientes cada vez más próximos a la base, hasta alcanzarla en el último radio.

La parte no ramificada de los radios es dura y rígida y la ramificación es flexible.

Una fina membrana se adosa en el borde externo de la base superior de los radios pectorales, faltando en los cuatro últimos.

El extremo de la aleta pectoral está separado por cuatro a cinco hileras de escamas de la base ventral. Los extremos de los radios forman una escotadura en la parte media de la aleta.

La coloración es más intensa en la cara interna, que desplegando la aleta es la superior, que la inferior, en la que la membrana solamente tiene puntos negros, en cambio en la superior existen tanto en la membrana como en los radios.

Aleta ventral: (fig. 12) tiene forma puntiaguda, abierta forma con el margen posterior un arco.

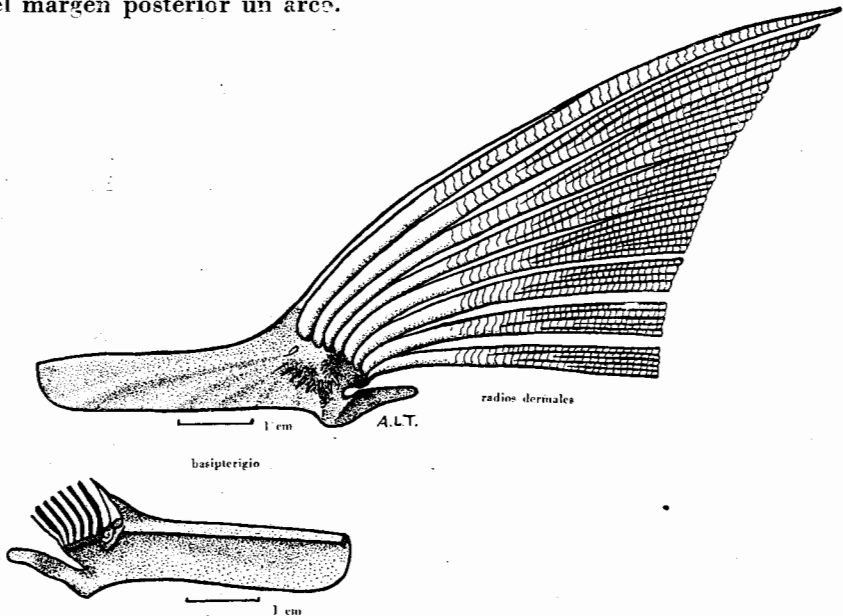


Fig. 12. — Cintura pélvica.

Está formada por nueve radios. El primer radio es pequeño y sirve para aumentar la base del segundo radio. El segundo radio está osificado, es rígido hasta la mitad de su longitud y flexible en la otra, no es ramificado. Los siete radios que siguen se ramifican, el tercero antes de la mitad, los otros algo más próximos a la base. La parte ramificada es flexible y el resto rígido. Toda la aleta es más flexible que la pectoral. El borde formado por los extremos de los radios es cóncavo.

Es de color claro, blanco amarillento y la mitad posterior rojiza en vivo. La membrana presenta numerosos puntos negros.

Las aletas de los ejemplares conservados en formol, se diferencian únicamente por haber perdido el color rojizo, pero se mantiene el punteado.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS RELACIONES DE MEDIDAS

Ejemplar	8-IX-32-11	20-III-43-15		1-XI-43-49	8-IX-32-10
Fecha de pesca	8-IX-32	II-43		15-IV-38	8-IX-32
Longitud del cuerpo	90 mm	99 mm	104 mm	111 mm	115 mm
Edad de la escama	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Altura del cuerpo en longitud	3,3	3,4	3,4	3	3
Hocico en cabeza	3,8	3,5	3,3	3,4	3,4
Cabeza en longitud del cuerpo	3,3	3,4	3,8	3,6	3,7
Cabeza ancho en alto	1,4	1,5	1,6	1,4	1,4
Ojo en cabeza	3,8	4	3,8	3,8	3,8
Ojo en hocico	1	1	1,1	1,1	1,1
Ojo en interorbital	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4
Maxilar en ojo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Maxilar en cabeza	2,07	2,1	2	1,9	2
Interorbital en cabeza	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8
Base dorsal en cabeza	2,4	2,4	2,1	2,2	2,2
Dorsal	11	11	11	11	11
Aleta adiposa en cabeza	13	11,4	10,8	10,3	10,3
Anal	28	26	26	27	26
Caudal en cabeza	1,2	—	1,2	1,4	1,1
Pectoral	14	13	15	15	14
Pectoral en cabeza	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
Ventral	9	9	9	9	9
Ventral en cabeza	1,6	1,7	1,5	1,5	1,6
Hocico-ins. - D. en long.	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Alt. ped. C. en la long. del mismo	1	1	1	1	0,9
Rastr. br.: rama superior	16				
rama inferior	16				
Escamas en la línea lateral	53+6	53+6	53+6	56+3	53+8
tr. sup. inclin.	13-1-8	13-1-8	-	13-1-11	13-1-9
id. vert.	13-1-3	13-1-8	-	13-1-10	11-1-9
Escamas predorsales	23				

1-XI-43-48 5-I-36 116 mm	123 mm	5-I-36 140 mm	28-V-40-43 28-V-40 151. mm	30-V-33-46 30-V-33 165 mm	28-V-40-48 28-V-40 167,5 mm	172 mm	16-VIII-32-27 Ant. col. 181 mm	28-V-40-42 28-V-40 190 mm
1-2	2	2-3	2-3	2-3	2-3	—	3-4	3-4
3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3	2,9	2,9
3,5	3,5	3	3	3	2,8	2,8	2,9	2,9
3,6	3,5	4	4	4,1	3,8	3,7	4	4
1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
3,8	3,8	4,1	4	4	4	4,1	4	4,2
1,1	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
1,4	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
2	2,1	2	2	2,1	2	2,1	2	2
2,7	2,7	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,3
2,2	2,3	2,1	2	2	2	2,09	2	2
11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11,6	9,2	9,2	10	10,7	11,5	11,2	11,6
26	27	28	28	27	27	27	27	26
1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2
15	14	15	14	14	16	15	14	16
1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
9	9	9	9	9	9	9	9	10
1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4
1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8
1	1	1	1	1	1	1	1	1
					18			17
					17			18
56+3	53+5	56+3	53+7	53+5	53+3	53+4	—	53+6
12-1-10	15-1-8	12-1-12	13-1-10	13-1-9	13-1-13	14-1-11	--	13-1-12
12-1-11	14-1-8	13-1-12	13-1-10	13-1-8	14-1-11	14-1-8	--	13-1-11
	2:			2:		23		

Ejemplar	16-VIII-32-26	28-V-40-45	5-X-32-18	28-V-40-46	28-V-40-47
Fecha de pesca	Ant. col.	28-V-40	5-X-32	28-V-40	28-V-40
Longitud del cuerpo	193 mm	200 mm	203 mm	206 mm	207 mm
Edad de la escama	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Altura del cuerpo en longitud	3,1	3	3,2	3	2,9
Hocico en cabeza	3	3	3	3	3
Cabeza en longitud del cuerpo	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3
Cabeza ancho en alto	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ojo en cabeza	4,2	4,3	4,3	4,4	4,7
Ojo en hocico	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4
Ojo en interorbital	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Maxilar en ojo	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
Maxilar en cabeza	2,1	2	2,1	2	2
Interorbital en cabeza	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3
Base dorsal en cabeza	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Dorsal	11	11	11	11	11
Aleta adiposa en cabeza	11,7	11,9	12	12,2	12,2
Anal	28	28	27	28	28
Caudal en cabeza	1,07	1,1	1	1,3	—
Pectoral	14	16	14	16	16
Pectoral en cabeza	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2
Ventral	—	9	9	10	10
Ventral en cabeza	—	1,4	1,6	1,4	—
Hocico-ins. - D. en long.	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Alt. ped. C. en la long. del mismo	0,9	1	1	1	1
Rastr. br.: rama superior				19	
rama inferior				19	
Escamas en la línea lateral	53+3	53+4	—	59+6	53+5
tr. sup. inclin.	13-1-9	13-1-11	—	13-1-10	13-1-10
id. vert.	12-1-7	13-1-12	—	13-1-11	13-1-12
Escamas predorsales				24	23

4-XI-29-1 4-XI-29 215 mm	5-X-32-19 5-X-32 229 mm	4-XI-29-8 4-XI-29 230 mm	5-X-32-20 5-X-32 245 mm	2-V-37-10 26-III-37 264 mm	16-VIII-32-25 Ant. col. 374 mm	5-III-44 530 mm	17-VII-35-23 Ant. col. 604 mm
4	4-5	4-5	5-6	6-7	11-12	13-14	16-17
3,2	2,9	3,2	3	3	3	3,1	3
3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9
4,4	4,4	4,4	4,8	4,6	4,9	5	4,9
1,6	1,5	1,5	1,6	1,4	1,4	1,4	1,5
4,7	4,7	4,7	4,6	4,7	5	5,2	5,7
1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,9	1,9
1,9	2	2	2,1	2	2,4	2,3	2,5
0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
2	2,08	2	2	2,1	2,1	2,3	2,2
2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3
1,8	1,7	1,7	1,9	1,6	1,5	1,6	1,5
11	11	11	11	11	11	11	11
12	10,4	11,5	10,4	9,5	9,5	8,6	7,1
25	28	det.	25	28	27	29	27
1,2	1,2	1,2	1,2	1	0,9	1	—
15	14	15	14	15	15	15	15
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1	—
9	—	9	9	9	9	9	9
1,4	—	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	—
1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
1,2	1	1,1	1	0,9	0,8	0,9	0,8
							19
							20
56+5	56+6	56+4	56+6	53+6	56+6	58+4	53+6
14-1-11	—	14-1-11	13-1-9	13-1-12	12-1-11	13-1-9	13-1-12
14-1-10	—	14-1-11	12-1-9	14-1-12	11-1-11	13-1-10	13-1-13
25	--	25	26	25	23		

CUADRO COMPARATIVO DE ALGUNAS

Especies	<i>B. chagrensis</i>	<i>B. striatulus</i>	<i>B. behrae</i>	<i>B. falcatus</i>	<i>B. sieben-thalae</i>
Localidad	Panamá O.	Panamá O.	Panamá O.	Guayanas	Guayanas
Relaciones:					
Cabeza en longitud	4-4,8		3,5-4,7	3,5-4	4
Altura en longitud	3,2-3,5		3-3,7	2,6-2,8	3
Ojo en cabeza	3,4-4,1		3,2-3,8	3,4-3,75	3,75
Ojo en interorbital				1,66-2	2
Ojo en hocico				casi 1	1
Cabeza ancho en alto					
Hocico en cabeza	3,5-3,8		3,4-4,1		
Maxilar en ojo					
Maxilar en cabeza					
Interorbital en cabeza					
Dorsal en cabeza					
Adiposa en cabeza			5,7		
Pectoral en cabeza	1-1,2		1,2-1,35		
Ventral en cabeza					
Anal en cabeza					
Caudal en cabeza					
Aleta dorsal	11		11	10-11	11
Aleta pectoral					
Aleta ventral					
Aleta anal	30-36		32-35	26-27	26
Escamas en la línea lateral ..	68-83	64-73	66-79	52-53	64
Escamas encima de la línea lateral			14	9	12
Escamas debajo de la línea lateral			12	4	7
Escamas predorsales	25-30		20-27		

ESPECIES DEL GÉNERO *BRYCON*

<i>B. matrinchao</i>	<i>B. erythru-ra</i>	<i>B. hilarii</i>	<i>B. ferox</i>	<i>B. reinhardtii</i>	<i>B. insignis</i>	<i>B. orbignyanus</i>
Brasil E.	Brasil E.	Brasil S.O.	Brasil S.O.	Brasil S.O.	Brasil S.O.	Argentina: Ríos: Parana, Uruguay y Plata.
3,6	3,2-3,4	3,6-4	4 ó casi 4	3,6-4,6	3-3,5	3,3-4,9
2,6		3-3,1	2,8-3	3-3,3	3-3,5	3,3-3
	4,5-6,9	3,8-4	3,6-4	3,4-3,7	4,6-4,8	3,8-5,7
1,5	1,4-2	1,8-2				1,4-2,5
3,4	1,1-1,7	1				1-1,9
1,6	2,1-2,2	1,8-1,9				1,4-1,5
4,5	4-4,1	3,8-4,3	3-3,3		3,5-3,6	3,8-2,9
0,4		0,4-0,5				0,5-0,4
2,6	1,9-2	2-2,5				2-2,2
2,2	3,4-3,6	2,2-2,3	casi 3	3-2,3	3,8-3,4	2,7-2,3
1,1	2,7-4	1,3-1,5				2,4-1,5
4	5-5,8	3,8-4,5				13-7,1
1,4	1,5-1,7	1,2-1,3		1,3-1,2		1,5-1
1,8	1,8-2	1,6-1,7		1,5-1,6		1,6-1,1
2,5	2,4-2,8	2,4-3				3-1,6
1	1,2-1,3	1-1,2	1 ó más	1		1,6-0,9
III, 8, I	III, 9, I	III, 9, I	II, 9	11		11
I, 13	I, 10		14			13-16
I, 6	I, 7		1,7	8		9-10
III, 25, I	II, 21, I	III, 24, I III, 26, I	3,23	3,19-22		26-28
48-6	49-53+5-6	63-70+5-6	50-51	44-52+4-5		53-59+3-7
13	10-11	16-17	9-10	8-9		10-14
7-base V	6-base V	10-11	4,5-5	4-5-base V		11-14
22		26-30				23-26

CONSIDERACIONES SOBRE EL CUADRO DE MEDIDAS

El hocico que siempre consideramos como la parte que se extiende desde el extremo anterior de la cabeza hasta el margen anterior de los ojos, entra de 3,8 a 2,8 veces en la cabeza, lo que indica que el desarrollo temprano del hocico se ha efectuado más rápido que el de la cabeza en conjunto.

La cabeza en un individuo joven es proporcionalmente más grande que en un adulto y entra así en la longitud del cuerpo de 3,8 a 5 veces.

El ancho de la cabeza alterna siempre de 1,4 a 1,6 en su altura, es decir, son pequeñas variaciones individuales.

El ojo no crece tan rápidamente como la cabeza, entra de 3,8 a 5,7 veces en ella, y lo mismo con respecto al hocico, pues ojo en hocico varía de 1 a 1,9 y al interorbital, que sería de 1,3 a 2,5, de lo cual se deduce lógicamente que el ojo es más grande en los individuos jóvenes y más pequeño en los individuos adultos.

El maxilar llega hasta debajo de la mitad del ojo y su valor se mantiene constante con aquel de 0,4 a 0,5. El maxilar en relación a la cabeza varía poco, de 1,9 a 2,3.

El crecimiento del interorbital es más rápido que el de la cabeza longitudinalmente, entra de 2,7 a 2,3 veces en ella.

Como se ve, el ojo aparece en estas proporciones como creciendo más lentamente que la cabeza y es porque su proporción inicial es mayor. La cabeza es superada por el crecimiento longitudinal del cuerpo, del hocico y del interorbital. El maxilar crece en la misma proporción que la cabeza.

La base de la aleta dorsal crece proporcionalmente más rápido que la cabeza con la edad. En un individuo joven entra de 2,7 a 2,4 veces en la cabeza, mientras que en un adulto 1,5 veces. Lo mismo ocurre con la aleta adiposa, cuya proporción es de 13 a 7,1.

La aleta caudal siempre es proporcional a la cabeza, pues su relación con ella es de 0,9 a 1,4.

La aleta pectoral entra de 1,5 a 1 vez en la cabeza, o sea, con la edad se iguala a la cabeza. Lo mismo ocurre con la aleta ventral, cuya proporción es de 1,7 a 1,1.

La distancia del extremo del hocico hasta el origen de la aleta dorsal entra siempre 1,9 veces en la longitud del cuerpo.

La altura del pedúnculo caudal aumenta de 1 a 0,8 en su longitud.

La altura del cuerpo varía un tanto en relación a su longitud, de 3,4 a 2,9, es decir, la altura del cuerpo es mayor con la edad.

El número de branquiespinas en los rastrillos branquiales aumenta con la edad de 16 a 20 en cada rama del arco branquial.

Escamas: con respecto a la línea lateral de escamas desde el ángulo superior del opérculo hasta la base caudal hay de 53 a 58 hileras de escamas y de tres a ocho cubren a la misma aleta.

Desde el origen de la aleta dorsal hasta la línea lateral hay de 12 a 15 hileras de escamas contadas en línea oblicua y de 11 a 14 en línea vertical.

Debajo de la línea lateral siguiendo la misma línea que parte del origen de la aleta dorsal, hay de 8 a 12 hileras contadas en línea oblicua y de 7 a 13 en línea vertical. Desde la línea lateral hasta la base ventral hay 8 hileras de escamas.

Existen de 23 a 26 hileras de escamas predorsales, entre las cuales se insertan numerosas escamas suplementarias.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS RELACIONES DE MEDIDAS

Para la más fácil comprensión de las relaciones de las diferentes medidas, represento esas relaciones en curvas gráficas. (Figs. 13, 14 y 15).

