

LOS PECES DE LA FAMILIA CALlichthyidae DE LA CUENCA DEL RÍO APURE.

Donald C. Taphorn

UNELLEZ, Programa de Ing. de Recursos Naturales Renovables,
Museo de Zoología, Guanare, Edo. Portuguesa, 3323, Venezuela.

RESUMEN

Siete especies de la familia Callichthyidae (Osteichthyes: Siluriformes), *Hoplosternum littorale*, *H. thoracatum thoracatum*, *Callichthys callichthys*, *Corydoras aeneus*, *C. habrosus*, *C. osteocarus* y *C. septentrionalis* habitan en la cuenca del Río Apure de Venezuela. Todos son omnívoros bénticos que se alimentan con invertebrados acuáticos y algas bénticas. Se presenta una clave para su identificación, información sobre la biología de cada especie, con una ilustración y mapa de distribución.

ABSTRACT

Seven species of the family Callichthyidae (Osteichthyes: Siluriformes), *Hoplosternum littorale*, *H. thoracatum thoracatum*, *Callichthys callichthys*, *Corydoras aeneus*, *C. habrosus*, *C. osteocarus* y *C. septentrionalis* inhabit the Apure river drainage in Venezuela. All are benthic omnivores that feed on aquatic invertebrates and benthic algae. A key for their identification, an illustration, distribution map, and biological data are presented for each species.

INTRODUCCION

Los calíctidos son los únicos bagres en Suramérica con dos series de escudos o placas dérmicas que encajan completamente los costados y el dorso del cuerpo. De esta forma, cuentan con una coraza dura pero flexible que los protege de sus depredadores. Para completar el armazón, en algunas especies los huesos del tórax, o los coracoides, se extienden sobre el pecho y el abdomen, para proteger esa zona vulnerable. Los otros bagres con armadura en el cuerpo son los dorádidos, que usualmente tienen una sola serie de placas laterales por cada costado, cada una con una espina, pero que nunca se unen para cubrir completamente el cuerpo. Los loricáridos tienen placas pequeñas en más de dos series cubriendo todo el cuerpo. Los demás bagres son principalmente desnudos, con la piel lisa, aunque algunos como los aspredínidos tienen unas pocas placas pequeñas incrustadas en la piel.

Los calíctidos se distinguen además, por poseer dos (en vez de un) pares de barbillas que salen de la unión lateral (llamado el rictus), de cada lado de los labios, que utilizan para explorar el sustrato para encontrar su alimento. Carecen de las barbillas mentales y nasales.

Dentro de esta familia hay dos morfologías típicas, los calíctidos "grandes" como *Hoplosternum* y *Callichthys*, que alcanzan hasta 20 cm de longitud total (LT), y se asocian con ambientes acuáticos lénticos, y los calíctidos pequeños como *Corydoras*, que raras veces exceden 7 cm LT y se encuentran en sistemas fluviales con algo de corriente. Aunque esta división de hábitat no es estricta, es un indicio de las tendencias de cada grupo.

Desde la revisión de Gosline (1940), los calíctidos han recibido considerable atención tanto de los ictiólogos como de los acuaristas. Taxonómicamente, los géneros han sido relativamente estables desde hace mucho tiempo (Regan 1912, Hoedeman 1952), pero en el nivel alfa, o específico, la identificación es aún bastante difícil. Faltan estudios detallados de poblaciones grandes y de las diferentes etapas de crecimiento, para desenredar la complicada sinonimia y abundancia de especies muy parecidas que existen. Muchas especies nuevas han sido descritas (Böhlke 1951, Weitzman 1960, Nijssen & Isbrücker 1967). Nijssen & Isbrücker (1979, 1980) han revisado las especies existentes de *Corydoras*, encontrando más de 70 publicaciones entre 1974 y 1980 describiendo especies nuevas. En total, se reconocen hoy en día, 115 especies y subespecies válidas (Isbrücker com. pers.).

Aparentemente, las especies de *Corydoras* viven en poblaciones relativamente aisladas y pequeñas; con poco intercambio genético con sus vecinos en otras cuencas altas cercanas (aunque hay muy pocos estudios de campo para sustentar esta teoría). Así, se han observado pequeñas diferencias entre las poblaciones de diferentes microcuencas. Hasta tanto todas las microcuencas hayan sido muestreadas, no podemos estar seguros de la validez de la gran cantidad de especies muy parecidas que han sido descritas. Es posible que en vez de especies biológicas válidas, éstas sean simplemente variaciones locales (subespecies o razas) de especies polimórficas. El patrón de color y las medidas proporcionales son importantes para separar las especies, pero hay que tomar en cuenta la variación local y la alometría típicamente observada en el crecimiento de estos peces.

En la cuenca del Río Apure, reconozco sólo siete especies: dos *Hoplosternum*, un *Callichthys* y cuatro *Corydoras*. Estas son relativamente pocas especies para una cuenca tan grande, pero el Apure es un solo río de la gran cuenca del Orinoco. Los otros afluentes del Orinoco tienen especies distintas que aportarían a un total global más alto para la cuenca magna.

Además del interés taxonómico mostrado en *Corydoras*, *Callichthys* y *Hoplosternum*, estas han sido objeto de muchos estudios anatómicos (Hoedeman 1960 a, b,) fisiológicos (Pérez 1979, 80) y de comportamiento (Zukal 1981, 82) debido a su modo poco usual de reproducción (en nidos flotantes de burbujas hechas por el macho), su exoesqueleto único y las consecuentes modificaciones de su anatomía interna, y su habilidad de respirar aire atmosférico.

