

**DESCRIPCION OSTEOLÓGICA DEL NEUROCRANEO DE
Poecilia vivipara BLOCH Y SNEIDER, 1801.
(PISCES: POECILIIDAE).**

Lilia J. Ruiz

ABSTRACT

RESUMEN

Poecilia vivipara es un pez de pequeño tamaño, que se caracteriza principalmente por que los machos tienen la aleta anal modificada en un aparato copulador; esta especie es frecuente y en general abundante en las lagunas litorales hipersalinas o salobres. Con el objeto de caracterizar la osteología del neurocráneo de la especie, se analizaron las estructuras óseas en ejemplares adultos. Se seleccionaron 10 ejemplares de tallas comprendidas entre 28 y 47 mm de longitud total, los cuales fueron clareados y teñidos según la técnica de Hollister (1934). Las características óseas más resaltantes del neurocráneo de *P. vivipara* son: mesetmoides discoidal, bilaminar, adherido a la superficie dorsal del vómer; etmoides laterales articulados a la superficie ventral anterior de los frontales y los nasales, no se articulan directamente al vómer, mesetmoides y parasfenoides, en su conjunto un gran cartílago etmoidal relaciona estas estructuras; frontales subrectangulares con los bordes anteriores ligeramente curvados; nasales laminares, subrectangulares; parietales presentes, laminares, alargados, con el eje mayor extendido oblicuamente entre los frontales, supraoccipital y epióticos; los dos procesos medios del supraoccipital proyectados hasta la parte posterior de la primera vértebra, ésta carece de espina neural y presenta los arcos neurales expandidos para cubrir la parte posterior de la región occipital; epióticos con una cresta proyectada hasta el extremo posterior de las crestas supraoccipitales; intercalares fusionados a los exoccipitales; dos huesos en la serie suborbitaria, el lagrimal y el dermosfenótico. Los caracteres del neurocráneo de *P. vivipara* difieren de los señalados para otras especies de Cyprinodontiformes, por lo que podrían ser utilizados para definir la especie.

PALABRAS CLAVES: Poeciliidae, Osteología, Neurocráneo.

*Depto. de Biología Esc. de Ciencias, Universidad de Oriente.
Aptdo. Post. 245, Cumaná, Venezuela.
Recibido. Enero 1997. Aprobado Enero 1998.

Poecilia vivipara is a small fish, characterized mainly by the fact that males have their anal fin modified into a copulative apparatus. This species is abundant in hypersaline or brackish coastal lagoons. In order to characterize the osteology of the neurocranium in this species, we analyzed the bony structures in adult specimens. We selected 10 specimens between 28 and 47 mm in length, that we cleared and stained following Hollister's technique (1934). The most important osteological characteristics of *P. Vivipara's* neurocranium are the following: disklike mesethmoid, bilaminar, adhered to the dorsal surface of the vomer; lateral ethmoids articulated with the ventral surface between the frontals and the nasals, not directly articulated with the vomer; mesethmoids and parasphenoids, a great ethmoidal cartilage relates these structures, subrectangular frontals with slightly curved anterior edges; laminar, subrectangular nasals; laminar, lengthened parietals, with longest axis extending obliquely between frontals, supraoccipital and epiotics; both supraoccipital middle processes projecting toward the subsequent part of the first vertebra, which lacks neural spine and shows its neural archs expanded to cover the subsequent part of the occipital region; epiotics with a crest projecting until the subsequent extreme of the supraoccipital crests; intercalars fused to the exoccipitals; two bones in the suborbital series, lachrymal and dermosphenotic. The characteristics of the neurocranium in *P. vivipara* differ from those indicated for other species of Cyprinodontiforms, therefore they could be used to define tile species.

KEY WORDS: Poeciliidae, Osteology, Neurocranium.

INTRODUCCION

El primer intento de clasificación filogenética de los peces Teleostei fue propuesta por Greenwood *et al.* (1966), esencialmente fundamentada en el estudio de las homologías morfológicas, principalmente del sistema esquelético. Estos autores proponen tres divisiones

que representarían cada una líneas filéticas distintas. En la División Euteleostei ubican el superorden Atherinomorpha con los órdenes Atheriniformes, Beloniformes y Cyprinodontiformes. Desde entonces los Atherinomorpha han sido un grupo muy discutido en cuanto a sus relaciones filogenéticas, basadas en el estudio del sistema esquelético, muscular y reproductor (Rosen, 1973; Rosen & Parenti, 1981; Parenti, 1984; Parenti, 1993).