Figura 13:

La longitud en relación con la edad: las abscisas indican la edad en años, de acuerdo a los datos lepidológicos y las ordenadas la longitud real en milímetros, tomada desde el extremo anterior de la cabeza hasta la base de la aleta caudal.

Entre los puntos así determinados tracé una curva de mayor aproximación a ellos. En esta curva gráfica faltan un mayor número de datos para edades avanzadas, que estudios posteriores podrán completar.

Según se puede apreciar en esta curva, el pirapitá a los diecisiete años aún no ha llegado a una osificación completa.

Figuras 14 y 15:

En estas figuras he tomado como abscisas la edad en años, por los datos obtenidos de las escamas, y como ordenadas las relaciones entre las medidas reales de las diferentes partes del pez.

Para indicar mejor los efectos de estas relaciones con la edad, he considerado los valores inversos de las relaciones que figuran en el cuadro de medidas, es decir, la unidad dividida por el valor dado de la relación.

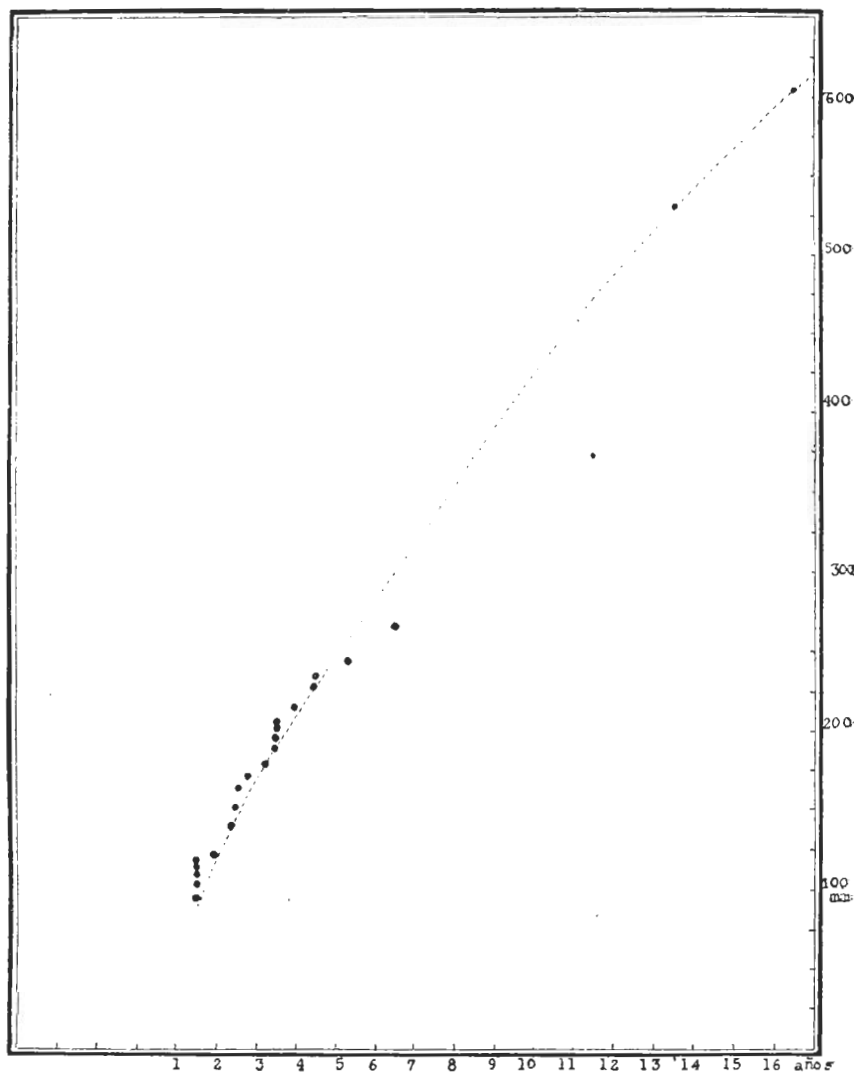


Fig. 13. -- Curva del crecimiento longitudinal del pez según los datos lepidológicos.

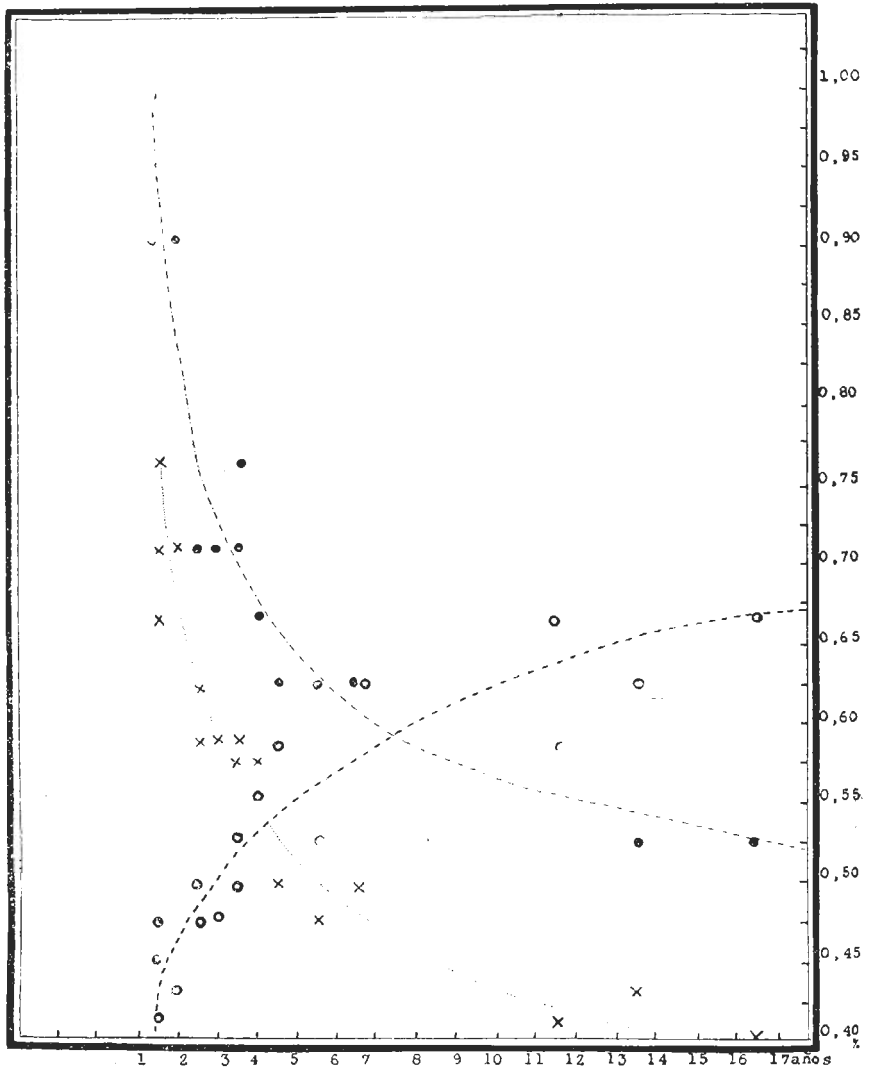


Fig. 11. — Representación estadística de las relaciones:

$$\begin{aligned} \text{○○○ dorsal: cabeza} &= \frac{D}{C} \\ \bullet\bullet\bullet \text{ ojo: hocico} &= \frac{O}{H} \\ \times \text{ ojo: interorbital} &= \frac{O}{I} \end{aligned}$$

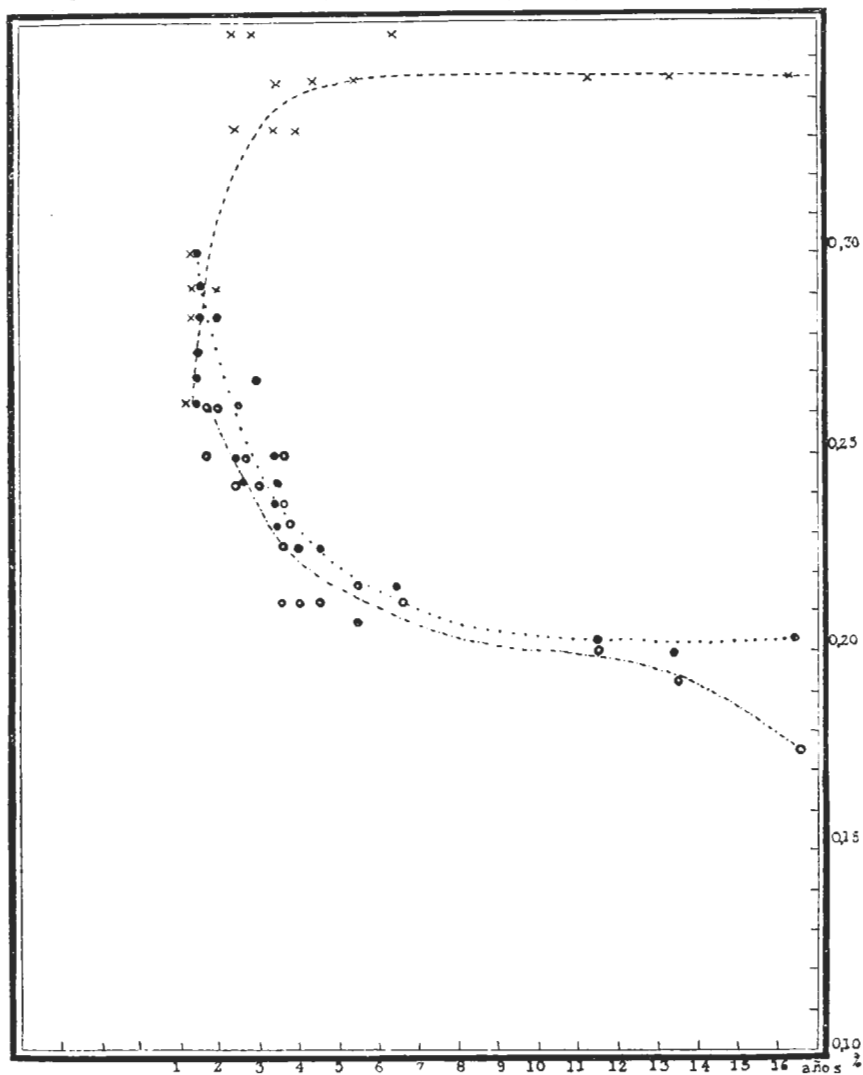


Fig. 15. — Representación estadística de las relaciones:

$$\text{cabeza : longitud} = \frac{C}{L}$$

$$\text{ojo : cabeza} = \frac{O}{C}$$

$$\text{hocico : cabeza} = \frac{H}{C}$$

ESTUDIO OSTEOLÓGICO

Para el estudio osteológico de *Brycon orbignyana* he tenido en cuenta la terminología de E. C. Starks, que ha escrito la sinonimia del esqueleto de los peces, para aclarar antiguos errores y a continuación transcribiré el párrafo de la introducción de su trabajo (1901, págs. 507-508) :

“En los trabajos sobre el esqueleto de los peces ha surgido una gran confusión en la nomenclatura debido a la dificultad de homologar los huesos con los de vertebrados superiores. Algunos autores han tratado de homologar a cada elemento en el cual hubiera un rastro de homología, mientras que otros homologaron solamente aquellos huesos en los que era más evidente esa homología, dando nombres especiales a los restantes. Estos nombres especiales no han causado confusión, pues cada uno se usó constantemente para el hueso al que fué originalmente asignado; pero nombres que significaban la afirmación de una homología han sido frecuentemente aplicados a más de un elemento de acuerdo a las diferentes interpretaciones de diversos autores. Así la palabra “coracoide” (en algunas de sus formas) se aplicó a cuatro huesos distintos de la cintura escapular.

Esta complicada confusión no se limita a los escritos antiguos, sino que aún continúa.” Por eso da Starks la clave para este laberinto.

CRÁNEO

El cráneo presenta una estructura bastante compleja. Está formado por huesos de cartílago y huesos de membrana o investidura, estos últimos se agregan al cráneo primario constituyendo el cráneo secundario.

En la parte externa del cráneo encontramos los siguientes huesos:

El *supraoccipital* en la región occipital, es un hueso mediano, de sustitución, que forma una delgada cuña hacia atrás, que eleva un poco el perfil del cráneo. Visto dorsalmente tiene forma triangular con un fontanela central.

Debajo del supraoccipital se encuentra el *epiótico* que pertenece a la cápsula auditiva y es un hueso de sustitución. Es pequeño y emerge detrás del supra-temporal.

El *supra-temporal* es un hueso de sustitución, tiene forma irregular con saliencias anteriores, su superficie es radiada. Articula hacia delante con el parietal y el pterótico y posteriormente con el post-temporal.

El *pterótico* pertenece también a la cápsula auditiva, es un hueso de sustitución. Se encuentra debajo del parietal, detrás del frontal y encima del quinto circumorbital. Tiene una pequeña prolongación posterior hacia el opérculo.

El *post-temporal*, es un hueso de sustitución, tiene la superficie lisa. El borde posterior es convexo, formado por una delgada lámina que sobrepasa la supra-clavícula.

Juntamente con los frontales están los parietales formando el techo del cráneo. Estos dos pares de huesos son de investimento. El *parietal* se extiende dorsalmente y lateralmente teniendo forma irregular. Su superficie es estriada y la prolongación dorsal es cóncava.

El *frontal* es muy grande, de posición anterior a los parietales. Limita anteriormente con el nasal y el dermetmoide, lateralmente con el supraorbital y el dermosfenótico; en la línea media con el otro frontal, del cual se separa por medio de una fontanela. El borde anterior es más bien ondulado. En el tercio posterior de su superficie se inicia desde un punto una estriación radiada. Los frontales suministran el techo a las órbitas.

El *dermetmoide* se halla detrás de los premaxilares y delante de los frontales. Es un hueso de investimento de forma triangular y de superficie lisa. En la línea media se une con el del otro lado.

Lateralmente está el *nasal*, hueso de investimento, que es pequeño y alargado. Su superficie es algo rugosa y limita dorsalmente la cavidad nasal.

El orificio orbital está limitado hacia arriba por un *supraorbital*, hueso de sustitución, que se prolonga hacia delante. El margen superior tiene dos pequeñas ondulaciones, el anterior es cóncavo y la superficie tiene una estriación radiada.

El *dermosfenótico* es un hueso de sustitución. Se encuentra detrás del supraorbital, su tamaño es doble al anterior, dorsalmente forma dos grandes prominencias. Su superficie es radiada desde un punto central.

Detrás del dermosfenótico está el *quinto circumorbital*, que tiene forma triangular y ángulos redondeados. Desde el ángulo ínfero-anterior está radiada la superficie. Algunas estrías más claras son paralelas al borde.

Hacia abajo el *cuarto circumorbital*, que es un hueso angosto con estrías paralelas al margen posterior; las estrías son más claras que el resto del hueso.

Debajo del hueso anterior el *tercer circumorbital*, que tiene el mayor tamaño de todos los circumorbitales. Se prolonga hacia delante. La superficie denota numerosas estrías claras paralelas al borde y algo

onduladas. Hay también rugosidades transversales. La parte anterior de este hueso tiene la superficie rugosa.

Hacia delante articula el *yugal* o *segundo circumorbital* que se afina anteriormente. Una sutura lo separa del *primer circumorbital* o *lagrimal*, que tiene unas pequeñas hendeduras posteriores, oblicuas hacia atrás y hacia delante. Este hueso limita la narina posterior e inferiormente. Todos los huesos del anillo orbital son de sustitución.

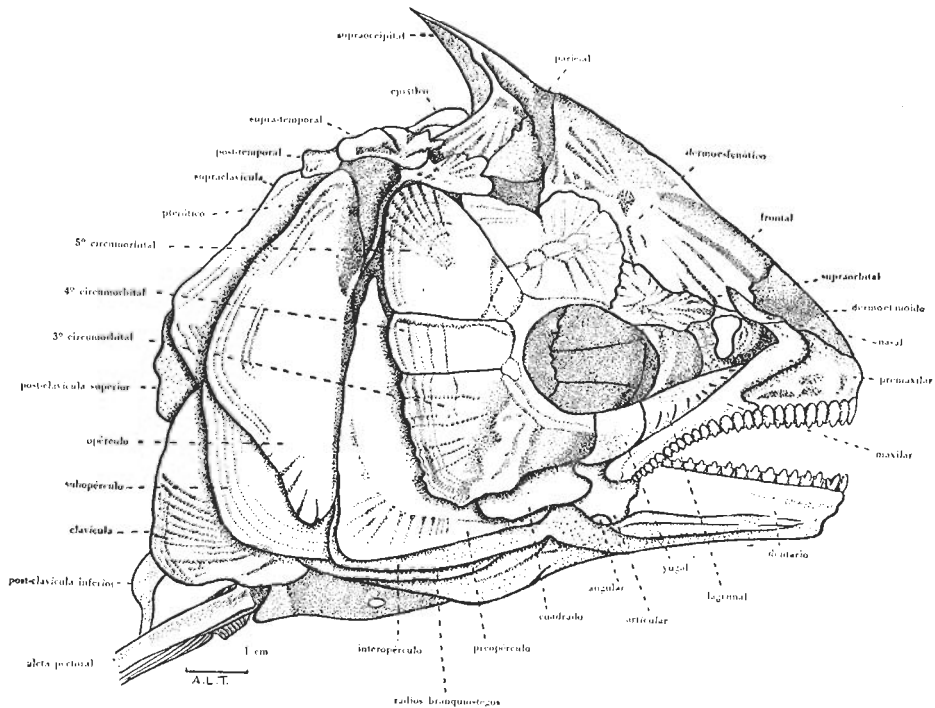


Fig. 16. — Cráneo.