MÉTODOS Y MATERIALES

Para el inventario de los peces de la cuenca del Río Apure, se ha realizado el muestreo ictiológico desde 1978 utilizando diversas artes de pesca, principalmente el uso de chinchorros de mallas finas, incluyendo la electropesca, y el uso de rotenona. En total, se han colectado más de 13.500 lotes de peces, todos depositados en la Colección de Peces, del Museo de Ciencias Naturales de la UNELLEZ en Guanare (MCNG).

Una lista de los especímenes examinados está disponible en el MCNG. Las referencias incluyen sólo las citas para Venezuela. En los mapas de distribución, es posible que un punto represente más de una colección ya que por razones de la escala utilizada, se sobreponen sitios muy cercanos.

CLAVE PARA LOS CALLICHTHYIDAE DE LA CUENCA DEL RÍO APURE

- 1a. Labio inferior sencillo, sin extensiones medio-posteriores (fig. 1A); barbillas rictales largas, alcanzando bien detrás de la base de las aletas pectorales; hocico y cabeza deprimidos; distancia interorbital mayor o igual a la profundidad de la cabeza, medida en el margen anterior de la órbita; placa predorsal ácida ausente; adultos alcanzan tamaños de mucho más de 10 cm longitud estándar (LE)2
- 1b. Labio inferior con un par de extensiones en el medio de su margen posterior (fig. 1B); barbillas rictales cortas, no alcanzando las bases de las aletas pectorales; hocico redondeado o comprometido, cabeza no deprimida; distancia interorbital mucho menor que la altura de la cabeza, medida en el margen anterior de la órbita; placa ácida predorsal presente; adultos pequeños, que sólo raras veces exceden los 5 cm de LE4



Figura 1. Vista ventral de la cabeza en calíctidos. A. Labio inferior sencillo; B. Labio inferior con un par de extensiones en el medio de su margen posterior.

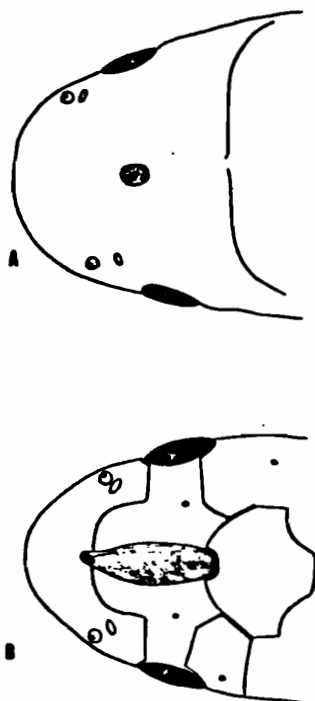


Figura 2. Vista dorsal de la cabeza en calíctidos. A. Foramen redondeado. B. Foramen alargado.

- 2a. Pecho y abdomen carnosos en los adultos, no cubiertos con placas óseas; 10 o más escudos pequeños en la línea mediodorsal entre las aletas dorsal y adiposa; 26 escudos principales en la serie lateral de los costados; ojos pequeños, caben casi 6 veces en la distancia interorbital; ojos completamente dorsales en posición (miran hacia arriba, no hacia los lados), y no visibles desde abajo de la cabeza; cuerpo marrón o gris, con pintas, manchas irregulares, o bandas verticales en los costados; aleta caudal truncada o redondeada; foramen de la cabeza pequeña, más o menos del mismo tamaño del ojo, redondo u ovalado (fig. 2A).....*Callichthys callichthys*.
- 2b. Pecho y abdomen en adultos parcial o completamente cubiertos por placas óseas expuestas (los coracoides); 9 o menos placas pequeñas entre las aletas dorsal y adiposa; 23 escudos principales en la serie lateral; ojos más grandes, su diámetro cabe 5 veces o menos en la distancia interorbital; ojos más laterales en posición, miran más hacia los lados y frecuentemente visibles desde abajo de la cabeza; color y forma de la aleta caudal variable3
- 3a. Adultos (5 cm LE) de color uniforme, gris o marrón, y sin manchas en las aletas, (juveniles con 8-11 bandas verticales en los costados, que desaparecen al crecer); aleta caudal (si no ha sido dañado) bifurcada; hueso postorbital bien desarrollado, más largo que alto; una pequeña placa presente debajo de la primera placa anterior de la serie superior lateral (fig. 3A); principales radios caudales externos ensanchados considerablemente; foramen del cráneo alargado, mucho más largo que el diámetro del ojo, su longitud cabe 1.3 a 1.9 veces en la distancia interorbital, (fig. 2B).....*Hoplosternum littorale*.
- 3b. Adultos marrón o gris con numerosos puntos oscuros, manchas irregulares u otras marcas en el cuerpo y las aletas, aleta caudal frecuentemente con una banda vertical más clara cerca de su base (juveniles similares a los adultos, o con varias bandas verticales oscuras que desaparecen al crecer); aleta caudal truncada o redondeada; hueso postorbital una vara vertical débil (no se ve fácilmente); sin placa redondeada pequeña por debajo de la primera placa superior lateral (fig. 3B); primeros radios caudales poco ensanchados; foramen del cráneo ovalado, pero no muy alargado, su longitud cabe en la distancia ósea interorbital entre 2.5 a 5.8 veces, cuando mucho, su longitud un poco más grande que la de la órbita (fig. 2A)*Hoplosternum thoracatum*.
- 4a. Aletas caudal y dorsal con franjas oscuras verticales, o con muchas puntas negras (especímenes viejos pueden perder el pigmento, pero casi siempre quedan trazas)5