En Venezuela se han realizado estudios osteológicos sobre algunas especies de Atheriniformes y Beloniformes marinos. Ruiz y Yáñez-Arancibia (1978) analizaron la osteología de dos especies de Atherinidae y señalaron que existen diferencias osteológicas marcadas entre los caracteres de una de ellas (*Coleotrops blackburni*) con los propuestos para los Atheriniformes por Rosen (1964). Ruiz (1995) indicó diferencias osteológicas en la serie suborbitaria de algunas especies de Atherinidae con las indicadas por Chernoff (1986) para atherinidos del Nuevo Mundo. Pérez (1993) y Verginelli (1993) estudiaron la osteología de cuatro especies de Beloniformes de las costas de Venezuela e indicaron algunas diferencias osteológicas con las señaladas por Rosen y Parenti (1981) para los Cyprinodontiformes y Beloniformes. Es por todo lo anterior que se propuso el estudio de la osteología de las especies marinas de Cyprinodontiformes representadas en nuestras costas, con el objeto de evidenciar posibles diferencias con las indicadas para las especies estudiadas en otras localidades geográficas.

Los Cyprinodontiformes son peces de pequeño tamaño, de amplia distribución mundial en latitudes templadas y tropicales, principalmente dulceacuícolas. En Venezuela las especies marinas están representadas por cuatro familias: Cyprinodontidae, Poeciliidae, Rivulidae y Anablepidae. Los Poeciliidae son principalmente de agua dulce dulce y salobre pero también pueden resistir altas salinidades y algunas especies se encuentran en lagunas hipersalinas de manglares, donde ocupan zonas marginales de muy poca profundidad.

En Venezuela la familia Poeciliidae está representada por una sola especie, *Poecilia vivipara*, esta especie se caracteriza principalmente, por que los machos tienen la aleta anal modificada en un aparato copulador; normalmente la fecundación es interna y los embriones se desarrollan en el interior del cuerpo materno. Habita frecuentemente en lagunas litorales hipersalinas o salobre en comunicación temporal con el mar. Es acusadamente eurihalina y puede vivir desde aguas dulces hasta salinidades superiores a 60 partes por mil. Se

distribuye en las costas e islas de Venezuela y Antillas Neerlandesas (Curazao, Aruba y Bonaire) y desde Trinidad hasta Río de la Plata (Cervigón, 1991).

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron los neurocráneos de 10 ejemplares de *Poecilia vivipara*, de tallas comprendidas entre 36 y 47 mm de longitud total (L.T.), considerados adultos, provenientes de colectas realizadas en la laguna La Restinga, Isla de Margarita. Los peces fueron fijados en formalina al 10% por una semana, posteriormente fueron clareados y teñidos según la técnica de Hollister (1934), basada en el clareo con hidróxido de potasio y su posterior teñido con alizarina en ácido acético glacial. Una vez clareados y teñidos los ejemplares fueron disecados, separando el neurocráneo del resto del cuerpo, para ser observado en una lupa estereoscópica. El neurocráneo fue observado en posición dorsal y ventral, y dibujado con una cámara clara adaptada a un microscopio estereoscópico. Los huesos fueron desarticulados para la descripción y se realizaron dibujos de los mismos, señalándose algunos detalles. La nomenclatura utilizada para la descripción de los huesos fue la propuesta por Cervigón (1980). Las ilustraciones se basaron en un ejemplar de 44 mm de L. T.

RESULTADOS

El neurocráneo de los peces óseos está constituido por la caja craneana y los elementos relacionados con las capsulas sensoriales; comprende las regiones etmoidal, orbitotemporal, oticooccipital y basicraneal. En la figura 1 se muestra una vista dorsal del neurocráneo de *Poecilia vivipara*.

Región Etmoidal: (Fig.2 A).

Mesetmoides: Hueso impar, discoidal, bilaminar, situado en el extremo anterior del neurocráneo, el disco ventral cubre gran parte de la superficie dorsomedial del vomer, el disco dorsal se fusiona con el ventral por la superficie anteroventral, quedando entre ambos discos una porción de cartilago; este hueso no se relaciona con los frontales.