Arco maxilar

Anteriormente está el *premaxilar*, que es muy fuerte. Se articula con el del lado opuesto en la línea media. Se prolonga hacia arriba con forma triangular limitando con el dermetmoide y el nasal. La mitad inferior constituye una rama que se dirige lateralmente hacia atrás, para articular con el *maxilar*. Este hueso limita la mitad inferior y anterior de la narina, encima del premaxilar, después forma una convexidad y se continúa hasta llegar debajo de la mitad de la pupila. Tanto el premaxilar como el maxilar son dos grandes huesos de investimento y llevan exteriormente numerosos dientes tricúspides, que lle-

gan hasta el extremo posterior del hueso. El premaxilar tiene once dientes de tamaño uniforme en la serie externa. En el maxilar hay ocho dientes bastante grandes que disminuyen de tamaño hacia atrás. A continuación diez dientes pequeños.

Arco mandibular

El *dentario* es un hueso de investimento que lleva diecisiete dientes. El par central de dientes es algo más pequeño y se encuentra un poco más atrás y detrás de él hay un par de dientes cónicos. Los dientes restantes son todos tricúspides, disminuyendo en tamaño hacia atrás. El dentario es un hueso grande y ancho, que articula hacia atrás con el *articular*, que es un hueso de sustitución. Tiene forma triangular.

Debajo del articular hay un pequeño hueso de investimento llamado *angular*.

Detrás del articular y debajo del tercer circumorbital el *cuadrado*. Es un hueso de sustitución. Tiene forma alargada y está encima del preopérculo.

Debajo de los huesos operculares hay cuatro radios branquiostegos en forma de sable. Se unen al borde posterior del epihial y del ceratohial.

Región opercular

Está formada por cuatro huesos dérmicos que son: el preopérculo, el opérculo, el interopérculo y el subopérculo.

El *preopérculo* es un hueso delgado; forma un ángulo agudo en la parte ínfero-posterior. Tiene una pequeña prominencia ancha que parte de la mitad de su altura hacia el hueso cuadrado y de ella salen numerosas radiaciones hacia el margen.

El *opérculo* es grande, de forma triangular. Tiene una pequeña concavidad anterior y otra póstero-inferior. Hay numerosas estrías paralelas al borde. La altura de este hueso es casi tres veces mayor que su longitud.

El *interopérculo* es un hueso delgado que se encuentra debajo del preopérculo, sobresaliendo debajo de éste. Su margen posterior con el inferior forman un ángulo muy agudo.

El *subopérculo* se articula con el borde póstero-inferior oblicuo del opérculo. El margen posterior del subopérculo es semicircular y su superficie presenta estrías más claras paralelas al borde.

CINTURA ESCAPULAR

Para su descripción usamos la terminología de Starks.

Esta cintura está constituida por dos mitades laterales unidas en la línea media. En la superficie externa hay una serie de huesos de membrana que forman la cintura secundaria, pues la primaria está representada ventralmente por el coracoides y dorsalmente por la escápula. Estos son huesos que se reducen y unen la aleta con la clavícula, mientras que la cintura secundaria sirve para establecer la conexión con el cráneo por medio del post-temporal al que se adhiere la supra-clavícula. El post-temporal es un hueso ahorquillado, una de cuyas ramas se articula con el proceso epiótico y la otra con el proceso pterótico.

Como en todos los Teleosteos, los huesos de la cintura anterior están osificados.

A continuación del post-temporal hay un hueso largo llamado *supra-clavícula*. Tiene una concavidad que forma un ángulo agudo en el margen posterior. Su superficie externa es bastante lisa, en cambio presenta finas arrugas en la cara interna.

Debajo de la supra-clavícula, la *clavícula*. Es un hueso grande con dos superficies, una lateral y otra anterior que es oblicua y se arquea.

La superficie lateral presenta estrías radiadas desde el margen. La cara anterior y las otras son rugosas.

El borde posterior es ondulado. Paralelo a él hay estrías más claras que el resto del hueso.

El margen entre la cara anterior y la lateral es una cresta saliente arqueada. La superficie lateral forma con el borde inferior una marcada concavidad.

Internamente se observa además como la cara interna se prolonga en forma de punta detrás de la supra-clavícula, de la cual está separada por una pequeña escotadura. Externamente no se ve esa punta.

Entre la supra-clavícula y la clavícula está la *post-clavícula superior*, que externamente es una fina lámina transparente, que llena el espacio dejado por los huesos mencionados. Internamente es un hueso largo, de forma rectangular. Si lo dividimos en tres triángulos, dos estarían adheridos a los huesos anteriores y el mediano es libre, es el que se ve externamente.

La *post-clavícula inferior* es un hueso laminar que se adhiere al tercio inferior del borde posterior de la clavícula y luego se prolonga libre, formando un hueso semejante a una espina, con una concavidad anterior y otra posterior hacia su extremo. Hasta casi la mitad del borde posterior de ese hueso llega la expansión ósea que le da origen.

Todos estos huesos de la cintura secundaria son de investimento,

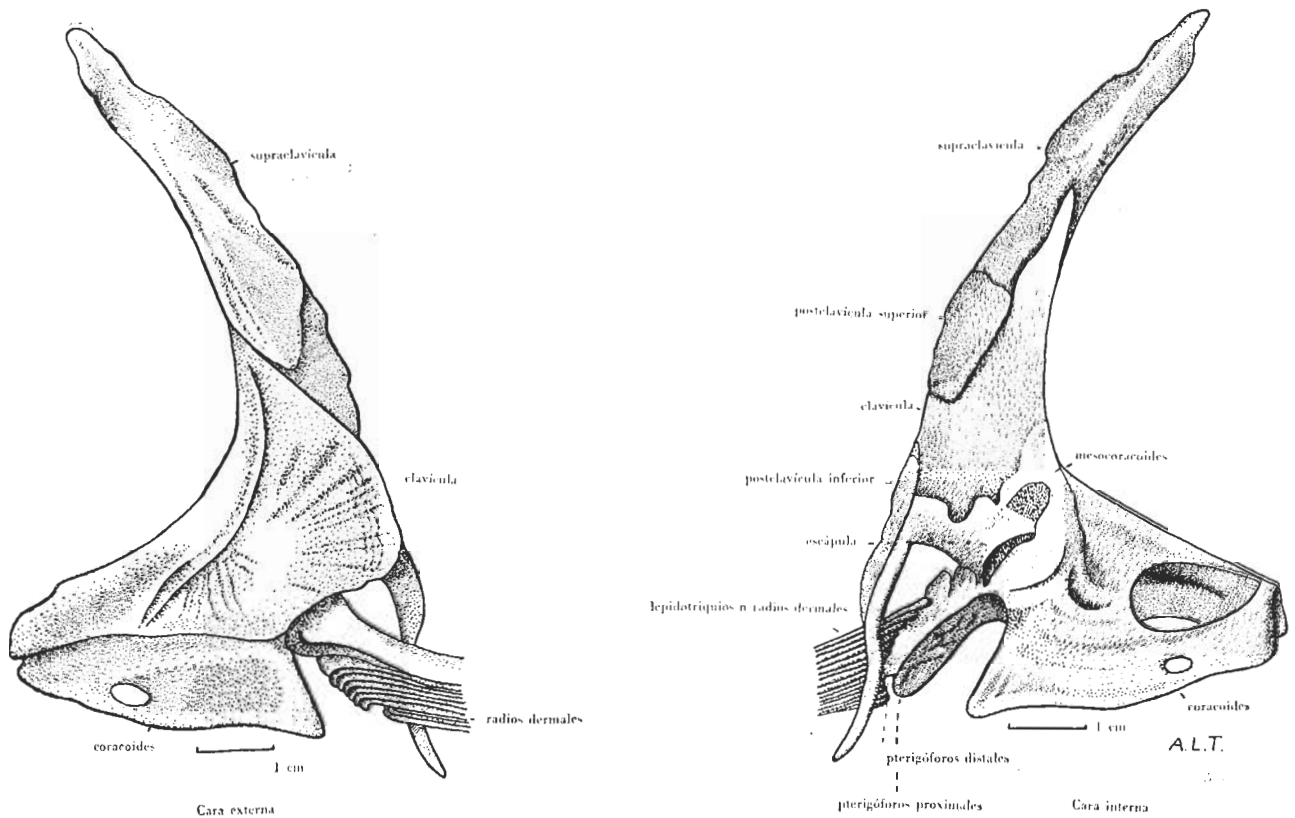


Fig. 17. — Cintura escapular.

mientras que los que siguen: coracoides, mesocoracoides y escápula, son huesos de cartílago.

La *escápula* pertenece a la cintura primaria, pero aquí está muy reducida. Rodea la mitad de la abertura glenoidea. Se adhiere a la parte inferior de la cara interna de la clavícula, continuándose anteriormente con el mesocoracoides.

La escápula rodea posteriormente al foramen escapular y se une con el coracoides y mesocoracoides. Las suturas están bien visibles.

El *mesocoracoides* constituye un arco que es una osificación separada del cartílago coracoides, adhiriéndose a la cara interna del lado lateral de la clavícula. Se continúa después libre hasta llegar al coracoides y a la escápula. Limita la otra mitad de la abertura glenoidea. Se trata en realidad de un foramen que tiene dos bordes anteriores. El margen superior está limitado por el mesocoracoides y el inferior por el coracoides, el borde posterior por la escápula.

El *coracoides* pertenece a la cintura primaria. Es un hueso grande, muy delgado y algo abovedado.

El extremo posterior se aguda hacia atrás. En la parte superior hay un pequeño orificio. El margen superior es cóncavo en su mitad anterior, limitando un gran foramen. El borde anterior se une con el de la clavícula. El inferior es ligeramente ondulado, casi recto. En la parte superior, debajo del arco del mesocoracoides hay un foramen del nervio. Otro orificio se encuentra cerca del borde inferior.

Los cuatro *pterigóforos proximales* son alargados y planos, de límites poco netos. Los dos internos son libres en su margen anterior, los dos externos llegan hasta la escápula y son los de mayor tamaño, especialmente el segundo externo. Luego los *pterigóforos distales* que suelen ser cartilaginosos y fusionados. Sobre estos se apoyan los *lepidotriquios* o *radios dermales* de la aleta pectoral. Estos en su base constituyen una verdadera horquilla encima de los pterigóforos. Su prolongación externa es mucho más larga que la interna, que continúa la dirección del resto del radio. La prolongación externa se tuerce hacia atrás.

Los radios dermales están osificados, pero segmentados transversalmente hasta casi la mitad de su longitud.

El primer radio no se ramifica, pero sí los catorce siguientes a partir de la mitad de su longitud. Los radios se unen por medio de una membrana.

CINTURA PÉLVICA

Las dos mitades de la cintura pélvica se osifican en dos huesos de posición algo oblicua en la pared abdominal. Entre esos huesos hay una separación de 1 mm y un pequeño ligamento cartilaginoso une las dos prolongaciones delgadas que se dirigen hacia atrás. (Fig. 12).

El hueso pélvico se llama *basipterigio* y es seguramente la fusión de los pterigóforos proximales. Constituye una delgada lámina que se prolonga hacia delante, con una pequeña ranura en la cara externa en el margen superior.

Los lepidotriquios o radios dermales se insertan sobre los pterigóforos distales que están fusionados entre sí y con el basipterigio.

Los lepidotriquios están osificados y segmentados transversalmente a partir de la mitad de su longitud. La otra mitad está ramificada en los siete radios que siguen a los dos primeros no ramificados.

LA OSIFICACIÓN POR ADULTEZ

La osificación del *Brycon orbignyanus* se efectúa muy tardíamente. Los ejemplares de tres, cuatro y cinco años tienen las aletas completamente blandas y sus esqueletos dificultan extremadamente los estudios osteológicos por su poca consistencia.

En un pirapitá de seis a siete años ya hay mayor rigidez en las aletas, como se puede comprobar en la descripción siguiente, pero el esqueleto es aún muy blando.

Ejemplar: 2-V-37-10.

Localidad: San Pedro.

Aleta dorsal: el primer, segundo y tercer radio están bien osificados. Los demás radios están osificados hasta donde comienzan a ramificarse, la misma es decreciente. El cuarto radio se presenta más grueso al tacto que el primero, segundo y tercero.

Aleta pectoral: el primer radio está bien osificado. Hasta el duodécimo radio hay osificación, perdiéndose en el punto donde comienzan a ramificarse los radios.

Aleta ventral: el primer radio es corto, aumentando la rigidez de la base del segundo radio que está osificado en sus dos tercios inferiores. Los radios siguientes están osificados hasta donde comienzan a ramificarse.

Aleta anal: el primer radio está osificado; el segundo en sus dos tercios inferiores, los demás son casi blandos. La aleta en general es blanda y flexible.

Aleta caudal: el primer, segundo y tercer radio marginal contados a partir del radial, están osificados. El radial superior está osificado y es de menor espesor que el del lóbulo inferior. Hasta el quinto radio se observa osificación. La aleta es firme y flexible.

Un ejemplar de diecisiete años presenta todas las aletas osificadas y firmes, pero aún no tan rígidas como especies próximas de menor edad. Lo mismo ocurre con el esqueleto, que en un ejemplar de trece a catorce años ya puede servir para estudios osteológicos, aunque los huesos son muy delgados y transparentes. Parecería que el crecimiento es lento, pero se continúa por muchos más años que en otros peces, ya que no se osifica tan pronto como aquellos.

Doy estos datos respecto de la apreciación externa de la osificación, porque permiten una estimación en campaña respecto de la edad aproximada; nuevos estudios quizás indicarán una variación según las localidades.

COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral está constituida por veintiseis vértebras torácicas, que pertenecen al tronco y veinticuatro caudales. Las caudales se diferencian porque jamás tienen costillas. Se inician donde se cierra el primer proceso hemal y proyecta un solo proceso hemal.

Los cuerpos de las vértebras tienen aproximadamente todos el mismo tamaño (fig. 22). Son vértebras anficélicas, con concavidad anterior y posterior. Las vértebras se articulan con las adyacentes por medio de ocho cigapófisis, que son dos neurales anteriores, dos neurales posteriores, dos hemales anteriores, y dos hemales posteriores. Las cigapófisis son pequeñas saliencias laterales, que terminan en punta. Las neurales anteriores son las más grandes y están dirigidas hacia delante: las neurales posteriores son mucho más pequeñas, cónicas hacia arriba. Las cigapófisis hemales anteriores son pequeñas, en algunas vértebras más que en otras y dirigidas hacia delante y las hemales posteriores son reducidas y con dirección hacia atrás.

Lateralmente tiene cada vértebra dos grandes cavidades, separadas por un listón cilíndrico horizontal. El proceso neural se inserta en la cara superior de la vértebra, formando el arco neural a través del cual pasa la médula. A su continuación las espinas neurales. Todos están coosificados. Los dos últimos procesos se expanden para formar parapófisis anteriores y posteriores.

Once espinas interneurales sirven de base a la aleta dorsal. Una pequeña extensión de la extremidad inferior de las espinas interneurales se sitúa entre las espinas neurales a partir de la décima octava.

Ventralmente de la vértebra se encuentra el proceso hemal, que se

inicia por el arco hemal que es un poco más grande que el neural, por entre el cual pasa la arteria hemal.

A su continuación la espina hemal.

Los dos últimos procesos se expanden en el margen anterior, constituyendo las parapósis hemales anteriores o hemapósis anteriores.

Los procesos hemales son más largos que los neurales. Las espinas interhemales sirven de base a la aleta anal y su extremo se sitúa entre las terminaciones de las espinas hemales, a partir de la quinta caudal.

En la región torácica, o sea del tronco, se continúan los procesos transversos con las costillas pleurales, que rodean a toda la cavidad del cuerpo, terminando poco antes de la línea media inferior. Son veinticuatro pares de costillas pleurales, a su continuación hay veintitrés procesos hemales.

LA ALETA CAUDAL

El estudio de la estructura de la aleta caudal es muy importante, pues de ella dependen las consecuencias dinámicas y etológicas del pez.

En la especie que trato, *Brycon orbignyanus*, aparece exteriormente como homocerca, siendo en realidad asimétrica, debido a la presencia del urostilo y las diferencias en las piezas basales o epurales.

Los términos homocerca, heterocerca y gefirocercas se usan para describir la morfología externa de la aleta caudal y la forma en que se implantan los radios.

Si una aleta es homocerca, el margen posterior puede ser doble truncado, emarginado, etc., debiendo usarse un lenguaje descriptivo especial de la sistemática.

Whitehouse en 1910 fué uno de los primeros que trató la aleta caudal y gran parte de la nomenclatura que creó para la misma se sigue aún usando.