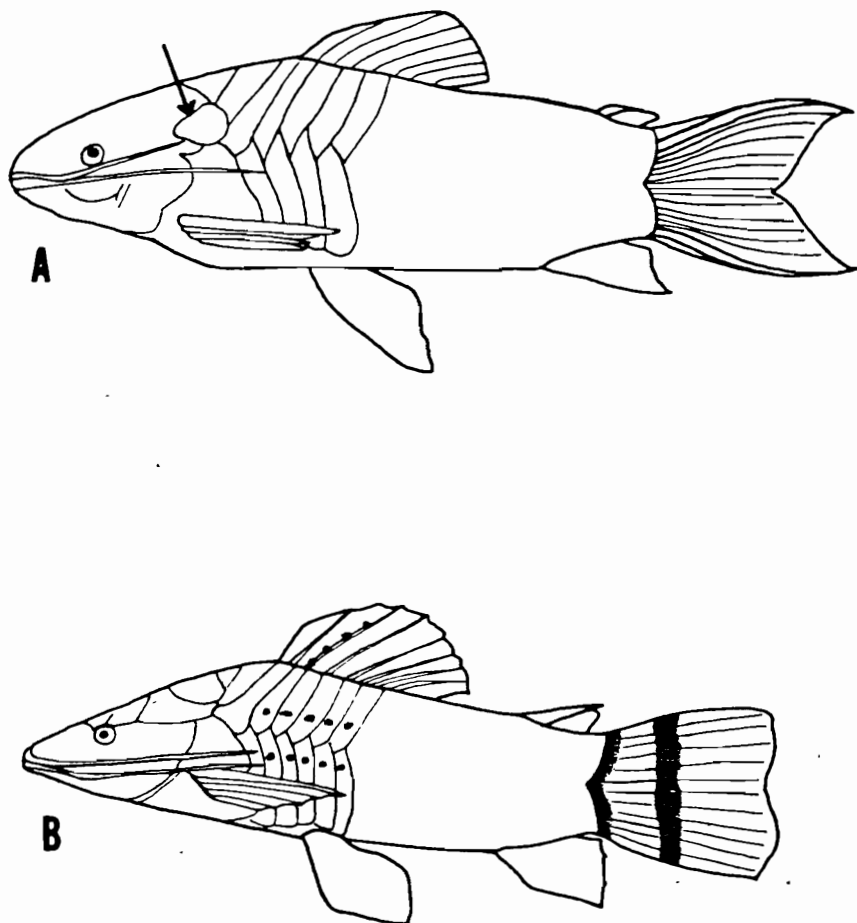


Figura 3. Vista lateral de *Hoplosternum littorale* (A) y de *Hoplosternum thoracatum* (B). La flecha indica la placa pequeña presente debajo de la primera placa lateral superior.

- 4b. Aletas caudal y dorsal usualmente uniformes en color.....6
- 5a. Hocico alargado, estrecho y puntiagudo; pedúnculo caudal sin mancha; cuerpo con pigmento oscuro desde el origen de la aleta dorsal hacia abajo al centro del costado en el área humeral, el pigmento se concentra más en los extremos ventrales de las placas dorsolaterales y en los extremos dorsales en las placas ventrolaterales (fig. 4A); espina pectoral con ganchos grandes recurvados (fig. 5A) en su margen posterior; radios pectorales I-8 a I-10; adultos frecuentemente por encima de los 3 cm LE.....*Corydoras septentrionalis*.
- 5b. Hocico chato, ancho y redondeado; pedúnculo caudal con una mancha grande ovalada, frecuentemente continuada hacia adelante como una serie de manchas anchas o como una franja lateral irregular (fig. 4B); espina pectoral débil e irregularmente dentada en su margen posterior (fig. 5B); radios pectorales I-6 a I-7; una especie enana, cuya LE raramente excede 2,5 cm, y normalmente no alcanza los 2,0 cm LE...
.....*Corydoras habrosus*.
- 6a. Cuerpo salpicado de numerosos puntos negros y manchitas irregulares, base del pedúnculo caudal con una franja gris en forma de la luna creciente (muchas veces casi inconspicuo) (fig. 4C); margen posterior de la espina pectoral con numerosos ganchitos bien definidos y ordenados (fig. 5C); color base del cuerpo marrón claro en vida...
.....*Corydoras osteocarus*.
- 6b. Cuerpo sin manchas ni puntos; pigmento oscuro, si presente, concentrado en el área por debajo de la aleta dorsal en los costados, y/o por los costados en su parte superior (fig. 4D); margen posterior de la espina pectoral con protuberancias irregulares o dientes débiles (fig. 5D); color base del cuerpo verde oscuro, con bronce en algunas poblaciones*Corydoras aeneus*.

Callichthys callichtys (Linnaeus) 1758

Curito

ILUSTRACIONES. Fig. 1A, 2a; Hoedeman (1975). Fig. II-13, p. 325; Fernández Y. (1969) p. 17.