Vomer: Hueso impar, laminar de forma subtriangular, ubicado en la porción anteroventral del neurocráneo, la porción posterior aguzada se inserta en la parte anterior del parasfenoides.

Paretmoides (=Etmoides laterales): Huesos de forma irregular, situados ventralmente entre la parte anterior

de los frontales y los nasales. Los paretmoides, el mesetmoides y el vomer, están relacionados mediante el cartílago etmoidal

Nasales: Huesos de forma subrectangular, laminares; los bordes internos y externos son casi rectos; presentan una hilera de poros del sistema sensorial de la línea lateral; los bordes anteriores cóncavos y los posteriores convexos. Los nasales no están unidos fuertemente a los frontales.

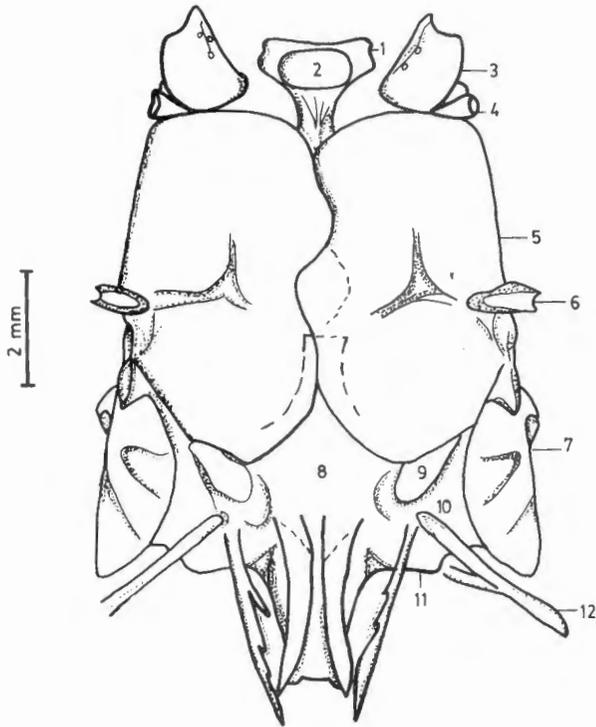


Figura 1. Neurocráneo de *Poecilia vivipara* (vista dorsal). 1. Vómer, 2. Mesetmoides, 3. Nasal, 4. Paretmoides, 5. Frontal, 6. Dermocefálico, 7. Pterótico, 8. Supraoccipital, 9. Parietal, 10. Epiótico, 11. Exoccipital, 12. Posttemporal.

Región Orbitotemporal (Fig. 2 B).

Frontales: Huesos largos y ensanchados, forman la mayor parte de la superficie dorsal del neurocráneo, están divididos transversalmente por un pliegue interno en dos porciones, la anterior orbital y la posterior temporal; el borde rostral es casi recto. La parte posterior del hueso presenta una concavidad interna, y cubre gran parte del supraoccipital, parietales, pteróticos y esfenóticos. Los frontales no se relacionan directamente con el mesetmoides; carecen de canales tubulares para el sistema sensorial de la línea lateral, sólo presentan poros.