Gregory se dedicó al estudio de las consecuencias dinámicas y etológicas de la estructura de la aleta caudal. Publicó sus resultados en numerosos trabajos, uno de los cuales se refiere a la interpretación filogenética de los vertebrados, más él se dedica en especial a los peces.

Dollo trató de establecer el valor etológico como consecuencia de la estructura de la aleta caudal, haciendo sus estudios sobre los materiales traídos por la expedición del barco Bélgica de las regiones antárticas y que tienen muchas relaciones con la fauna argentina.

Lahille fué el único en la Argentina que se dedicó a la anatomía de la aleta caudal y a sus consecuencias, pero sus estudios no están de acuerdo en todo a la escuela que se sigue ahora, en la cual sobresalen continuamente Beebe y Hollister.

HUESOS CAUDALES

Las últimas tres vértebras se presentan modificadas para sostener a la aleta caudal. Las espinas neurales de la penúltima y anteúltima vértebra se expanden hacia delante y atrás, tomando el aspecto de una hoja laminar, mientras que las espinas anteriores son delgadas, dirigidas hacia atrás con una pequeña concavidad hacia abajo.

La penúltima y anteúltima espina hemal se han modificado, pues sirven de sostén a los cinco primeros radios marginales inferiores. Son espinas más gruesas y más largas que las anteriores. No se afinan hacia el extremo como las anteriores. En su cara anterior se expande el hueso formando la parapófisis que abarca en la penúltima espina el segundo quinto y en la anteúltima la primera mitad. Estas espinas se aproximan en el extremo inferior.

La última vértebra toma forma cónica con el extremo dirigido hacia atrás y arriba constituyendo el urostilo, que en este pez está bien diferenciado de los otros huesos.

Urostilo: su margen póstero-inferior sirve de base al segundo, tercer, cuarto y quinto hipural, mientras que el primero se asienta sobre el cuerpo de la vértebra. La base anterior de la última vértebra no presenta diferencias notables respecto a las vértebras precedentes.

La longitud del urostilo es de 13 mm correspondiendo esta medida a un ejemplar de 530 mm.

Hipurales: el primero y el segundo están debajo de la línea media de la aleta caudal y los restantes encima.

El primero se asemeja a las últimas espinas hemales, es grueso y no se afina en su extremo; en la cara anterior se expande el hueso formando una pequeña cresta, que llega hasta la mitad, confundándose después con la espina. Sirve de sostén al sexto y séptimo radio marginal inferior.

El *segundo hipural* es de mayor tamaño. Tiene forma triangular con su base dirigida hacia la aleta caudal y sirve de sostén al octavo, noveno y décimo radio marginal, al radial y cuatro radios ramificados.

En el extremo ínfero-anterior hay una pequeña escotadura angular que lo separa del primer hipural, el resto del hueso se asienta sobre la cara dorsal del primer hipural.

El *tercer hipural* está separado por un espacio triangular de los hipurales inferiores. La osificación es mayor en la cara superior, el resto es una simple lámina delgada. Su cara posterior es ligeramente ondulada y sirve de base para el quinto, sexto, séptimo y octavo radio ramificado.

El *cuarto hipural*: no tiene bordes libres, está insertado entre el tercer y quinto hipural. Su forma es poligonal, más grueso que los

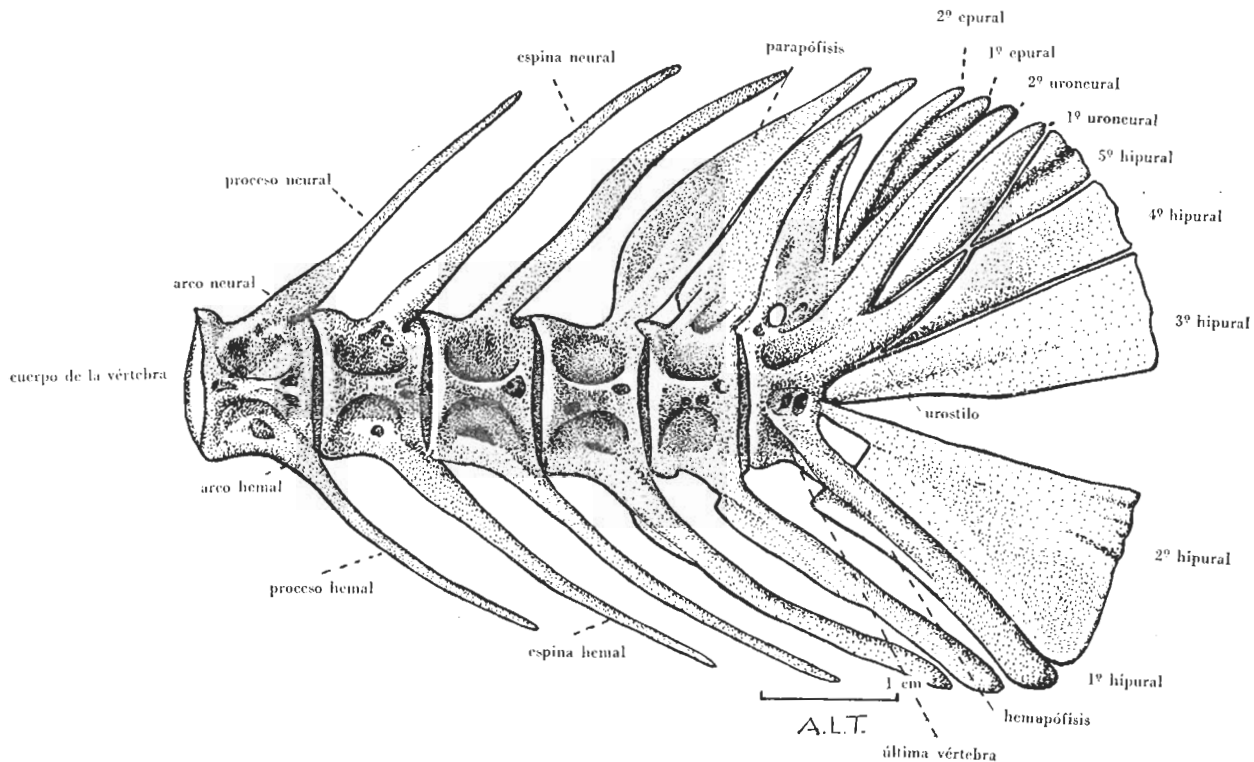


Fig. 18. — Esqueleto caudal. Longitud del cuerpo: 530 mm.

anteriores, el borde posterior es ondulado. Sirve de sostén al noveno, décimo, undécimo y duodécimo radio ramificado.

El *quinto hipural*: es muy pequeño y angosto con un desgaste central, dándole el aspecto de un hueso dividido. Está fuertemente encajado entre el primero uroneural y el cuarto hipural. Su ápice coincide con el extremo del urostilo. Su borde aparece por debajo del décimo tercero y décimo cuarto radio ramificado y el radial superior a los cuales sirve de sostén. Los otros radios se insertan a cierta distancia sobre la musculatura, teniendo la base de los radios forma ahorquillada.

Uroneurales: el primer uroneural forma una gruesa cuña entre el urostilo y el segundo uroneural. Es fusiforme y su extremo posterior sostiene a tres radios marginales.

El segundo uroneural es también alargado y grueso y su base no se presenta definida, porque se confunde con el urostilo. Dorsalmente hay una pequeña cresta laminar que se extiende por debajo del segundo epural. El extremo posterior sirve de sostén al cuarto radio marginal superior.

Epurales: son dos pequeños huesos unidos medialmente. El primero es de menor tamaño, alargado y sus extremidades anterior y posterior no son visibles, pues la anterior se halla por debajo del segundo uroneural y el segundo epural y la posterior por debajo de tres radios marginales superiores.

El segundo epural tiene forma de arco con concavidad ventral, es más largo que el primero; su extremidad anterior está bien definida y la posterior sostiene los dos últimos radios marginales superiores.

La *última vértebra*: su cuerpo está debajo de los epurales formando una cresta laminar saliente. Se aguda hacia el extremo debajo del cual hay una pequeña concavidad ventral. Su margen dorsal anterior se une a la superficie ventral de la última espina neural.

Para esta descripción he tenido en cuenta la terminología de Whitehouse, que después fué modificada por Hollister.

Aleta caudal:

$$\frac{\text{Radios marginales, radial y ramificados dorsales}}{\text{Radios marginales, radial y ramificados ventrales}} = \frac{7-1-4}{10-1-9}$$

en el ejemplar descripto, en otros hay nueve radios ramificados dorsales y ocho ventrales.

Los radios dorsales, de acuerdo a Hollister se comienzan a contar anteriormente, se continúa alrededor de la aleta hasta llegar a la división media. Los ventrales se inician a contar anteriormente, se prosigue alrededor de la aleta hasta la división media.

Se llaman marginales a todos aquellos que son anteriores al primer

radial, por no llegar al extremo de la aleta, siendo los más anteriores de tamaño muy reducido.

Todos los radios están segmentados transversalmente, la parte basal, del ejemplar descrito, está osificada, habiendo perdido esa división. Una musculatura muy resistente se intercala entre los radios y los huesos caudales, sustituyendo a los pterigóforos.

FORMAS DEL CUERPO

Para la descripción de las formas del cuerpo, he tenido en cuenta el trabajo de William K. Gregory titulado *Studies of the body-forms of fishes* (1928).

Gregory se refiere a las consecuencias biológicas y dinámicas de la morfología de los peces. La mayoría de los autores estudian la morfología, pero muy poco de su función. Gregory revisó las formas de cuerpo y aletas de los peces actuales y fósiles, dando mayor importancia a las proporciones y posiciones de varias partes para encontrar una definición geométrica de las formas de los cuerpos de los peces, relacionados con los movimientos que efectúan.

Hay que tener en cuenta algunos puntos, determinados por Gregory, para este estudio y son los siguientes:

Prostio (P), es el punto más anterior del hocico.

Pigidio (p), es el punto medio del pedúnculo caudal. La línea del prostio a través del pigidio se llama *horizontal* o *eje ántero-posterior*.

Ápice (A), es el punto más alto de la curvatura dorsal. La vertical del ápice a la horizontal se llama *vertical ántero-dorsal* (ad).

Gasterio (G), es el punto más bajo del contorno ventral. La vertical del gasterio a la horizontal se llama *vertical ántero-ventral* (av).

Opistio (O), es el punto de intersección de la horizontal con una línea trazada desde el ápice a través del epipigidio.

Epipigidio (e), es el punto inferior del borde dorsal del pedúnculo caudal sobre el pigidio.

Hipopigidio (h), es el punto más alto del borde ventral del pedúnculo caudal, a menudo inmediatamente debajo del pigidio.

La vertical del pigidio al epipigidio es la *vertical pósterodorsal* (pd); la del hipopigidio a la horizontal es la *vertical póstero-ventral* (pv).

Uranio (u), es el punto donde el borde posterior de la aleta caudal cruza la horizontal.

Para determinar las formas del cuerpo he tomado un ejemplar de 200 mm de longitud, cuyo estudio lepidológico me señala de tres a cuatro años (fig. 19).

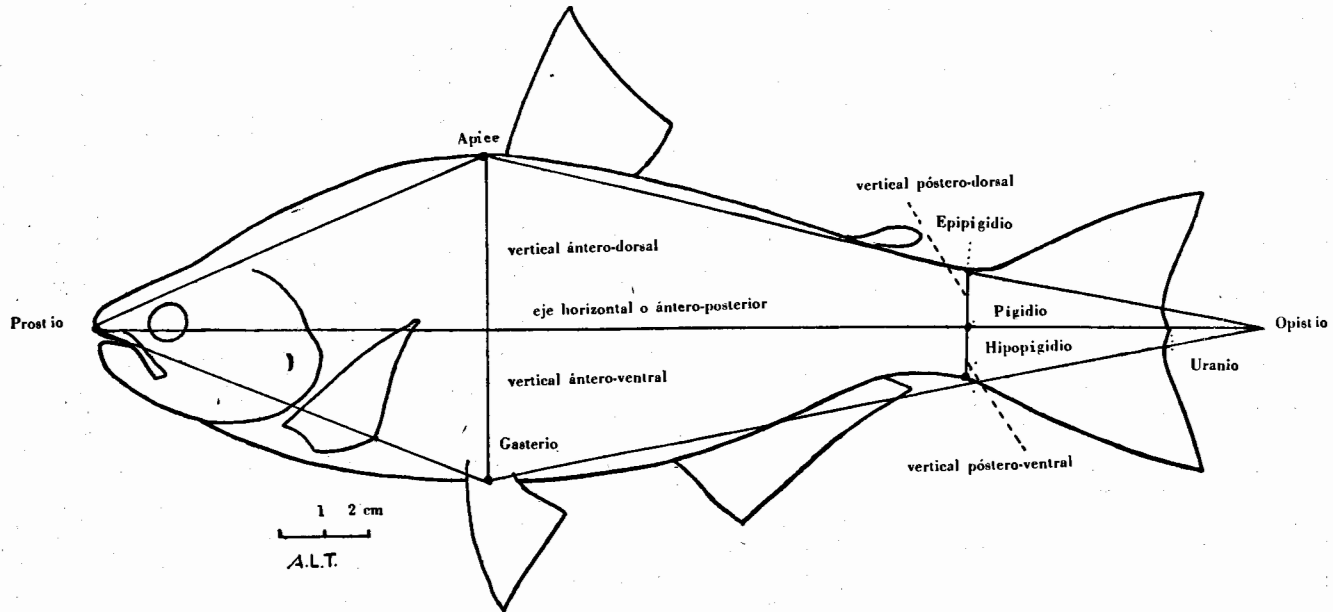


Fig. 19. — Formas del cuerpo.

La horizontal o eje ántero-posterior divide el cuerpo en una parte superior y otra inferior. En este caso tienen la porción superior o dorsal una altura mayor que la inferior o ventral.

Uniendo el *prostio* con el *ápice* y *gasterio* y estos dos últimos con el *opistio*, la figura inscrita que se obtiene es un cuadrilátero, cuyas verticales dorsal y ventral están en una línea. Este diámetro vertical es constante y divide el cuadrilátero en un triángulo anterior y otro posterior, siendo los ángulos anterior y posterior de los triángulos citados agudos, porque el diámetro horizontal es más largo que el vertical. Por la misma razón son agudos los ángulos dorsal y ventral de los triángulos agudos dorsal y ventral.

El ángulo entrante (APG) es mayor que el ángulo posterior (AOG), porque el diámetro vertical superior está más próximo al *prostio* que al *opistio*.

El borde ántero-dorsal y ventral es ligeramente convexo. Por la convexidad puede empujar el agua a un lado. Con este carácter están relacionados los ojos de tamaño mediano, bastante adelantes y altos, la boca pequeña dirigida hacia delante y el hocico más bien corto.

El contorno pósterodorsal se encuentra, lo mismo que la base de la aleta dorsal, mucho más próximo al límite pósterodorsal del cuadrilátero (*ápice-opistio*) que el contorno pósteroventral al margen *gasterio-opistio* del cuadrilátero.

La forma del cuerpo es *mesosomática*, pues la *vertical ántero-dorsal*, más la *vertical ántero-ventral* está incluida tres veces en la longitud del cuerpo.

Como el *gasterio* se encuentra debajo del *ápice* están las *verticales ántero-dorsal* y *ántero-ventral* en una sola línea.

Se trata de un *ápice* mediano, porque la vertical del *ápice* cae en el segundo tercio de la horizontal y por la misma razón existe aquí un *gasterio* mediano.

La *vertical dorsal anterior* (ad) está comprendida cinco veces y un tercio en la longitud del cuerpo (*hipsonótico*) y la *vertical ventral anterior* (av) seis veces y un tercio (*mesogástrico*).

La *vertical posterior* (pd más pv) está comprendida tres veces en la *vertical anterior* (ad más av) y por ello se trata de un pez *nomopigial*.

Como en todos los peces normales, se encuentra el *opistio* detrás del *urano*, es un *opistio posturánico*.

La extensión máxima de la aleta caudal relacionado con la altura del cuerpo (ad más av), da un valor mayor de tres cuartos en la *vertical anterior* clasificándose como *macrocerco*.

La aleta caudal es *mesocerca*, porque la longitud basal, desde el

pigidio hasta el *uranio*, está comprendida casi dos veces en la extensión máxima de la caudal.

La aleta caudal tiene forma *homocerca*, convexa en el medio, como se puede ver en la figura.

La mitad de la primera aleta dorsal cae en el segundo cuarto de la horizontal y es *medibásica* porque su base está comprendida siete veces y media en la longitud del cuerpo y es *mediradial* si consideramos su altura desde su cumbre hasta su base medida a lo largo de sus radios, pues entra un poco más de dos veces en la altura del cuerpo.

El borde posterior de la primera aleta dorsal es cóncavo.

La segunda aleta dorsal es adiposa, de forma convexa, a cierta distancia de la primera aleta dorsal.

La aleta anal es *postdorsálica*, pues la mitad de la base está detrás de la base dorsal. Esta aleta tiene un borde póstero-inferior cóncavo y la porción espinosa muy débil; los radios se osifican con la edad conservando la segmentación transversal.

La aleta anal es *medibásica*, porque la longitud de su base está comprendida cuatro veces en la longitud del cuerpo y *breviradial*, ya que el radio más largo entra más de tres veces en la altura del cuerpo.