DISTRIBUCION. Localidad Típica: "America Rivulis".

Rango: Casi toda Suramérica, desde Trinidad a Buenos Aires.

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure. Fig. 6. La especie es escasa en la cuenca del Río Apure.

REFERENCIAS. Pellegrin (1899), Río Apure; Fowler (1931) en "Pitch Lake at Guanoco"; Fernández Y. (1969) lista; Schultz (1944) lista; Mago (1970) lista.

DESCRIPCION. Ver *callichthys* Clave.

Tamaño.- *C. callichthys* normalmente se captura en la cuenca del Río Apure entre 7-12 cm de LE, aunque Hoedeman (1975) informa que pueden alcanzar un máximo de 20 cm (longitud total o LT) en acuarios. Peces domesticados muchas veces alcanzan tamaños mucho más grandes que sus parientes en la naturaleza.

Morfología.- Gosline (1940) caracterizó este género monotípico, y muchas de sus observaciones sirven todavía para describir las características específicas de esta especie. La cabeza es deprimida, su anchura más grande que la profundidad máxima del cuerpo. El hueso supraoccipital no forma una extensión posterior, y las placas nucales están unidas o soldadas por la línea mediodorsal entre el supraoccipital y la aleta dorsal. La placa predorsal álica está ausente. Aleta dorsal I-7 o I-8, la longitud de su base cabe dos veces o más en la distancia de la aleta dorsal hasta la adiposa; adiposa con una espina cubierta con espículas que apoya la membrana; radios anales I-5 (o I-4 si se cuentan los últimos dos como uno dividido); radios pélvicos I-5, radios pectorales I-7, estas aletas tienen los márgenes ventrales de la espina y radios bifurcados completamente cubiertos con espículas en algunos individuos (probablemente machos en celo). Espina pectoral dentada por todo su margen posterior. Hay alrededor de 26 placas principales en la serie ventrolateral de los costados, cada una con espículas en su margen posterior.

Color.- Variable, algunas poblaciones son muy simples de color, otras tienen

Figura 4. Vista lateral de *Corydoras*.

Fig. 4A. *Corydoras septentrionalis*.

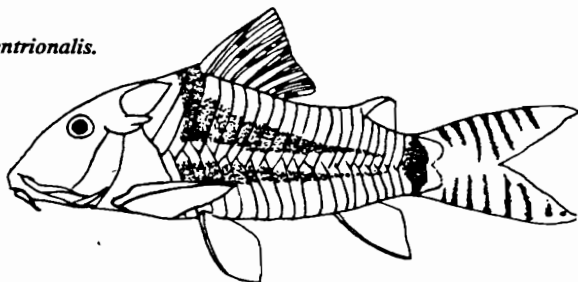


Fig. 4B. *Corydoras habrosus*.

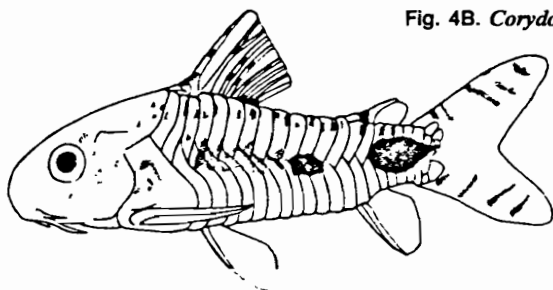


Fig. 4D. *Corydoras aeneus*.

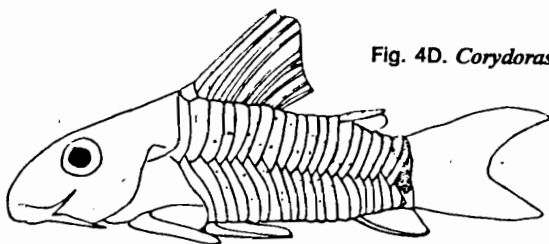


Fig. 4C. *Corydoras osteocarus*.

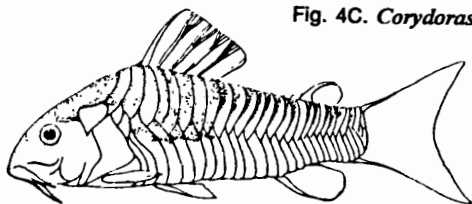


Figura 5. Espinas pectorales en *Corydoras*.

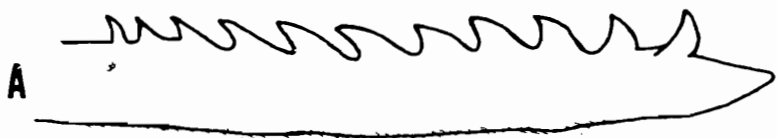


Fig. 5A. *Corydoras septentrionalis*.

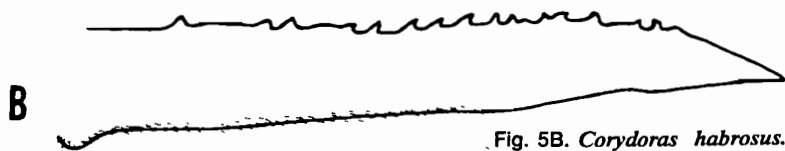


Fig. 5B. *Corydoras habrosus*.



Fig. 5C. *Corydoras osteocarus*.