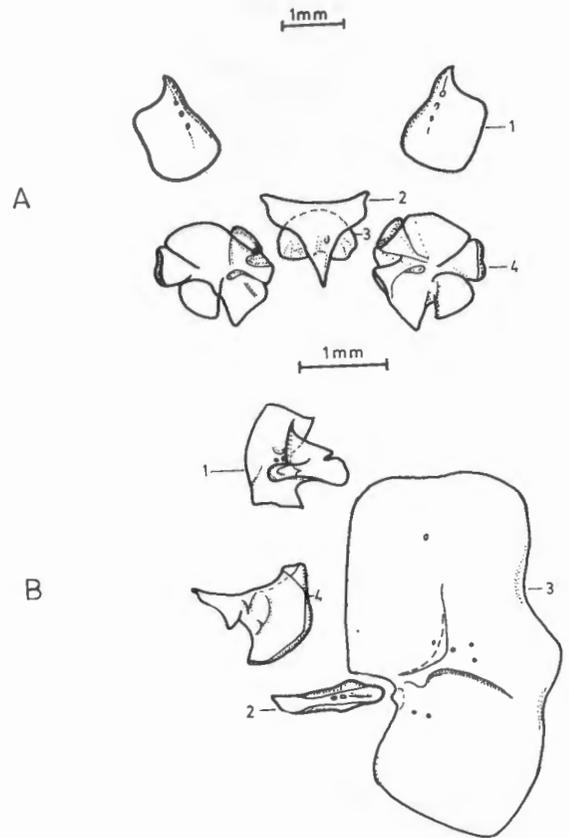


Figura 2. A. Región Etmoidal (vista ventral) de *Poecilia vivipara*: 1. Nasal, 2. Vómer, 3. Mesetmoides, 4. Paretmoides. B. Región Orbito-Temporal 1. Lagrimal, 2. Dermocefálico, 3. Frontal, 4. Pleurosfenoides.

Parietales: Huesos laminares de forma semioval, con el eje mayor extendido oblicuamente hacia adelante, desde el supraoccipital. Estos huesos están ubicados superficialmente entre los epióticos y el supraoccipital, y están cubiertos parcialmente por los bordes posteriores externos de los frontales.

Basisfenoides: Este hueso parece estar ausente; sin embargo, las alas internas del parasfenoides podrían representar el basisfenoides.

Pleurosfenoides: Huesos laminares que forman la parte anterior del piso de la caja craneana; dorsalmente están unidos a los frontales y posteroventralmente a los esfenóticos, proóticos y prasfenoides.

Lagrimal: Huesos de forma subrectangular, ubicados en la región anterolateral del neurocráneo; presentan un proceso laminar que se relaciona por el borde dorsal con los nasales y posteriormente con los paretmoides.

Dermosfenóticos: Huesos alargados con los bordes anteriores y posteriores curvados hacia adentro formando un canal; están ubicados en la parte posterior de la órbita, se relacionan por el extremo superior con el frontal y lateralmente con el esfenótico.

Región Otico-Occipital (Fig. 3).

Esfenóticos: Huesos de pequeño tamaño, presentan un proceso lateral aguzado, dirigido hacia la parte ventral anterior, que se relaciona con el dermosfenótico; este hueso forma parte de la pared posterior de la órbita.

Proóticos: Huesos de forma irregular. Internamente se articulan entre sí. Presentan un proceso laminar en su parte media anterior que se articula con los procesos alares externos del parasfenoides; debajo de este proceso se ubica el orificio que da paso al nervio trigeminofacial. Internamente los proóticos presentan una concavidad donde se aloja el otolito sagita y un proceso laminar que se dirige hacia la parte anterior; estos procesos se relacionan con los pleurosfenoides y con las alas internas del parasfenoides.

Epióticos: Están ubicados en el extremo posterodorsal de la caja craneana; dorsalmente presentan una concavidad superficial donde se apoya el brazo dorsal del posttemporal, del lado interno presentan un proceso laminar que se proyecta externamente hacia la parte posterior del cráneo, a nivel de la parte anterior de la segunda vértebra precaudal, estos procesos son denominados crestas del epiótico. Los epióticos están cubiertos parcialmente por los parietales y se relacionan con el supraoccipital, los pteróticos y exoccipitales.

Opistóticos: (= intercalares): Osículos diminutos, fusionados a la porción ventral de los exoccipitales, relacionados con el proceso inferior del posttemporal.

Pteróticos: Huesos de forma irregular, situados en la parte posterolateral externa del neurocráneo; presentan en la región ventral externa una concavidad donde se aloja el cóndilo posterosuperior del hiomandibular.

Supraoccipital: Hueso impar de forma subtriangular, esta cubierto en gran parte por los frontales. Presenta dos procesos que se originan en la parte media del hueso y se proyectan hacia la parte posterior del neurocráneo, a nivel de la parte anterior de la segunda vértebra precaudal.

Exoccipitales: Huesos de forma irregular, se articulan entre sí a nivel de la línea media dorsal del neurocráneo y delimitan junto con el basioccipital el foramen magnum; carecen de cóndilos exoccipitales; las

porciones laterales están cubiertas por un proceso laminar de la primera vértebra precaudal; presentan un gran orificio en la región ventral para el paso del nervio vago.