Las aletas ventrales ocupan una posición debajo del segundo cuarto de la horizontal y su extensión entra seis veces y un tercio en la longitud del cuerpo, por cuya razón se trata de aletas pélvicas *media-reales*.

El radio más largo representa algo menos de un sexto en la longitud del cuerpo, por lo que son *mediradiales* y su borde póstero-esternal es cóncavo.

Las aletas pectorales son inferiores, porque su borde axilar dorsal está debajo de la horizontal y es *latiareal*, porque su extensión es mayor que la mitad de la altura del cuerpo. El radio más largo es menor que un sexto de la longitud del cuerpo, clasificándose como pectorales *breviradiales*. Las aletas pectorales del pirapitá tienen forma ligeramente cóncava.

La cabeza es *microcefálica*, porque su longitud es menor que un quinto de la longitud del cuerpo. Como la altura de la cabeza es la mitad y otras veces igual a la longitud de la cabeza, es *mesocefálica*.

El maxilar entra entre dos a tres veces en la longitud de la cabeza, por lo tanto es *mesognática*.

El hocico entra tres veces y medio en la longitud de la cabeza o sea que es *nomorincal*.

El ojo tiene tamaño regular y es menor que un quinto de la longitud de la cabeza, es decir que es *microftálmico*.

La cabeza es *micrameral*, porque el diámetro ántero-posterior de la cámara branquial, tomada desde el borde anterior del preopérculo

hasta el borde posterior del opérculo, a lo largo de la horizontal, es menor que un tercio de la altura de la cabeza, medida desde el supraoccipital hasta el istmo.

El ancho del cuerpo es menor que cuarenta y cinco centésimos en la altura del cuerpo, por cuya razón se clasifica como *estenotorácico* y es *estenobraquial* porque el ancho transversal con las aletas pectorales extendidas es menor que la altura del cuerpo.

El diámetro transversal de la cabeza es menor que cuarenta centésimos en la altura de la cabeza, es decir, *mesocranial*.

La proporción del ancho del hocico con la altura del hocico en las narinas es menor que un entero (*estenorincal*).

Es un pez *mesopigial*, porque el ancho del pedúnculo caudal está comprendido entre un tercio y tres cuartos en su altura vertical.

Las aletas dorsales, anal y caudal ocupan un plano mediano, soportando las presiones altas, mientras que las pectorales y ventrales en planos oblicuos laterales, para recibir las presiones verticales y ántero-posteriores. Las aletas pectorales están más altas que las ventrales y con una posición oblicua más horizontal que las ventrales y por su forma cóncava pueden arrastrar un arco más ancho, con menos esfuerzo que cuando tienen otra forma y se pueden mover hasta alcanzar una posición cómoda de ventaja mecánica.

Las aletas medianas pueden servir como timoneras y propulsoras por sus suaves ondulaciones.

El cuerpo tiene una ligera convexidad dorsal y ventral con el eje vertical anterior delante de la mitad de la longitud del cuerpo. El cuerpo es fusiforme y lo mismo que la cabeza, es comprimido.

Resumen:

La cabeza es microcefálica, mesocefálica y mesognática.

El cuerpo es mesosomático, hipsinótico, mesogástrico y nomopigial.

La aleta dorsal es medibásica, mediradial, con el borde posterior cóncavo.

La aleta pectoral es latiareal y breviradial.

La aleta ventral es mediareal.

La aleta anal es postdorsálica, medibásica y breviradial.

LAS ESCAMAS

T. D. A. Cockerell en 1911 fué el primero que trató de obtener la clasificación de los peces por medio de sus escamas, pero en su trabajo no expresa de qué regiones del cuerpo las extrajo, ni la longitud del pez. En 1911 no trata sobre *Characinidae*. En su trabajo de escamas del año 1913 se refiere a Caracínidos africanos y sudamericanos, pero

no al género BRYCON. Algunas escamas las describió detalladamente, otras muy confusas, pero les sirven siempre para aclarar las relaciones filogenéticas con ciertos grupos.

Gregory y Conrad dan en 1938 en su filogenia de los Caracínidos un cuadro con las variantes más importantes de las escamas de los Caracínidos, basado en los datos de Cockerell (1912, 1913). En ese cuadro representan la escama de BRYCON, pero no dan mayores detalles.

La terminología: es la que adoptó E. J. Mac Donagh en diversos trabajos en el país, guiándose por los estudios realizados en los Estados Unidos y por los de la Comisión Internacional del Mar del Norte, publicados casi todos en inglés. Lozano Rey empleó en 1928 una nomenclatura en castellano, pero como es muy antigua, es poco empleada.

Descripción: Las escamas estudiadas en el presente trabajo han sido extraídas del flanco izquierdo del pez, entre la primera aleta dorsal y la línea lateral, del punto llamado típico para este grupo de peces, lo que fué tratado por el doctor Mac Donagh en su trabajo sobre *Cynoscion striatus*. Pues en esa región están las escamas típicas que son las características para esta especie.

Una escama típica es cicloide, regular, de forma poligonal, próxima a circular, con los ángulos láterobasales algo marcados, sin dejar de ser curvos (microfotografías 1 y 2; de láms. III y IV).

El diámetro longitudinal supera muy poco al transversal en la mayor parte de las escamas estudiadas, en muy pocos casos son iguales las dos medidas y en menos es mayor el diámetro transversal. Esto se comprobará más adelante en los cuadros de medidas de escamas.

Las escamas de los ejemplares jóvenes son muy delgadas, transparentes y planas, aunque en formas adultas tampoco llegan a ser muy gruesas, pero sí más opacas, aumentando la altura de la pirámide, pues los cuatro campos de la escama se consideran como los lados de una pirámide, cuyo punto es el foco.

El tamaño crece con la edad, así, en un ejemplar de un año y medio, el diámetro longitudinal llega a 3 mm y en uno de diecisiete años casi a 19 mm, pero este crecimiento no suele ser parejo, pues los primeros años es más intenso que en los siguientes y a veces se intercala un año desfavorable, como puede verse en el cuadro de medidas. El crecimiento tampoco es uniforme en las escamas de un mismo ejemplar, ni siquiera en las escamas vecinas, como se verá más adelante, pues, equiparando el diámetro longitudinal con cien, los porcentajes que se obtienen de las medidas entre el foco y los anillos anuales raras veces dan el mismo valor, lo que indicaría que las distintas partes del pez no reciben las sustancias nutritivas igualmente.

Una escama típica se divide en cuatro *campos*: uno anterior, uno

posterior y dos laterales, separados entre si por bordes elevados llamados *aristas*. El campo anterior y los laterales están embutidos en la piel, quedando solamente expuesto el campo posterior, cubierto por epidermis.

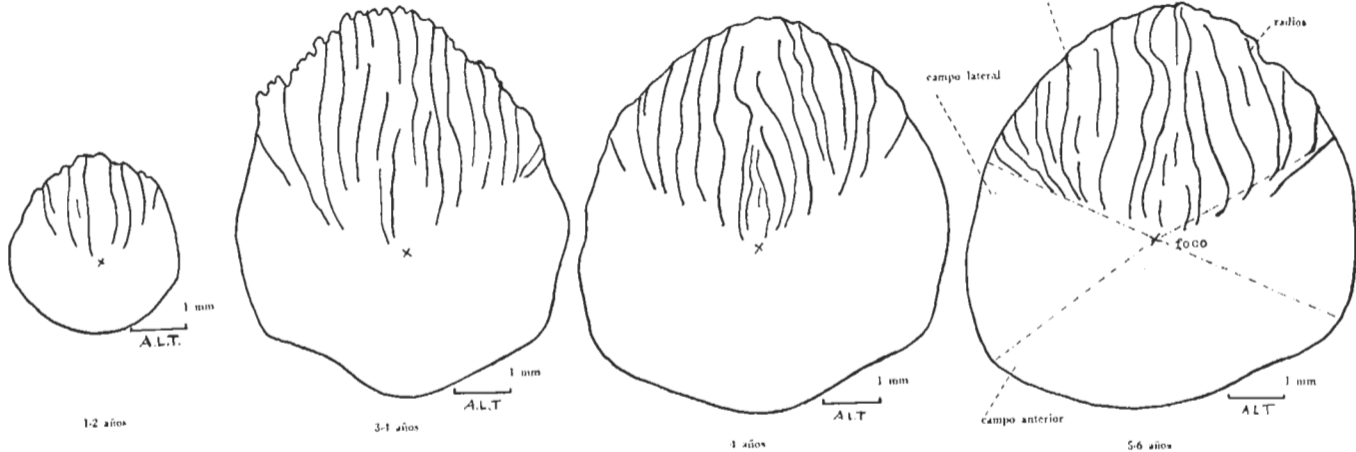
En el campo anterior no hay *radios*, pero ellos existen en el campo posterior, donde están bien marcados. En esta especie los radios son estrías de número variable aumentando con la edad en número, así, en una escama de dos años hay ocho radios, de tres años, quince, diecisiete y dieciocho radios, de cinco años veinte radios, de seis años, veintidos radios, etc. (fig. 20). Se forman cada vez más radios para darle mayor flexibilidad a la escama, dada la mayor extensión que cubre.

En las escamas de ejemplares jóvenes, los radios llegan todos hasta el borde (lám. III), como se ve en la microfotografía 1, pero en los más adultos, (microfotografía 2) se conservan íntegros los más importantes, cuya posición no es la misma en diversas escamas (fig. 20). Los otros radios no se prolongan hasta el margen posterior o lo hacen interrumpidos. Numerosos radios suelen nacer en las *marcas anuales* o *anillos* de este campo, dirigiéndose hacia el margen de la escama. Los radios son casi siempre líneas continuas, pero algunos están interrumpidos; suelen ser más o menos rectilíneos y otras veces son curvos u ondulados. Todos los radios que existen en las escamas de ejemplares jóvenes terminan en las aristas póstero-laterales, con el ápice en dirección al foco, al cual no llegan a tocar.

El *foco* es el núcleo que ha originado la escama y hacia él concurren las cuatro aristas. El foco es pequeño y subbasal, o sea, un poco debajo de la mitad de la escama y es de estructura granular.

Los *círculos* son finas crestas en los campos anterior y laterales, que se disponen alrededor del núcleo con forma de herradura, más o menos paralelos entre sí y terminan al iniciarse el campo posterior. El nombre de círculo se debe a Cockerell (1911), que hizo observaciones en escamas en las cuales las crestas estaban más o menos en forma circular. Los autores americanos los llaman "ridges" o sea crestas. Esdaille los llama "anullus", pero nosotros llamamos anillos a las marcas de crecimiento.

Los primeros círculos que rodean el foco, que pueden llegar a ser siete, suelen tocarse en el extremo, dentro del campo posterior, formando hacia el centro de la escama un ángulo sumamente agudo, es decir, estos círculos no son en herradura. Los círculos siguientes se continúan muy poco después de la arista póstero-lateral, abriéndose hacia el borde en el campo posterior. Los círculos son concéntricos, casi paralelos en los campos laterales, anastomándose algunos en el



Ejemplar: 16-VIII-32-26.

Fig. 20. — Escamas.

Ejemplar: 4-XI-29-9.

Ejemplar: 5-X-32-20.

campo anterior. En el campo posterior faltan por completo, salvo las iniciales (microfotografía 1, lám. III).

El campo posterior es bastante saliente.

A medida que aumenta la edad del pez, los círculos más externos no llegan a dar la vuelta completa hasta la arista póstero-lateral, terminando en el margen de la escama antes de llegar a ella, alejándose cada vez más. En la escama de un pez muy adulto existirán las últimas sólo en el campo anterior (microfotografía 2, lám. IV).

La disposición de los círculos de la escama del pirapitá es semejante a la de *Acestrorhamphus jenynsi*, diferenciándose, porque en ésta no hay más que uno o dos radios en el campo posterior.

Por cortesía de mi colega, la señorita María Luisa Fuster, que elabora simultáneamente conmigo su trabajo de tesis sobre este género, puedo decir que en el género *Salminus* las escamas presentan los círculos de los últimos crecimientos extendiéndose desde el campo anterior hasta los laterales, terminando en las aristas póstero-laterales. De manera que *Brycon orbignyanus* se apartaría de lo común, pero falta investigar otros caracínidos.

El campo posterior de *Brycon orbignyanus* presenta arrugas concéntricas onduladas, algo paralelas entre sí, pero muy poco marcadas y se forman por el crecimiento de la escama, pero no todas corresponden al anillo anual.

En *Acestrorhamphus jenynsi*, son marcadas las arrugas concéntricas paralelas entre sí, muy numerosas, pero no son onduladas en el campo posterior.

A partir de los tres años se forman en los radios pequeñas púas, cuyo número aumenta con la edad; a los once años ya son numerosas. Las púas son tan minúsculas que pueden confundirse fácilmente con polvillo, son de diferente tamaño, con el ápice dirigido hacia el borde posterior de la escama; la mayor parte de las púas nace en los radios, aunque algunos entre ellos. Sus primeros vestigios aparecen como dilataciones del radio. Mi colega, la señorita María Luisa Fuster, encontró en el dorado púas de mayor tamaño y tuvo la gentileza de mostrármelas y así me fué posible identificarlas en el pirapitá, en el que son diminutas. Estas púas no han sido descritas hasta ahora por ningún autor que ha tratado sobre Caracínidos (lám. VI).

Todas las escamas presentan *anillos anuales*, que en el pirapitá son muy poco notorios. Son marcas que indican los antiguos márgenes de las escamas, que fueron corroídos, al detenerse el crecimiento por época desfavorable del año. Siendo el anillo marca de año, debe ser completo, continuándose por una marcada arruga en el campo posterior. Adjunto al anillo anual, suelen estar más próximos los círculos,

el anillo los puede cortar y a veces se continúan al iniciarse de nuevo el crecimiento, otros se forman paralelos al anillo que ha interrumpido los círculos anteriores (microfotografía 2, lám. IV).

En las escamas estudiadas se interrumpe el crecimiento en invierno, continuándose a partir de noviembre, tal vez ya en octubre, pues en el campo posterior se prolonga la lámina, después de una marcada arruga, lo que indicaría que el crecimiento se inicia en este campo y recién después en los otros, hasta llegar a su máximo en junio, mes en que empieza a detenerse.

En un ejemplar adulto se forma un reticulado en toda o casi toda la escama para darle mayor flexibilidad. Este reticulado tiene forma de grandes polígonos irregulares, formándose de acuerdo a las exigencias de la escama para el movimiento. Se inicia en la parte central de la escama, extendiéndose hacia su borde (microfotografía 2, lám. IV).

ESCAMAS REGENERADAS

La mayor parte de las escamas regeneradas son latinucleadas y el foco se regenera, originando una superficie granulosa y a su continuación los círculos que van a crecer a la par de los círculos de otras escamas. Los primeros suelen ser laberintiformes, como lo indica la microfotografía 3 (lám. V). En el campo posterior se forman los radios a partir del núcleo regenerado.

Con frecuencia hay pequeñas regeneraciones en las escamas, porque se trata de un pez muy activo y con los movimientos se rompen pequeñas partes de las escamas que se regeneran con forma granulosa. Por esa razón, en un ejemplar adulto, la mayor parte de las escamas son regeneradas y las que no lo son, presentan en cambio pequeñas regeneraciones.

OTRAS DETERMINACIONES DE LA EDAD

Para la determinación de la edad hemos tenido primeramente en cuenta a las escamas, que son las más apropiadas, pues nos pueden dar los años del pez con suma precisión.

Los otolitos que en otros peces suelen servir para este fin son demasiado pequeños y poco desarrollados en los Caracínidos. El asteriscus, que es el otolito lagenar, es tal vez el más grande y se aloja en pequeñas cavidades laterales o sobre el piso del cerebro. El otolito auricular o sea el lapillus es de tamaño reducido, lo mismo que la sagitta. (Gregory, W. K.; 1933, *Fish skulls: a study of the evolution of natural mechanisms*, pág. 181).

Las espinas por el crecimiento concéntrico suelen dar la edad, pero en el *BRYCON ORBIGNYANUS* los radios no llegan a una osificación completa, de manera que no hay espinas.

También sirven los huesos operculares, prefiriéndose el hueso propio u opercular, que en un ejemplar de seis años es todavía tan blando que no se puede utilizar para la determinación, pues el opérculo preparado no sirvió. En un ejemplar de trece a catorce años, ya se ha osificado, aunque es un hueso muy delgado y transparente, pero se pueden apreciar hileras concéntricas de crecimiento que son más acentuadas en el ángulo póstero-inferior, no suelen llegar a dar una vuelta completa.

Todos estos son métodos poco seguros y de larga duración, por eso se prefiere el de las escamas.

OTROS MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DEL CRECIMIENTO

El método estadístico sirve para determinar el crecimiento anual de los peces, pero para ello se necesita un número muy elevado de individuos, por eso lo descarto.