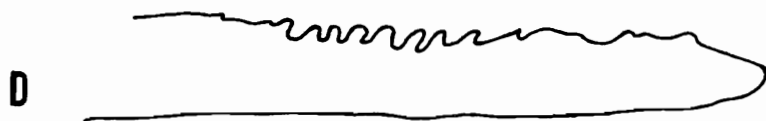


Fig. 5D. *Corydoras aeneus*.

muchas manchas y puntos oscuros en el cuerpo y en las aletas. Juveniles típicamente tienen franjas verticales en los costados, similares a *Hoplosternum*. El color base es usualmente marrón claro o gris.

Dimorfismo sexual.- Los machos son de colores más llamativos (anaranjados, rojo de óxido), tienen los puntos negros más obvios (Hoedeman 1975), y desarrollan extremos puntiagudos y ensanchados en sus aletas pectorales.

COMENTARIOS TAXONOMICOS. Las numerosas especies descritas de diferentes puntos en la amplia distribución geográfica de esta especie son hoy en día generalmente consideradas como sinónimos, o cuando mucho, como subespecies.

ETIMOLOGIA. *Call* es el del Latín *Callum*, que significa piel dura, *ichthy* es del griego y significa pez.

HABITOS E HISTORIA DE VIDA

Abundancia.- Poco común (6 especímenes de 3 localidades).

Hábitat.- Este pez está especializado para tolerar condiciones de baja concentración de oxígeno disuelto en el agua, y habita caños, pozos y ciénagas de la selva, con poca corriente, y mucha materia vegetal en descomposición. Se encuentra frecuentemente en aguas de color de té.

Alimentación.- Omnívoro béntico.

Reproducción.- Al comenzar las lluvias, normalmente en mayo o junio en la cuenca del Río Apure, el macho prepara un nido, en aguas lénticas de poca profundidad, utilizando fango y materia vegetal pegados con una secreción oral. Al tener el nido comenzado, sopla burbujas por debajo hasta que el mismo sube a la superficie y flota. El nido se endurece algo al estar en contacto con el aire y se añade material y burbujas hasta que tiene un diámetro de unos 20 cm. El macho corta pedazos de plantas acuáticas con la espina pectoral y los manipula con las barbillas y la boca para incorporarlas al nido. Después de construido el nido, el macho está dispuesto a recibir una hembra. Primero, el macho coloca las espermas en el nido al posicionarse boca abajo en el nido para depositarlas. Después la hembra expelle unos huevos, los colecta en sus aletas pélvicas, que forman un saco, y los lleva al nido donde al ponerse boca abajo, los deposita. Así se turnan hasta completar la deposición de varios centenares de huevos. Ambos padres pueden quedarse cerca del nido para defenderlo, pero el macho es más vigilante. En el acuario, el cuidado paternal dura más o menos un mes, hasta que los alevines alcanzan un tamaño de unos 2 cm LT (Hoedeman 1975).