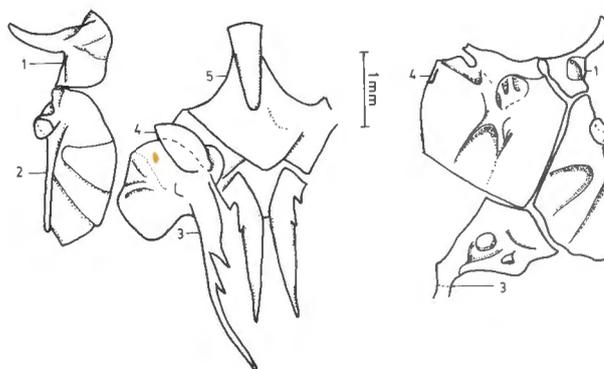
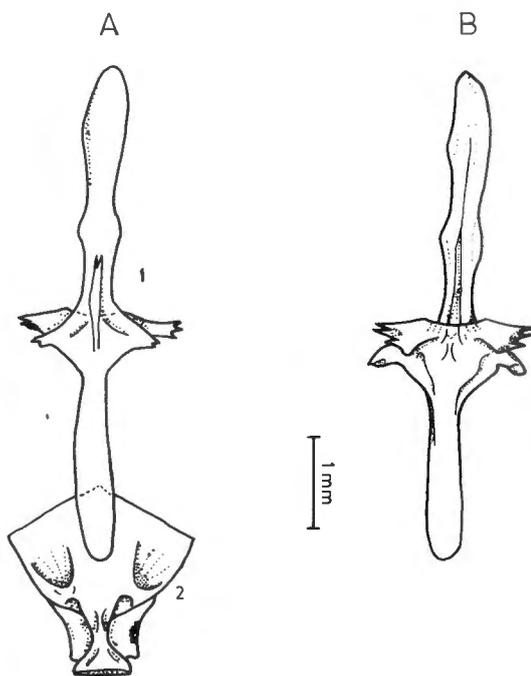


Figura 3. Región Otico-occipital de *Poecilia vivipara*. A. Vista dorsal: 1. Esfenótico, 2. Pterótico, 3. Epiótico, 4. Parietal, 5. Supraoccipital B. Vista ventral: 1. Esfenótico, 2. Pterótico, 3. Exoccipital, 4. Proótico.



Basioccipital: Hueso impar, situado en la parte posteroventral del neurocráneo, presenta una concavidad donde se aloja el asteriscus; por su borde anterior se articula con los proóticos y lateralmente con los exoccipitales.

Parasfenoides: Hueso impar, alargado, con una quilla ventral media; presenta dos procesos alares externos que se articulan por su extremo con los proóticos y dos procesos internos que se relacionan por su extremo con los pleurosfenoides y proóticos. El extremo posterior espatulado se relaciona con los proóticos y la porción media anterior del basioccipital.

DISCUSION

Los Atherinomorpha se caracterizan por presentar un mesetmoides osificado en forma de disco doble, rara vez simple, el disco dorsal es el componente dérmico y el ventral de origen condral (Rosen, 1964; Parenti, 1993). *Poecilia vivipara* presenta un mesetmoides discoidal, bilaminar, las dos láminas fusionadas por el borde anterior. Verginelli (1993) señaló la ausencia de etmoides dérmico en dos especies de Hemirhamphidae; no obstante, Pérez (1993) indicó, para dos especies de Belonidae la presencia de un mesetmoides discoidal, bilaminar, relacionado con la parte anterior interna de los frontales. Por otra parte, Tigano y Parenti (1988), consideraron un mesetmoides osificado como un carácter plesiomórfico.

La serie infraorbitaria de *P. vivipara* está representada por el lagrimal y el dermosfenótico. Rosen (1964) indicó la presencia de dos huesos infraorbitarios como una característica de los Atherinomorpha, y que la pérdida de los huesos restantes puede ser un carácter secundario, relacionado con el desarrollo de una gran órbita; sin embargo, en los atherinidos se ha señalado la presencia de tres o cuatro elementos en la serie (Ruiz y Yáñez-Arancibia, 1978). Posteriormente, Rosen y Parenti (1981) consideraron la presencia de dos huesos infraorbitarios como una sinapomorfía de los Cyprinodontiformes y los Beloniformes.