Thompson es hoy la mayor autoridad en la estadística pesquera y en su obra *On Growth and Form*, capítulo III, pág. 159 y siguientes, edición 1942, dice lo siguiente:

“Podemos mantener bajo observación un niño, pesarlo y medirlo cada día, pero métodos más prácticos se necesitan para determinar la edad y el crecimiento del pez en el mar; unos pocos peces pueden ser pescados y marcados con la esperanza de poder capturarlos otra vez, o unos pocos más pueden ser mantenidos en un tanque o un estanque y vigilados a medida que crecen. Ambos métodos son lentos y difíciles. La ventaja de los grandes números no se consigue y ello se necesita tanto más, porque resulta que el grado de crecimiento es muy variable en los peces, como sin duda lo es en todos los animales de sangre fría o pecilotérmicos, que cambian y fluctúan no solamente con la edad y la estación, sino también con la alimentación, la temperatura y otras condiciones conocidas y desconocidas.

“Las truchas en un arroyo con cauce calcáreo, difieren tanto de las truchas de un cauce de la meseta escocesa con agua de turbera, que las primeras pueden alcanzar un peso de tres libras, mientras que las últimas alcanzan solamente cuatro onzas a los tres o cuatro años de edad.”

Después explica Thompson cómo reúne los grupos de frecuencia en las conchas de moluscos de las playas y los “grupos de tamaño”, los distribuye estadísticamente en curvas multimodales. Continúa en su obra con lo siguiente:

“El Dr. C. J. G. Petersen de Copenhague aplicó este método para el estudio de los peces y es hasta cierto punto seguro y de confiarse, aunque raras veces es fácil; en primer lugar es difícil conseguir lo que se llama una “muestra de acaso” de los peces, pues una red captura los grandes y otra los pequeños, la red del trawl toma todos los más grandes, pero deja escapar cada vez más los más chicos. La red de deriva captura los arenques por su cabeza si son demasiado chicos, los peces escapan a través, de manera que la red selecciona un cierto tamaño modal, de acuerdo con su malla y con poca variación a tamaño mayor y menor.

“Cuando usamos el método de Petersen y confrontamos los tamaños de nuestras capturas de peces, los grupos de edad correspondientes a los más jóvenes son fácilmente reconocidos, aunque tienden a sobrepasarse, pero los peces de más edad son pocos y cada grupo de edad tiene una variación más grande y pronto los grupos se mezclan y las cúspides de las curvas modales, dejan de ser reconocibles.

“No hay ningún método, salvo uno de conjetura aproximada, para analizar la curva compuesta y determinar los varios grupos de la cual está compuesta; en resumen, este método sirve bien para los más pequeños, pero falla para los peces más viejos.”

Thompson describe además una serie de experimentos efectuados en el Mar del Norte, sobre más de quinientos ejemplares de bacalao, con los que representó varias curvas, en las cuales las agrupaciones por tamaño, corresponden a grupos de edad.

Considera también otros métodos como el lepidológico, que efectuó sobre peces de Escocia. Transcribo la parte en la cual se refiere a escamas:

“Las escamas son leídas con aparente facilidad en el arenque, bacalao eglefino y salmón; mientras que los otolitos en el lenguado y el bacalao eglefino, presentan dificultades y cada resultado obtenido, merece ser verificado y reexaminado.”

Para Thompson no todas las escamas de diferentes individuos llevan marcados los anillos anuales a lo que se oponen la mayoría de los autores. Debería investigarse sobre numerosos ejemplares para saberlo de seguro.

ESTUDIO LEPIDOLÓGICO

Las medidas reales resultantes de este estudio figuran en las planillas adjuntas de los diferentes ejemplares.

Para comparar esas medidas entre sí las he referido al diámetro longitudinal de la escama de cada individuo, dándole el valor cien y así obtuve el valor relativo.

Ejemplar: 8-IX-32-11

Fecha de pesca: 8-IX-32

Localidad: Río de la Plata

Longitud del cuerpo: 90 mm

Diámetro longitudinal	2,94 mm	3,03 mm	2,88 mm
Diámetro transversal	2,91 mm	2,71 mm	2,50 mm
Campo anterior:			
foco - borde	1,15 mm	1,12 mm	1,00 mm
foco - 1º año	0,79 mm	0,82 mm	0,71 mm
1º año - borde	0,36 mm	0,30 mm	0,29 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	99,0 %	89,5 %	86,8 %
Campo anterior:			
foco - borde	39,1 %	37,0 %	34,7 %
foco - 1º año	26,9 %	27,1 %	24,7 %
1º año - borde	12,2 %	9,9 %	10,0 %

Localidad: Ibicuy, Paraná

Longitud del cuerpo: 104 mm

Diámetro longitudinal	2,52 mm	2,84 mm	3,23 mm
Diámetro transversal	3,40 mm	2,13 mm	3,58 mm
Campo anterior:			
foco - borde	1,04 mm	0,77 mm	1,18 mm
foco - 1º año	0,89 mm	0,59 mm	0,80 mm
1º año - borde	0,15 mm	0,18 mm	0,38 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	135,0 %	75,0 %	111,0 %
Campo anterior:			
foco - borde	41,3 %	27,1 %	36,6 %
foco - 1º año	35,4 %	20,8 %	24,8 %
1º año - borde	5,9 %	6,3 %	11,8 %

Ejemplar: 1-XI-43-49

Fecha de pesca: 15-IV-38

Localidad: Brazo Largo, Delta del Paraná

Longitud del cuerpo: 111 mm

Diámetro longitudinal	3,43 mm	3,40 mm	3,43 mm
Diámetro transversal	3,23 mm	3,34 mm	3,28 mm
Campo anterior:			
foco - borde	1,15 mm	1,27 mm	1,18 mm
foco - 1º año	0,80 mm	0,71 mm	0,74 mm
1º año - borde	0,35 mm	0,56 mm	0,44 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	94,2 %	98,3 %	95,6 %
Campo anterior:			
foco - borde	33,5 %	37,4 %	34,4 %
foco - 1º año	23,3 %	20,9 %	21,6 %
1º año - borde	10,2 %	16,5 %	12,8 %

Ejemplar: 8-IX-32-10

Fecha de pesca: 8-IX-32

Localidad: Río de la Plata

Longitud del cuerpo: 115 mm

Diámetro longitudinal	2,99 mm	3,20 mm
Diámetro transversal	2,64 mm	2,99 mm
Campo anterior:		
foco - borde	1,04 mm	1,12 mm
foco - 1º año	0,72 mm	0,72 mm
1º año - borde	0,42 mm	0,50 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	88,3 %	93,5 %
Campo anterior:		
foco - borde	34,8 %	35,0 %
foco - 1º año	20,8 %	19,4 %
1º año - borde	14,0 %	15,6 %

Ejemplar: 1-XI-43-48

Fecha de pesca: 5-I-36

Localidad: Brazo Largo, Delta del Paraná

Longitud del cuerpo: 116 mm

Diámetro longitudinal	3,22 mm	3,29 mm	2,96 mm
Diámetro transversal	3,21 mm	3,20 mm	3,11 mm
Campo anterior:			
foco - borde	1,93 mm	1,95 mm	1,81 mm
foco - 1º año	1,42 mm	1,43 mm	1,39 mm
1º año - borde	0,51 mm	0,52 mm	0,42 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	99,7 %	97,3 %	105,0 %
Campo anterior:			
foco - borde	60,0 %	59,2 %	61,1 %
foco - 1º año	44,2 %	43,4 %	46,9 %
1º año - borde	15,8 %	15,8 %	14,2 %

Localidad: Brazo Largo, Delta del Paraná

Longitud del cuerpo: 123 mm

Diámetro longitudinal	3,37 mm	3,43 mm
Diámetro transversal	3,16 mm	3,61 mm
Campo anterior:		
foco - borde	1,19 mm	1,34 mm
foco - 1º año	0,72 mm	0,72 mm
1º año - 2º año	0,27 mm	0,40 mm
2º año - borde	0,20 mm	0,22 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	93,8 %	105,2 %
Campo anterior:		
foco - borde	35,3 %	39,1 %
foco - 1º año	21,4 %	21,0 %
1º año - 2º año	8,0 %	11,7 %
2º año - borde	5,9 %	6,4 %

Fecha de pesca: 5-I-36

Localidad: Brazo Largo, Delta del Paraná

Longitud del cuerpo: 140 mm

Diámetro longitudinal	4,30 mm	3,84 mm
Diámetro transversal	3,99 mm	3,82 mm
Campo anterior:		
foco - borde	1,72 mm	1,43 mm
foco - 1º año	0,70 mm	0,62 mm
1º año - 2º año	0,57 mm	0,48 mm
2º año - borde	0,35 mm	0,33 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	92,6 %	99,5 %
Campo anterior:		
foco - borde	37,7 %	36,8 %
foco - 1º año	16,3 %	16,1 %
1º año - 2º año	13,3 %	12,5 %
2º año - borde	8,1 %	8,2 %

Ejemplar: 28 - V - 40 - 43

Fecha de pesca: 28-V-40

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 151 mm

Diámetro longitudinal	4,50 mm	5,02 mm	4,78 mm
Diámetro transversal	4,41 mm	4,82 mm	4,64 mm

Campo anterior:

foco - borde	1,75 mm	1,98 mm	1,92 mm
foco - 1º año	1,12 mm	1,03 mm	1,30 mm
1º año - 2º año	0,38 mm	0,77 mm	0,53 mm
2º año - borde	0,25 mm	0,18 mm	0,09 mm

Iguando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	98,0 %	96,0 %	97,1 %

Campo anterior:

foco - borde	38,9 %	39,4 %	40,1 %
foco - 1º año	24,9 %	20,5 %	27,2 %
1º año - 2º año	8,5 %	15,4 %	11,1 %
2º año - borde	5,5 %	3,5 %	1,8 %

Ejemplar: 30 - V - 33 - 46

Fecha de pesca: 30-V-33

Localidad: Río de la Plata

Longitud del cuerpo: 165 mm

Diámetro longitudinal	5,36 mm	5,78 mm	5,81 mm
Diámetro transversal	4,51 mm	4,89 mm	4,91 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,15 mm	2,22 mm	2,26 mm
foco - 1º año	0,96 mm	0,64 mm	1,15 mm
1º año - 2º año	0,82 mm	1,00 mm	0,63 mm
2º año - borde	0,37 mm	0,48 mm	0,48 mm

Iguando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	84,1 %	84,7 %	84,5 %

Campo anterior:

foco - borde	40,1 %	38,4 %	38,9 %
foco - 1º año	17,9 %	12,8 %	19,8 %
1º año - 2º año	15,3 %	17,3 %	10,8 %
2º año - borde	6,9 %	8,3 %	8,3 %

Ejemplar: 28 - V - 40 - 48

Fecha de pesca: 28-V-40

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 167,5 mm

Diámetro longitudinal	5,03 mm
Diámetro transversal	4,44 mm

Campo anterior:

foco - borde	1,75 mm
foco - 1º año	0,83 mm
1º año - 2º año	0,50 mm
2º año - borde	0,42 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %
Diámetro transversal	88,3 %

Campo anterior:

foco - borde	34,8 %
foco - 1º año	16,5 %
1º año - 2º año	9,6 %
2º año - borde	8,4 %

Ejemplar: 16 - VIII - 32 - 27

Fecha de pesca: Ant. colección

Localidad: Río de la Plata

Longitud del cuerpo: 181 mm

Diámetro longitudinal	6,05 mm	6,00 mm
Diámetro transversal	6,05 mm	5,61 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,43 mm	2,34 mm
foco - 1º año	0,95 mm	0,91 mm
1º año - 2º año	0,52 mm	0,76 mm
2º año - 3º año	0,43 mm	0,33 mm
3º año - 4º año	0,38 mm	0,19 mm
4º año - borde	0,15 mm	0,15 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	100,0 %	93,5 %

Campo anterior:

foco - borde	40,2 %	38,9 %
foco - 1º año	15,7 %	15,2 %
1º año - 2º año	8,6 %	12,7 %
2º año - 3º año	7,1 %	5,5 %
3º año - 4º año	6,3 %	3,2 %
4º año - borde	2,5 %	2,3 %

Ejemplar: 28 - V - 40 - 42

Fecha de pesca: 28-V-40

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 190 mm

Diámetro longitudinal	6,36 mm	5,95 mm	5,91 mm
Diámetro transversal	5,95 mm	5,91 mm	5,29 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,50 mm	2,17 mm	2,04 mm
foco - 1º año	1,50 mm	1,04 mm	1,00 mm
1º año - 2º año	0,54 mm	0,57 mm	0,46 mm
2º año - 3º año	0,29 mm	0,42 mm	0,42 mm
3º año - borde	0,17 mm	0,14 mm	0,16 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	93,6 %	99,1 %	89,5 %

Campo anterior:

foco - borde	39,3 %	36,6 %	34,5 %
foco - 1º año	23,6 %	17,5 %	16,9 %
1º año - 2º año	8,5 %	9,6 %	7,8 %
2º año - 3º año	4,6 %	7,1 %	7,1 %
3º año - borde	2,6 %	2,4 %	2,7 %

Ejemplar: 16 - VIII - 32 - 26

Fecha de pesca: Ant. colección

Localidad: Río de la Plata

Longitud del cuerpo: 193 mm

Diámetro longitudinal	6,43 mm	6,47 mm	6,43 mm
Diámetro transversal	5,47 mm	5,76 mm	5,57 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,34 mm	2,62 mm	2,52 mm
foco - 1º año	0,81 mm	0,91 mm	1,00 mm
1º año - 2º año	0,76 mm	0,57 mm	0,48 mm
2º año - 3º año	0,43 mm	0,81 mm	0,71 mm
3º año - borde	0,34 mm	0,33 mm	0,33 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	85,0 %	89,1 %	86,5 %

Campo anterior:

foco - borde	36,4 %	40,6 %	39,2 %
foco - 1º año	12,6 %	14,1 %	15,5 %

1º año - 2º año	11,8 %	8,8 %	7,5 %
2º año - 3º año	6,7 %	12,5 %	11,1 %
3º año - borde	5,3 %	5,2 %	5,1 %

Ejemplar: 28 - V - 40 - 45

Fecha de pesca: 28-V-40

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 200 mm

Diámetro longitudinal	6,28 mm	6,53 mm	6,38 mm
Diámetro transversal	5,72 mm	5,50 mm	5,91 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,52 mm	2,62 mm	2,57 mm
foco - 1º año	0,81 mm	1,28 mm	1,09 mm
1º año - 2º año	1,09 mm	0,62 mm	0,76 mm
2º año - 3º año	0,50 mm	0,57 mm	0,43 mm
3º año - borde	0,12 mm	0,44 mm	0,29 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	89,5 %	85,7 %	91,0 %

Campo anterior:

foco - borde	40,1 %	40,1 %	40,3 %
foco - 1º año	13,0 %	19,7 %	17,1 %
1º año - 2º año	17,4 %	9,5 %	11,9 %
2º año - 3º año	8,0 %	8,7 %	6,7 %
3º año - borde	1,9 %	6,7 %	4,6 %

Ejemplar: 5 - X - 32 - 18

Fecha de pesca: 5-X-32

Localidad: Palo Blanco

Longitud del cuerpo: 203 mm

Diámetro longitudinal	6,30 mm	5,87 mm	6,06 mm
Diámetro transversal	5,48 mm	5,10 mm	4,90 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,45 mm	2,45 mm	2,36 mm
foco - 1º año	1,15 mm	1,20 mm	0,87 mm
1º año - 2º año	0,53 mm	0,58 mm	0,67 mm
2º año - 3º año	0,48 mm	0,34 mm	0,43 mm
3º año - borde	0,29 mm	0,33 mm	0,39 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	87,0 %	86,9 %	80,9 %

Campo anterior:

foco - borde	38,9 %	41,7 %	38,9 %
foco - 1º año	18,3 %	20,4 %	14,3 %
1º año - 2º año	8,4 %	9,9 %	11,1 %
2º año - 3º año	7,6 %	5,8 %	7,1 %
3º año - borde	4,6 %	5,6 %	6,4 %

Ejemplar: 28 - V - 40 - 46

Fecha de pesca: 28-V-40

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 206 mm

Diámetro longitudinal	5,53 mm	5,73 mm	6,05 mm
Diámetro transversal	5,50 mm	6,26 mm	5,63 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,11 mm	2,18 mm	2,29 mm
foco - 1º año	0,93 mm	1,20 mm	1,06 mm
1º año - 2º año	0,54 mm	0,46 mm	0,53 mm
2º año - 3º año	0,43 mm	0,35 mm	0,49 mm
3º año - borde	0,21 mm	0,17 mm	0,21 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	99,5 %	109,1 %	93,0 %

Campo anterior:

foco - borde	38,2 %	38,0 %	37,9 %
foco - 1º año	16,8 %	20,9 %	17,5 %
1º año - 2º año	9,8 %	8,0 %	8,8 %
2º año - 3º año	7,8 %	6,1 %	8,1 %
3º año - borde	3,8 %	3,0 %	3,5 %

Ejemplar: 28 - V - 40 - 47

Fecha de pesca: 28-V-40

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 207 mm

Diámetro longitudinal	6,23 mm	5,96 mm	6,23 mm
Diámetro transversal	6,36 mm	5,38 mm	5,87 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,45 mm	2,27 mm	2,27 mm
foco - 1º año	0,93 mm	1,29 mm	1,16 mm
1º año - 2º año	0,62 mm	0,40 mm	0,32 mm
2º año - 3º año	0,58 mm	0,31 mm	0,62 mm
3º año - borde	0,32 mm	0,27 mm	0,17 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	102,1 %	90,4 %	92,8 %