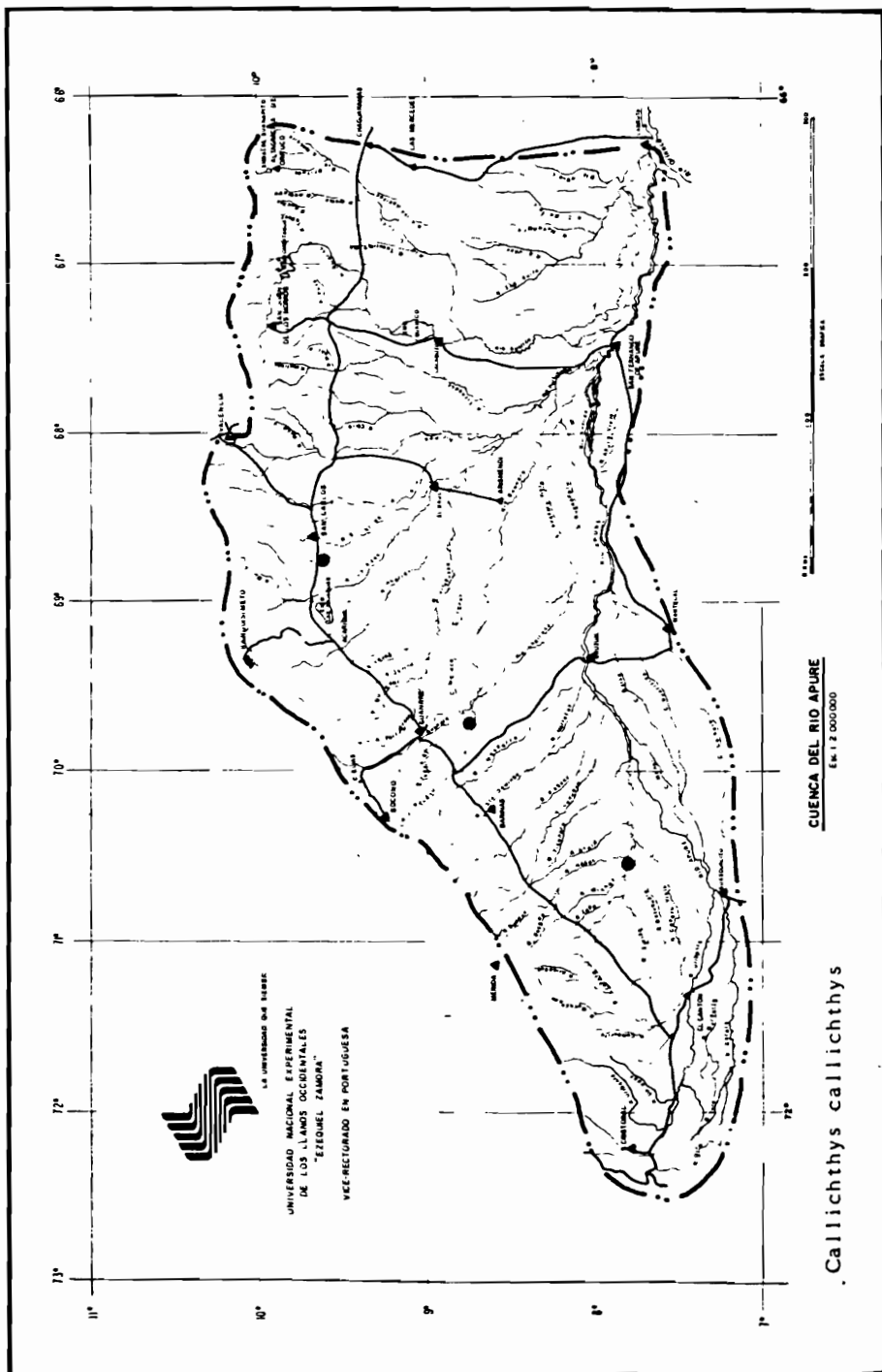


Figura 6. Distribución de *Callichthys callichthys* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

Migraciones.- Aunque no se conocen migraciones para esta especie, estos peces pueden moverse de un pozo a otro cuando se están secando, y son extremadamente resistentes a la desecación. Tienen tejidos en el tubo digestivo especialmente vascularizados para absorber oxígeno de las burbujas de aire que tragan. Avanzan sobre la tierra utilizando las espinas pectorales para "caminar".

Hábitos.- Su habilidad de respirar aire atmosférico permite a esta especie sobrevivir en pozos de agua desoxigenada o contaminada con el excremento de las garzas y otras aves que vienen a pescar, y los cadáveres de especies de peces menos resistentes al comienzo de la sequía. Su armadura ofrece protección adicional a aquellos y otros depredadores. Pueden sobrevivir por un tiempo no bien determinado, enterrados en el fango. Cuentos de ellos dicen que así pueden pasar toda la estación de sequía (4 a 6 meses).

IMPORTANCIA.- Aunque no tiene importancia comercial, las leyendas locales atribuyen cualidades afrodisíacas al caldo preparado con esta especie. Tiene valor como pez ornamental.

Hoplosternum littorale (Hancock)
Curito, Busco o Conchúo

ILUSTRACIONES. Fig. 1A, 2B, 3A, 7, Eigenmann (1912) Lámina XXIV-1; Fernández Y. (1972) lam. 19; Novoa (1982) Fig. 45 a, b; Winemiller (1987).

DISTRIBUCION. Localidad Típica: Río Demerara en Guyana.

Rango: Casi toda Suramérica, desde Trinidad a Río de Janeiro (Gosline 1940).

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure: Fig. 8. Esta especie está ampliamente distribuida por los llanos de la cuenca del Río Apure.

REFERENCIAS. Pellegrin (1899) del Río Apure; Fowler (1911) La Pedrita, Caño Uraoa. Venezuela, (1915) Venezuela; Gosline (1940) lista; Mago (1970) lista; Winemiller (1987), estado Portuguesa, Venezuela.

DESCRIPCION

Tamaño.- Es la especie más grande y robusta de los calíctidos en Venezuela. Novoa (1982) da 14-16 cm LT, correspondiendo a pesos entre 60-80 gramos,

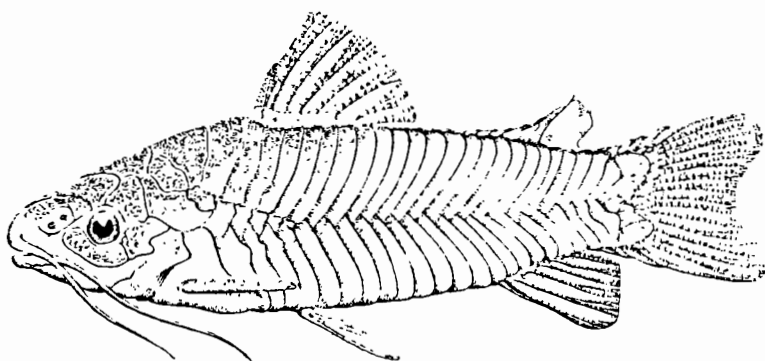


Figura 7. *Hoplosternum littorale*, de un viejo dibujo original anónimo, probablemente realizado por Agustín Fernández Yépez.