El supraoccipital de *P. vivipara* se caracteriza por presentar dos crestas, en lugar de una, que se proyectan hacia la parte posterior del cráneo; esta condición fue señalada por Rosen (1964) para Cyprinodontiformes y Beloniformes. Sin embargo, Pérez (1993) señaló la presencia de un proceso alargado y bifurcado en la parte posterior, en dos especies de Belonidae. Verginelli (1993) indicó, para dos especies de hemirhamphidae, la presencia de un proceso supraoccipital bifurcado y corto.

El basisfenoides parece estar ausente en *P. vivipara*; sin embargo, la presencia de dos procesos alares internos en el parasfenoides podría representar la fusión del basisfenoides con ese hueso.

La presencia o ausencia de parietal ha sido un carácter muy controversial en los Atherinomorpha, se ha reportado como un carácter taxonómico en algunos grupos (Rosen, 1964); sin embargo, posteriores análisis osteológicos de algunas especies han demostrado que ese hueso puede estar ausente o presente en miembros de un mismo grupo (Verginelli, 1993). En *P. vivipara* el parietal está presente; sin embargo, en *Cyprinodon dearborni* está ausente, ambas especies pertenecientes al orden Cyprinodontiformes.

CONCLUSIONES

El análisis osteológico del neurocráneo de *Poecilia vivipara* reveló que existen diferencias morfológicas en las estructuras óseas en relación con algunas especies de Cyprinodontidae, por lo que estas estructuras podrían servir para caracterizar la especie. Entre esas características podemos señalar: mesetmoides discoidal, bilaminar; epiótico con una larga cresta, presencia de parietal, entre otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CERVIGON, F. 1980. Ictiología Marina. Vol I. Editorial Arte, Caracas, Venezuela. 359 pp.
- CERVIGON, F. 1991. Los Peces Marinos de Venezuela. Vol I. 2ª Edición. Fundación Científica Los Roques. Caracas, Venezuela. 425 pp.
- CHERNOFF, B. 1986. Phylogenetic relationships and reclassification of Mediinidae silverside fishes with emphasis on the tribe Membradini. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 138: 189-249.
- GREENWOOD, P., ROSEN, E., WEITZMAN, S. & MYERS, G. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living form. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131 (4): 350-361.
- HOLLISTER, G. 1934. Clearing and dyeing fishes for bond study. Zoologica, 12: 89-101.
- PARENTI, L. 1984. On the relationships of Phallostethid fishes (Atherinomorpha), with notes on the anatomy of *Phallostethus dunckeri* Regan, 1913. Amer. Mus. Novit. N° 2779. 12 pp.
- PARENTI, L. 1993. Relationships of Atherinomorpha fishes (Teleostei). Bull. Mar. Sci., 52 (1): 170-196.

- PÉREZ, M. 1993. Osteología comparada de *Tylosurus crocodilus* (Peron y Lesueur, 1821) y *Strongylura marina* (Walbaum, 1927) Pisces: Belonidae, del Oriente de Venezuela. Trabajo de Pregrado, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 118 pp.
- ROSEN, D. 1964. The relationships and taxonomic position of the halfbeaks, killifishes, silverside and their relatives. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 127: 217-268.
- ROSEN, D. 1973. Interrelationships of higher Euteleostean fishes. En P. Greenwood, R. Mules & C. Paterson, Eds. Interrelationships of Fishes. Zool. J. Linn. Soc. London. Suplemento 1. Pp. 397-513.
- ROSEN, D. & PARENTI, L. 1981. Relationships of Oryzias and groups of atherinomorph fishes. Amer. Mus. Novit., N° 2719. 25pp.
- RUIZ, L. J. 1995. La serie infraorbitaria de seis especies de peces Atherinidae del Nuevo Mundo. XLV Convención Anual de la AsoVAC. Acta Científica Venezolana, vol. 46, suplemento 1, pág. 212.
- RUIZ, L. J. & YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. Osteología comparada de dos especies de atherinidos: *Atherinomorus stipes* (Muyller y Troschel) y *Coleotropis blackburni* Schulz (Pisces: Atherinidae). An. Centro. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón México, 5 (1): 27-54.
- TIGANO, C. & PARENTI, L. 1988. Homology of the median ethmoid ossifications in *Aphianus fasciatus* and other atherinomorph fishes. Copeia (4): 866-870.
- VERGINELLI S. 1993. Osteología comparada de *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842) y *Hemirhamphus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Hemirhamphidae) de la región Nororiental de Venezuela. Trabajo de Pregrado, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 101 pp.