Campo anterior:

foco - borde	39,3 %	38,1 %	36,4 %
foco - 1º año	14,9 %	21,6 %	18,6 %
1º año - 2º año	10,0 %	6,7 %	5,1 %
2º año - 3º año	9,3 %	5,2 %	10,0 %
3º año - borde	5,1 %	4,6 %	2,7 %

Ejemplar: 4 - XI - 29 - 9

Fecha de pesca: 4-XI-29

Localidad: La Plata

Longitud del cuerpo: 215 mm

Diámetro longitudinal	6,40 mm	6,68 mm	6,68 mm
Diámetro transversal	5,92 mm	6,40 mm	6,24 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,76 mm	3,00 mm	2,68 mm
foco - 1º año	0,80 mm	0,92 mm	0,72 mm
1º año - 2º año	0,72 mm	0,72 mm	0,92 mm
2º año - 3º año	0,68 mm	0,60 mm	0,60 mm
3º año - borde	0,56 mm	0,76 mm	0,44 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	92,5 %	95,8 %	93,4 %

Campo anterior:

foco - borde	43,1 %	45,0 %	40,0 %
foco - 1º año	12,5 %	13,8 %	10,8 %
1º año - 2º año	11,3 %	10,8 %	13,7 %
2º año - 3º año	10,6 %	9,0 %	9,0 %
3º año - borde	8,7 %	11,4 %	6,6 %

Ejemplar: 4 - X - 32 - 19

Fecha de pesca: 5-X-32

Localidad: Palo Blanco

Longitud del cuerpo: 229 mm

Diámetro longitudinal	7,28 mm	7,50 mm	7,32 mm
Diámetro transversal	7,11 mm	7,46 mm	7,01 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,85 mm	3,43 mm	3,12 mm
foco - 1º año	0,70 mm	1,14 mm	0,92 mm

1º año - 2º año	0,61 mm	0,88 mm	0,88 mm
2º año - 3º año	0,66 mm	0,53 mm	0,44 mm
3º año - 4º año	0,53 mm	0,48 mm	0,48 mm
4º año - borde	0,35 mm	0,40 mm	0,40 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	97,9 %	99,5 %	95,7 %

Campo anterior:

foco - borde	39,2 %	45,6 %	42,6 %
foco - 1º año	9,6 %	15,1 %	12,6 %
1º año - 2º año	8,4 %	11,7 %	12,0 %
2º año - 3º año	9,1 %	7,1 %	6,0 %
3º año - 4º año	7,3 %	6,4 %	6,6 %
4º año - borde	4,8 %	5,3 %	5,4 %

Ejemplar: 4 - XI - 29 - 8

Fecha de pesca: 4-XI-29

Localidad: La Plata

Longitud del cuerpo: 230 mm

Diámetro longitudinal	7,60 mm	7,00 mm	6,10 mm
Diámetro transversal	7,35 mm	7,00 mm	6,60 mm

Campo anterior:

foco - borde	3,80 mm	3,25 mm	2,60 mm
foco - 1º año	1,55 mm	1,15 mm	0,50 mm
1º año - 2º año	0,70 mm	0,55 mm	0,45 mm
2º año - 3º año	0,55 mm	0,55 mm	0,55 mm
3º año - 4º año	0,60 mm	0,35 mm	0,60 mm
4º año - borde	0,50 mm	0,50 mm	0,40 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	96,7 %	100,0 %	108,0 %

Campo anterior:

foco - borde	50,0 %	46,4 %	42,6 %
foco - 1º año	20,4 %	16,4 %	8,2 %
1º año - 2º año	9,2 %	10,0 %	9,0 %
2º año - 3º año	5,9 %	7,9 %	9,9 %
3º año - 4º año	7,9 %	5,0 %	9,8 %
4º año - borde	6,6 %	7,1 %	6,6 %

Ejemplar: 5 - X - 32 - 20

Fecha de pesca: 5-X-32

Localidad: Palo Blanco

Longitud del cuerpo: 245 mm

Diámetro longitudinal	6,88 mm	7,20 mm	6,76 mm
Diámetro transversal	7,00 mm	6,65 mm	6,71 mm

Campo anterior:

foco - borde	2,78 mm	2,84 mm	2,84 mm
foco - 1º año	0,69 mm	0,81 mm	0,64 mm
1º año - 2º año	0,64 mm	0,52 mm	0,58 mm
2º año - 3º año	0,64 mm	0,58 mm	0,46 mm
3º año - 4º año	0,41 mm	0,41 mm	0,46 mm
4º año - 5º año	0,29 mm	0,41 mm	0,46 mm
5º año - borde	0,11 mm	0,11 mm	0,24 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	102,0 %	92,4 %	99,3 %

Campo anterior:

foco - borde	40,4 %	39,5 %	32,0 %
foco - 1º año	10,0 %	11,3 %	9,5 %
1º año - 2º año	9,3 %	7,2 %	8,6 %
2º año - 3º año	9,3 %	8,1 %	6,8 %
3º año - 4º año	6,0 %	5,7 %	6,8 %
4º año - 5º año	4,2 %	5,7 %	6,8 %
5º año - borde	1,6 %	1,5 %	3,5 %

Ejemplar: 2 - V - 37 - 10

Fecha de pesca: 26-III-37

Localidad: San Pedro

Longitud del cuerpo: 264 mm

Diámetro longitudinal	9,40 mm	8,49 mm	9,07 mm	9,48 mm
Diámetro transversal	9,25 mm	8,72 mm	8,26 mm	8,96 mm

Campo anterior:

foco - borde	3,78 mm	3,37 mm	3,61 mm	4,07 mm
foco - 1º año	0,58 mm	0,70 mm	0,81 mm	0,87 mm
1º año - 2º año	0,99 mm	0,64 mm	0,81 mm	0,87 mm
2º año - 3º año	0,58 mm	0,58 mm	0,64 mm	0,70 mm
3º año - 4º año	0,47 mm	0,47 mm	0,47 mm	0,41 mm
4º año - 5º año	0,47 mm	0,47 mm	0,37 mm	0,41 mm
5º año - 6º año	0,29 mm	0,29 mm	0,31 mm	0,41 mm
6º año - borde	0,40 mm	0,22 mm	0,20 mm	0,40 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal . . .	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	99,5 %	103,0 %	91,1 %	94,5 %

Campo anterior:

foco - borde	40,6 %	39,7 %	39,8 %	42,9 %
foco - 1º año	6,2 %	8,3 %	8,9 %	9,2 %
1º año - 2º año	10,7 %	7,6 %	8,9 %	9,2 %
2º año - 3º año	6,2 %	6,8 %	7,1 %	7,4 %
3º año - 4º año	5,0 %	5,5 %	5,1 %	4,3 %
4º año - 5º año	5,0 %	5,5 %	4,1 %	4,3 %
5º año - 6º año	3,1 %	3,4 %	3,4 %	4,3 %
6º año - borde	4,4 %	2,6 %	2,3 %	4,2 %

Ejemplar: 16 - VIII - 32 - 25

Fecha de pesca: Ant. colección

Localidad: Río de la Plata

Longitud del cuerpo: 374 mm

Diámetro longitudinal	12,38 mm	11,62 mm	14,36 mm
Diámetro transversal	11,52 mm	10,58 mm	13,00 mm

Campo anterior:

foco - borde	5,58 mm	5,26 mm	6,30 mm
foco - 1º año	1,11 mm	1,58 mm	1,68 mm
1º año - 2º año	0,90 mm	0,53 mm	0,63 mm
2º año - 3º año	0,42 mm	0,47 mm	0,42 mm
3º año - 4º año	0,37 mm	0,37 mm	0,53 mm
4º año - 5º año	0,37 mm	0,26 mm	0,47 mm
5º año - 6º año	0,53 mm	0,47 mm	0,47 mm
6º año - 7º año	0,47 mm	0,37 mm	0,42 mm
7º año - 8º año	0,37 mm	0,37 mm	0,42 mm
8º año - 9º año	0,32 mm	0,32 mm	0,42 mm
9º año - 10º año	0,32 mm	0,32 mm	0,32 mm
10º año - 11º año	0,21 mm	0,20 mm	0,26 mm
11º año - borde	0,19 mm		0,26 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Diámetro transversal	93,3 %	90,9 %	90,5 %

Campo anterior:

foco - borde	45,1 %	45,3 %	43,9 %
foco - 1º año	8,9 %	13,6 %	11,7 %
1º año - 2º año	7,3 %	4,6 %	4,4 %
2º año - 3º año	3,4 %	4,1 %	2,9 %

3º año - 4º año	3,0 %	3,2 %	3,7 %
4º año - 5º año	3,0 %	2,2 %	3,3 %
5º año - 6º año	3,3 %	4,1 %	3,3 %
6º año - 7º año	3,8 %	3,2 %	2,9 %
7º año - 8º año	3,0 %	3,2 %	2,9 %
8º año - 9º año	2,6 %	2,7 %	2,9 %
9º año - 10º año	2,6 %	2,7 %	2,2 %
10º año - 11º año	1,7 %	1,7 %	1,9 %
11º año - borde	1,5 %		1,8 %

Fecha de pesca: 5-III-44

Localidad: Rosario

Longitud del cuerpo: 530 mm

Diámetro longitudinal	16,80 mm	16,80 mm
Diámetro transversal	13,70 mm	13,70 mm

Campo anterior:

foco - borde	7,50 mm	7,45 mm
foco - 1º año	0,89 mm	1,12 mm
1º año - 2º año	1,28 mm	0,67 mm
2º año - 3º año	1,00 mm	0,83 mm
3º año - 4º año	1,06 mm	0,67 mm
4º año - 5º año	0,50 mm	0,67 mm
5º año - 6º año	0,39 mm	0,67 mm
6º año - 7º año	0,33 mm	0,44 mm
7º año - 8º año	0,39 mm	0,44 mm
8º año - 9º año	0,39 mm	0,50 mm
9º año - 10º año	0,33 mm	0,50 mm
10º año - 11º año	0,28 mm	0,28 mm
11º año - 12 año	0,33 mm	0,17 mm
12º año - 13º año	0,17 mm	0,17 mm
13º año - borde	0,16 mm	0,22 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,00 %	100,00 %
Diámetro transversal	81,50 %	81,50 %

Campo anterior:

foco - borde	44,70 %	44,30 %
foco - 1º año	5,30 %	6,70 %
1º año - 2º año	7,62 %	4,45 %
2º año - 3º año	5,95 %	4,95 %
3º año - 4º año	6,31 %	4,00 %
4º año - 5º año	2,98 %	4,00 %
5º año - 6º año	2,33 %	4,00 %

6º año - 7º año	1,97 %	2,62 %
7º año - 8º año	2,33 %	2,62 %
8º año - 9º año	2,33 %	2,98 %
9º año - 10º año	1,97 %	2,98 %
10º año - 11º año	1,67 %	1,67 %
11º año - 12º año	1,97 %	1,01 %
12º año - 13º año	1,02 %	1,01 %
13º año - borde	0,95 %	1,31 %

Ejemplar: 17 - VII - 35 - 23

Fecha de pesca: Ant. colección

Localidad: Posadas

Longitud del cuerpo: 604 mm

Diámetro longitudinal	18,80 mm
Diámetro transversal	15,60 mm

Campo anterior:

foco - borde	7,03 mm
foco - 1º año	0,30 mm
1º año - 2º año	0,30 mm
2º año - 3º año	0,55 mm
3º año - 4º año	0,55 mm
4º año - 5º año	0,43 mm
5º año - 6º año	0,43 mm
6º año - 7º año	0,58 mm
7º año - 8º año	0,53 mm
8º año - 9º año	0,58 mm
9º año - 10º año	0,49 mm
10º año - 11º año	0,55 mm
11º año - 12º año	0,52 mm
12º año - 13º año	0,30 mm
13º año - 14º año	0,30 mm
14º año - 15º año	0,30 mm
15º año - 16º año	0,18 mm
16º año - borde	0,12 mm

Igualando el diámetro longitudinal con 100:

Diámetro longitudinal	100,0 %
Diámetro transversal	83,0 %

Campo anterior:

foco - borde	37,4 %
foco - 1º año	1,6 %
1º año - 2º año	1,6 %

2º año - 3º año	2,9 %
3º año - 4º año	2,9 %
4º año - 5º año	2,3 %
5º año - 6º año	2,3 %
6º año - 7º año	3,1 %
7º año - 8º año	2,9 %
8º año - 9º año	3,1 %
9º año - 10º año	2,6 %
10º año - 11º año	2,9 %
11º año - 12º año	2,8 %
12º año - 13º año	1,6 %
13º año - 14º año	1,6 %
14º año - 15º año	1,6 %
15º año - 16º año	1,0 %
16º año - borde	0,6 %

CONCLUSIONES

Después de múltiples estudios y comprobaciones sobre los numerosos ejemplares de la especie *BRYCON ORBIGNYANUS* (C.V.), que me facilitó el Museo de La Plata, me encuentro en condiciones de presentar sintetizada mi labor. Algunos ejemplares pertenecen a la colección antigua, de la época de su fundación y otras a expediciones posteriores, algunos por donación y otros obtenidos durante la elaboración de la tesis.

Llego a la conclusión que la especie *B. ORBIGNYANUS* (C.V.) es la única especie de dicho género en la cuenca del Plata, Paraná y Uruguay y que no presenta diferencias específicas de una localidad a otra, como podrá verse en el cuadro de medidas y ni siquiera razas como se estableció muchas veces y podría pensarse dada su extensa sinonimia. Estos nombres diferentes han correspondido a apreciaciones basadas en muy pocos ejemplares y sin recurrir a métodos comparativos

Demás está señalar la importancia y riqueza que significaría para la economía argentina fomentar la propagación de esta especie, la cual hasta ahora fué poco conocida y de la que quiero recalcar su exquisito sabor, reconocido ya por expertos en la materia.

Mi monografía es descriptiva, creyéndola suficiente para dejar especificado de que la especie *BRYCON ORBIGNYANUS* (C.V.) no presenta variaciones relacionadas con una distribución geográfica.

Por lo tanto a esta especie le corresponde el nombre específico *ORBIGNYANUS* llamado *CHALCEUS ORBIGNYANUS* por Cuvier y Valenciennes.

nes en *Hist. Nat. Poiss.*, XXII, pág. 249 (1849), por ser el que lleva la prioridad, tal como lo señala Berg en *Peces de agua dulce*. (*Anales del Mus. Nac. de Bs. Aires*, tomo IV, pág. 123 (1895)).

Como ya dije en la página 419, en las escamas estudiadas se interrumpe el crecimiento en invierno, continuándose a partir de noviembre, tal vez ya en octubre, pues en el campo posterior se prolonga la lámina, después de una marcada arruga, lo que indicaría que el crecimiento se inicia en este campo y recién después en los otros, hasta llegar a su máximo en junio, mes en que empieza a detenerse. Para obtener estos datos he tenido en cuenta las fechas de pesca.

Otras conclusiones pueden verse en las consideraciones respectivas al tratar las proporciones del cuerpo, de la osificación, etc., y creo inoficioso repetir las aquí.

El individuo de más edad que he podido estudiar tenía dieciseis anillos anuales, lo que permite asignarle una edad de diecisiete años.

He encontrado que es mejor el método lepidológico que los otros para determinar la edad.