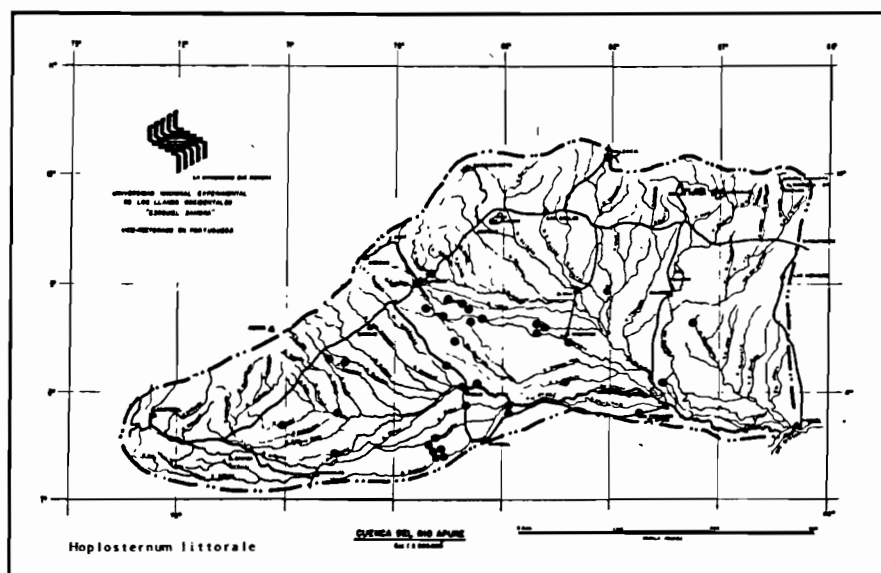


Figura 8. Distribución de *Hoplosternum littorale* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

como los tamaños más comunes en las cosechas del delta del Río Orinoco. El ejemplar más grande encontrado en este estudio midió unos 21 cm con un peso de casi 200 g.

Morfología.- Ver clave. La descripción se basa mucho en Gosline (1940). Cabeza deprimida pero no tanto como en *Callichthys*, su anchura es usualmente menos que su profundidad máxima, y menos que la anchura del cuerpo. Suborbital desnudo en adultos; hueso supraoccipital sin una extensión posterior; placas nucales unidas en la línea mediodorsal entre el origen de la aleta dorsal y el supraoccipital; radios dorsales I-7 o I-8; la longitud de la base de la aleta dorsal cabe un poco más de una vez en la distancia desde la aleta dorsal a la adiposa; espina adiposa con espículas; radios caudales principales ensanchados, y separados por 12 radios bifurcados, margen de aleta caudal emarginado o bifurcado; aleta anal I-6 (esto puede variar con la forma de contar los radios, serían I-5 si cuentan los últimos dos como uno dividido, o el primero como parte de la espina a la cual está a veces pegado). He siempre contado todos los radios visibles como elementos separados; radios pélvicos I-5, pectorales I-8, la espina dentada posteriormente, y cubierta con espículas finas anteriormente, en machos en celo la espina se alarga y crece un gancho en su extremo; las superficies ventrales de los radios de las aletas a veces llevan espículas finas; 23 placas lateroventrales principales.

Color.- Adultos marrón o gris, sin manchas, los juveniles menores de 6 cm LE usualmente tienen bandas verticales en los costados y algunas manchas o puntos oscuros. Al terminar la osificación de la armadura, este color se pierde.

Dimorfismo sexual.- Pronunciado, especialmente durante la época de celo. Los machos son típicamente más grandes, tienen espinas pectorales alargadas con los extremos a veces formando un gancho, las aletas pectorales rojizas y las pélvicas más grandes.

ETIMOLOGIA. *Hoplo* = escudo, *sternum* = pecho, *littorale* = orilla.

HABITOS E HISTORIA NATURAL

Abundancia.- Esta es la especie más común de los calíctidos grandes, se preservaron 169 especímenes de 57 sitios de colecta, pero muchas veces se preservaron solo unos pocos ejemplares de cada sitio. Por eso, el número de especímenes no refleja su abundancia real. Muchas veces los encontramos en gran abundancia, como los únicos sobrevivientes en préstamos (pozos artificiales formados por las excavaciones realizadas para construir el dique de la carretera) en el llano, durante la sequía.

Hábitat.- Estos peces tienen especializaciones que les permiten respirar aire atmosférico, para así tolerar aguas desoxigenadas. Viven en las zonas más bajas de la cuenca hasta el alto llano, en sistemas lénticos con fondos fangosos de poca corriente. Ocurren en muchos sitios artificiales, zanjas, préstamos, pozos de agua para ganado, etc., donde frecuentemente están asociados con la planta flotante *Eichhornia*, y otra vegetación acuática. También son importantes miembros de la ictiofauna de las lagunas y esteros que se forman en la planicie de inundación cerca del cauce principal de los ríos.

Alimentación.- Omnívoro micrófago béntico Winemiller (1987). Novoa (1982) encontró partes de hojas, copépodos e insectos acuáticos como los elementos más comunes de su dieta en el delta del Río Orinoco. Winemiller (1987) lista detritus, larva de chironomidae, insectos terrestres y cocos (coleópteros) acuáticos como importantes elementos de la dieta del adulto, y cladóceros, ostrácodos, copépodos, chironomidae, y eubranquípodas como dominantes en la dieta del juvenil. Machado A. (1986) reportó una dieta parecida.

Reproducción.- La reproducción es más o menos sincrónica con el comienzo de las lluvias (Winemiller 1987). Los adultos maduran sexualmente justo antes de las lluvias, y por lo tanto, deben poseer alguna forma de "medir" el paso del tiempo que aún desconocemos. Hacen nidos de burbujas, son aparentemente monógamos, y se reproducen una sola vez por año durante los primeros meses de lluvia (abril a julio). Ver la descripción de *C. callichthys* para más detalles.