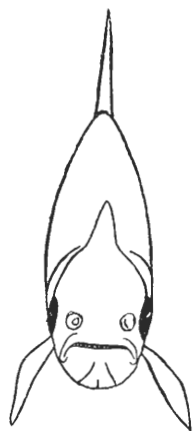
BIBLIOGRAFÍA

- BERG, C. 1895. *Sobre peces de agua dulce, nuevos o poco conocidos en la República Argentina (Brycon orbignyanus: 123-125)*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, vol. IV, serie 2ª, tomo I, págs. 121-165, 2 láms. Buenos Aires.
- CABRERA, SARAH E. 1938. *Signos de crecimiento de peces argentinos escamosos y no escamosos, en un folleto del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. Dirección de Agricultura, Ganadería e Industrias. División Piscicultura y Pesca*, 119 págs. 22 figs. La Plata.
- CAMPOS, AMARAL A. 1945. *Caracídeos do Rio Mogi-Guaçu*, en *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*, vol. IV, págs. 431-484, figs. 1-9. São Paulo, Brasil.
- CHRANILOV, N. S. 1927. *Beiträge zur Kenntnis des Weber'schen Apparates der Ostariophysen. I. Vergleichend-anatomische Übersicht der Knochelemente des Weber'schen Apparates bei Cypriniformes*, en *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere*, tomo 49, libro 4º, págs. 501-597, 25 figs. en texto, láms. 3-7. Jena.
- COCKERELL, T. D. A. 1911. *The scales of freshwater fishes*, en *Biological Bulletin Woods Hole*, vol. XX, págs. 367-386, 5 láms.
- 1914. *The scales of the South American Characinid Fishes*, en *Annals Carnegie Museum*, vol. IX, nº 1-2, págs. 92-113, láms. XXIII-XXVIII. Pittsburgh.
- CUVIER y VALENCIENNES. 1849. *Histoire naturelle des poissons*, vol. XXII (*Chalceus rodopterus* y *Chalceus orbignyanus*: 249). Paris.
- DEVINCENZI, G. J. 1924. *Peces del Uruguay*, en *Anales del Museo de Historia Natural*, serie II, entrega 5ª, tomo I, págs. 97-293. Montevideo.
- DOLLO, L. 1904. *Poissons*, en *Résultats du voyage du S. Y. "Belgica" en 1897-1898-1899. Rapports Scientifiques. Zoologie.*, págs. 3-239, 6 figs., láms. I-XII, 2 mapas. Anvers.
- EIGENMANN, C. H. 1903. *New genera of South American freshwater fishes and new names for old genera*, en *Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. XLV, págs. 144-148. Washington.
- 1909. *The freshwater fishes of Patagonia and an examination of the Archiplata-Archhelenic theory*, en *Reports, Princeton University Expeditions to Patagonia*, 1896-1899, vol. III, Zoölogy III, parte III, págs. 227-374, figs. en texto, láms. XXX-XXXVII, 1 mapa. Princeton. N. Y.
- 1909. *Reports on the expedition to British Guiana of the Indiana University and the Carnegie Museum, 1908, Reports nº 1. Some new genera and species of fishes from British Guiana*, en *Annals of the Carnegie Museum*, vol. VI, nº 1, págs. 4-54, Ed. Holland. (*Holobrycon* y *Triurobrycon* pág. 33).
- 1910. *Catalogue of the Freshwater Fishes of Tropical and South Temperate America*, en *Reports, Princeton University Expeditions to Patagonia: 1896-1899*, vol. III, 2, Zoölogy IV, págs. VII-XIII, 375-511. Princeton. N. Y.
- 1912. *The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species and the relation of the fauna of the plateau to that of the lowlands*, en *Memoirs of the Carnegie Museum*, vol. V, págs. III-XX, 1-578, láms. I-III. Pittsburgh.
- 1917. *The American Characidae*, en *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, vol. XLIII, parte I, págs. 1-102, 16 láms. Cambridge (Mass).

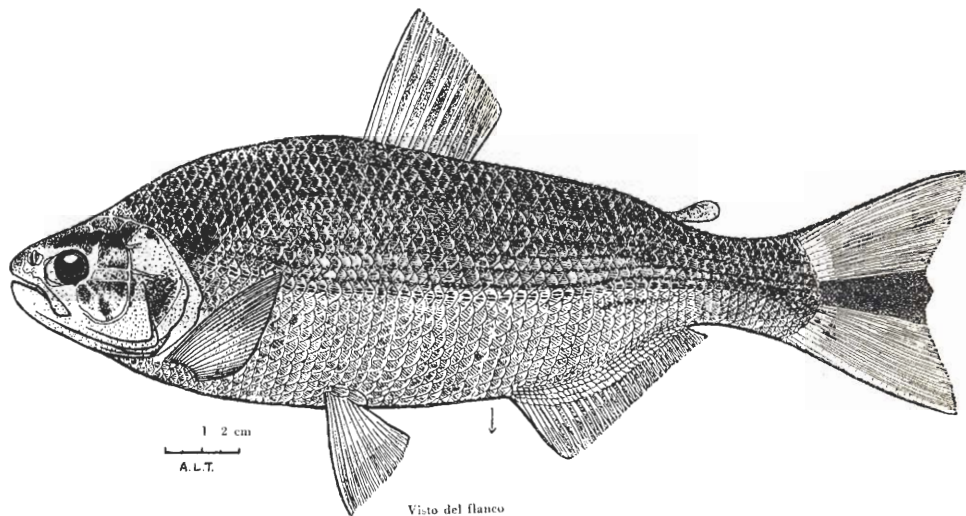
- EIGENMANN C. H. y ALLEN, W. R. 1942. *Fishes of Western South America*. I. The intercordilleran and Amazonian Lowlands of Peru. II. The High Pampas of Peru, Bolivia and Northern Chile. With a revision of the Peruvian Gymnotidae and of the genus *Orestias*, págs. VII-XV, 1-494, láms. I-XXII, 1 mapa, figs. 1-48. Kentucky.
- EIGENMANN, C. y EIGENMANN, R. 1891. *A catalogue of the freshwater fishes of South America*, en *Proceedings of the United States National Museum*, vol. XIV, págs. 1-81. Washington.
- EIGENMANN, C. y MYERS, G. S. 1929. *The American Characidae*, en *Memoirs of the Comparative Zoology at Harvard College*, vol. XLIII, parte 5ª, págs. 429-515, con Supplement por G. S. Myers, págs. 516-558. Cambridge.
- EVANS, H. M. 1925. *A contribution to the anatomy and physiology of the airbladder and Weberian ossicles in Cyprinidae*, en *Proceedings of the Royal Society*, Series B, vol. 97, nº B 686, págs. 545-576, lámina XXXVIII, 10 figs. en texto. London.
- FORSTER-COOPER. 1940. (Clasificación de los Vertebrados pisciformes), en *A textbook of Zoology* de Parker, T. J. y Haswell, W. A., 6ª edición, vol. II, págs. 125, 173, 227, 255, 285 y 291 con figs. London.
- FOWLER, W. H. 1933. *Zoological results of the Matto Grosso Expedition to Brazil in 1931*. I. *Freshwater fishes (Brycon hilarii: 357-358)* en *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, vol. LXXXIV, 1932, págs. 343-377, 30 figs.
- 1941. *A collection of freshwater fishes obtained in Eastern Brazil by Dr. Rodolpho von Ihering*, en *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, vol. XCIII, págs. 123-280, 104 figs. Philadelphia.
- 1945. *Los peces del Perú*, en *Catálogo sistemático de los peces que habitan en aguas peruanas*, en Museo de Historia Natural "Javier Prado", Univ. Nac. Mayor de San Marcos, págs. 1-298. Lima.
- GOODRICH, E. S. 1909. *A treatise on Zoölogy. Part. IX. Vertebrata craniata. (First Fascicle: Cyclostomes and Fishes)*, págs. V-XVI, 1-518, 514 figs. London.
- GREGORY, W. K. 1928. *Studies on the body-forms of fishes*, en *Zoologica, Scientific Contributions of the New York Zoological Society*, vol. VIII, nº 6, págs. 325-421, figs. 117-155. New York.
- 1933. *Fish skulls: A Study of the Evolution of Natural Mechanisms*, en *Transactions of the American Philosophical Society, Philadelphia*, parte II, vol. XXIII, págs. III-VII, 74-481, 302 figs.
- GREGORY, W. K. y CONRAD MILES, C. 1938. *The Phylogeny of the Characin Fishes*, en *Zoologica, Scientific Contributions of the New York Zoological Society*, vol. XXIII, parte 4, págs. 319-360, 37 figs. New York.
- GÜNTHER, A. 1864. *Catalogue of the fishes in the British Museum, Physostomi*, vol. V, págs. XXII, 1-455. London.
- 1880. *A contribution to the knowledge of the fish-fauna of the Rio de la Plata (Brycon orthotaenia: 13)*, en *Ann. and Mag. Hist. Nat.*, vol. VI, serie V, págs. 7-15 y figs. London.
- HILDEBRAND, S. F. 1938. *A new catalogue of the freshwater fishes of Panama*, en *Zoological Series Field Museum of Natural History*, vol. XXII, nº 4, publicación 425, págs. 217-359, 13 figs. Chicago.
- HOLLISTER, G. 1936. *Caudal skeleton of Bermuda shallow water fishes*. I. Order Isopondyli: Elopidae, Megalopidae, Albulidae, Clupeidae, Dussumieriidae, Engraulidae, en *Zoologica, Scientific Contributions of the New York Zoological Society*, vol. XXI, parte 4ª, nº 23, págs. 257-290, 53 figs. en texto. New York. (*Caudal Fin Terminology*: págs. 258-260, figs. 1 y 2 en texto).

- JORDAN, D. S. 1923. *A classification of Fishes. Including Families and Genera as far known. Stanford University in Biological Sciences*, vol. III, nº 2, págs. 79-243, I-X. California.
- LOZANO REY, L. 1928. *Peces*, en *Fauna Ibérica*, tomo I, págs. VII-XI, 1-692, 197 figs., 20 láms. Ed. por Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas del Instituto Nacional de Ciencias. Madrid.
- MAC DONAGH, E. J. 1930. *Las escamas de "Cynoscion striatus" (pescadilla) y especialmente las regeneradas, como indicios para el conocimiento de su biología. (Con notas sobre las de corvina, lisa, dientudo y pejerrey)*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XXXII, págs. 187-242, 2 cuadros, 18 figs., 2 láms. Buenos Aires.
- 1931. *La ecología del pez dientudo (Acestorhamphus jenynsi) en la laguna Cochicó y estudio lepidológico de la especie, en Notas preliminares del Museo de La Plata*, tomo I, págs. 255-289, 2 mapas, 14 figs., 2 láms. Buenos Aires.
- MAC DONAGH, E. J. y THORMÄHLEN, A. L. 1945. *Observaciones sobre las especies de truchas criollas*, en *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Zoología*, tomo IV, páginas 139-193, 19 figuras y 4 láminas.
- NORMAN, J. R. 1937. *Illustrated Guide to the Fish Gallery*, en un folleto del *British Museum (Nat. Hist.)*, págs. III-X, 1-175, 100 figs. London.
- REGAN, C. TATE. 1911. *The Classification of the Teleostean Fishes of the Order Ostariophysii. I. Cyprinoidea*, en *Annals and Magazine of Natural History*. Serie 8, págs. 13-32, 1 lámina, 2 figs. London.
- SEGESTRALE, C. 1933. *Über scalimetrische Methoden zur Bestimmung des linearen Wachstums bei Fischen*, en *Acta Zoologica Fennica* 15, editit Societas pro Fauna et Flora Fennica, págs. 3-168, 37 figs., VIII láms. Helsingforsiae.
- STARKS, E. C. 1901. *Synonymy of the Fish Skeleton*, en *Proceedings of the Washington Academy of Sciences*, vol. III, págs. 507-539, figs. 45 y 46, láms. LXIII-LXV. Washington.
- STEINDACHNER, FR. 1866. *Ichthyologische Notizen. III. (Brycon lineatus: 211-212, lámina 2)*, en *Sitzber. Akad. Wiss. Wien*, vol. LIII, parte 1ª, págs. 208-214, 2 láms. Wien.
- 1876. *Die Süßwasserfische des südöstlichen Brasilien (III)*, en *Sitzber. der Kaiser. Akad. der Wissensch. Wien*, vol. LXXIV, I. Abth., Nov. Heft, págs. 1-136, 13 láms. Wien.
- THOMPSON, D'ARCY, W. 1942. *On growth and form*. Una nueva edición, 1116 págs., 554 figs., 2 láms. Cambridge.
- WHITEHOUSE, R. H. 1910. *The caudal fin of fishes (preliminary paper)*, en *Proc. Roy. Soc. London*, vol. 82 B, págs. 134-143, 4 figs. London.
- 1910. *The Caudal Fin of the Teleostomi*, en *Proceedings, Zoological Society of London*, 1910, págs. 590-627, 1 fig. y 4 láminas.
- WUNDSCH, H. H. 1927. *Die Arbeitsmethoden der Fischereibiologie*, en *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*, parte IX, 2ª división, 2ª mitad, Heft 1, págs. 853-1208, figs. 289-396, 4 láms. Berlin.

La Plata, agosto 14 de 1947.



Visto de frente



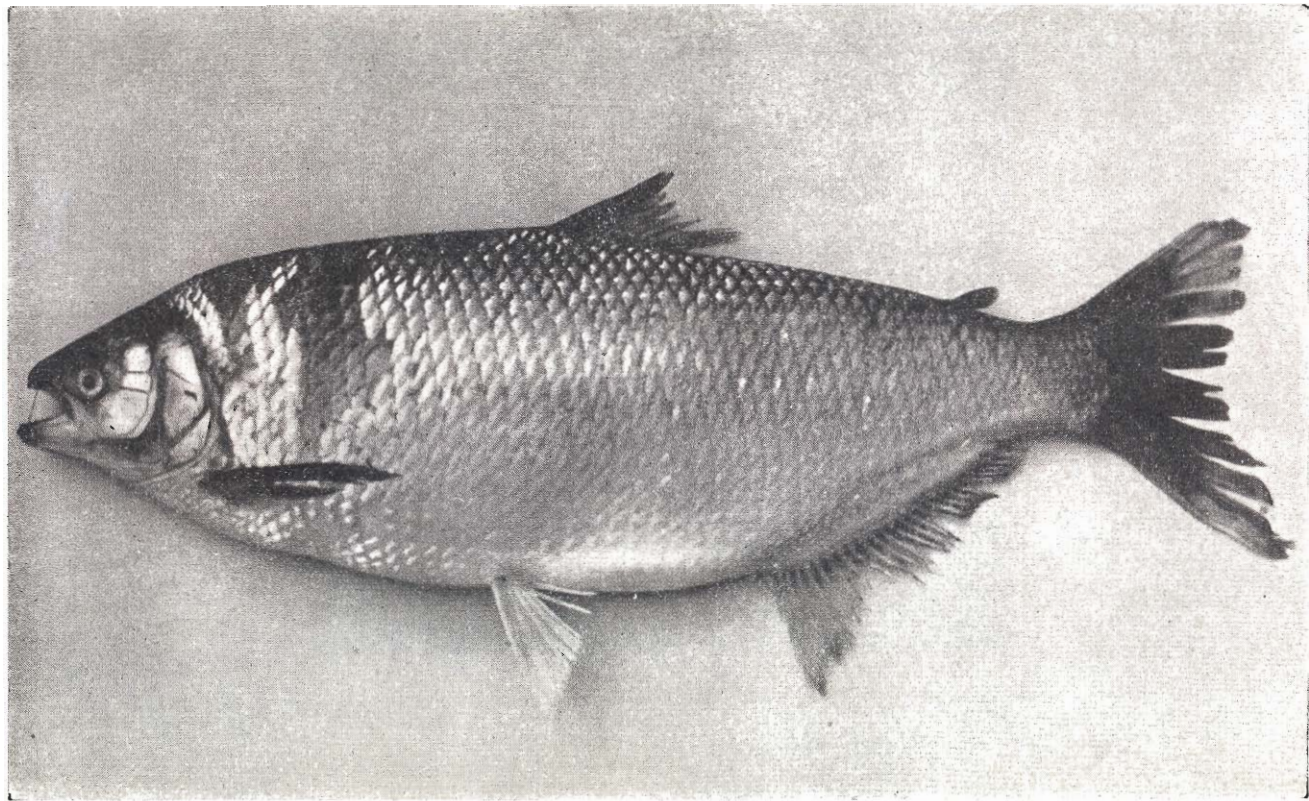
1 2 cm
A.L.T.

Visto del flanco

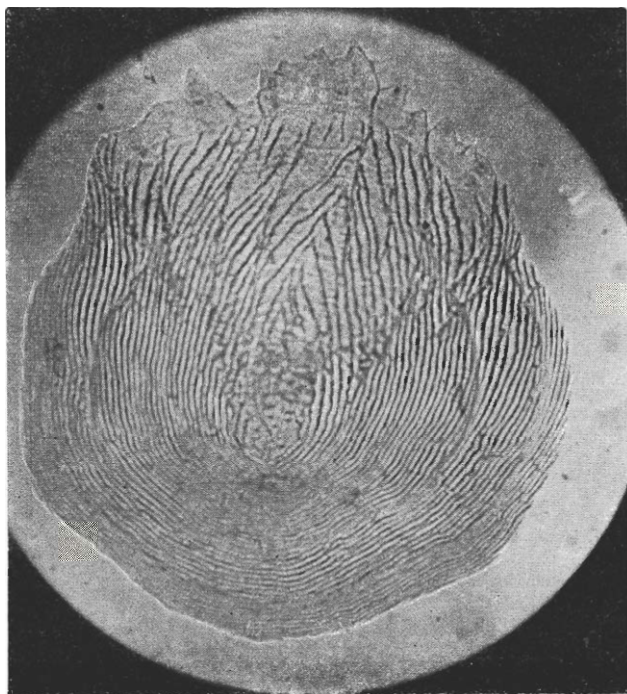


Visto del dorso

Brycon orbignyana. Ejemplar: 28-V-40-45



Brycon acbayanus. Longitud del cuerpo 539 mm



(Microfotografía 1). Escama de *Brycon orbignyianus*, de un ejemplar de 123 mm. Diámetro longitudinal: 3,43 mm. Diámetro transversal: 3,61 mm.



(Microfotografía 2) Escama de *Brycon orbignyanus*, de un ejemplar de 374 mm. Diámetro longitudinal: 11.62 mm. Diámetro transversal: 10.58 mm.



(Microfotografía 3) Escama regenerada de *Brycon orbignyanus*, ejemplar de 181 mm. Diámetro longitudinal 6,05 mm. Diámetro transversal 6,05 mm.



(Microfotografía 4). Sector del campo posterior con púas, de una escama de *Brycon orbignyana*. Ejemplar de 604 mm.

Versión Electrónica

Justina Ponte Gómez

División Zoología Vertebrados

FCNyM

UNLP

Jpg_47@yahoo.com.mx