Los machos utilizan los ganchos de la aleta pectoral como un arma para atacar y pegar a cualquier enemigo que invade su territorio (incluyendo un dedo en el acuario), aun cuando no tienen un nido. La fecundidad está entre 900 y 4.500 huevos por hembra (Novoa 1982, Winemiller 1987, Machado A. 1986).

Migraciones.- Ver *Callichthys*.

Hábitos.- Ver *Callichthys*.

IMPORTANCIA. Novoa (1982) lista esta especie como la más importante en la pesca comercial del delta del Río Orinoco, reportando una cosecha anual de 700 toneladas métricas (o sea 10 millones de individuos). En la cuenca del Río Apure son consumidos localmente, y tienen más importancia cada año en la pesca comercial, pero no tanto como en el Delta.

Hoplosternum thoracatum thoracatum (Valenciennes) 1840
Busco, o Curito Pintado

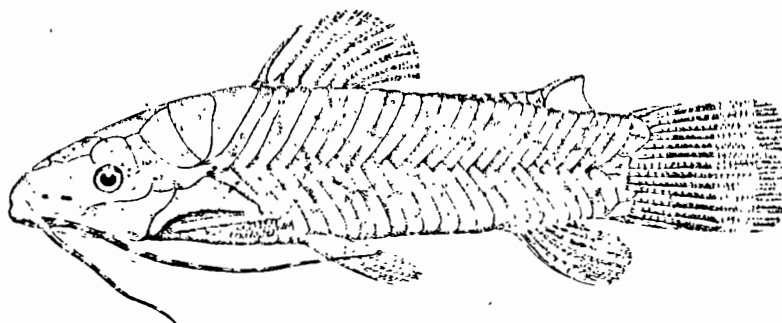


Figura 9. *Hoplosternum thoracatum*, de un viejo dibujo original anónimo, probablemente realizado por Agustín Fernández Yépez.

ILUSTRACIONES. Fig. 1A, 2A, 3B, 9. Eigenmann (1912) Plate XXIV-2; Hoedeman (1975). Fig. II-14 y II-16; Biegner (1975) p. 48, 51-55; Zukal (1981) p. 86-92.

DISTRIBUCION. Localidad típica: Mana, Guayana Francesa.

Rango: De amplia distribución, esta especie ocurre en las islas de Martinique y Trinidad, y la mayor parte de Suramérica, desde la cuenca del Río Orinoco por el norte hasta la cuenca alta del Río Paraguay por el sur, y hasta Pernambuco en la costa atlántica (Gosline 1940). Hay otra subespecie, *H.t. magdalenae* que habita en el norte de Colombia, la cuenca del Lago de Maracaibo en Venezuela, y Panamá, poblaciones que han sido consideradas como especies distintas por Hoedeman (1975) y otros.

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure: Fig. 10. En la cuenca del Río Apure, existen unas pocas poblaciones aisladas de esta especie.

REFERENCIAS. Peters (1877) de San Fernando de Apure; Regan (1906) Venez.; Fowler (1915) como *H. orinoco* de La Pedrita, Delta del Río Orinoco; Röhl (1942) Orinoco.

DESCRIPCION. Ver clave.

Tamaño.- Normalmente se encuentra esta especie con un tamaño promedio mucho menor que la otra especie, *H. littorale*. El adulto típico mide unos 7-9 cm LE. Hoedeman (1975) lista 20 cm LT como el tamaño máximo alcanzado en acuarios.

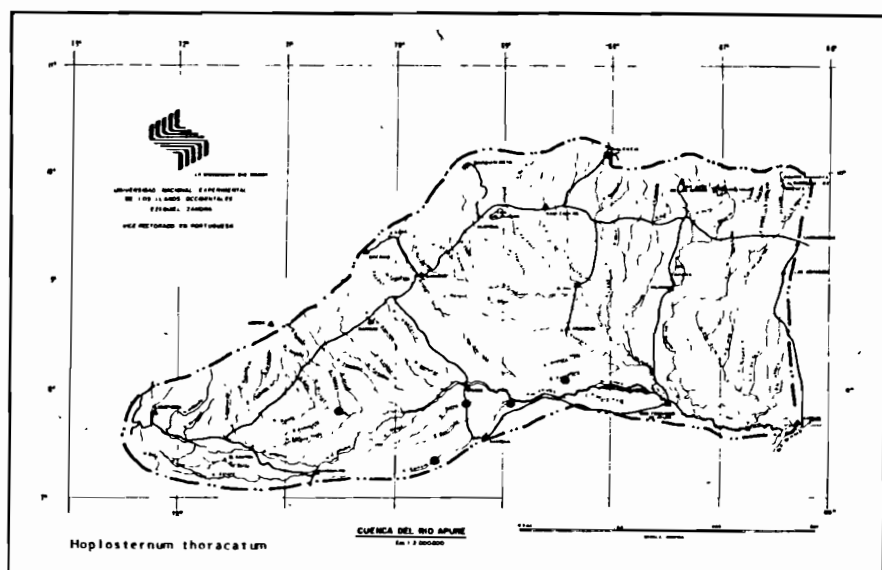


Figura 10. Distribución de *Hoplosternum thoracatum* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

En acuarios, las especies de *Callichthys* y *Hoplosternum* pueden vivir hasta 20 años (Isbrücker, com. pers.).

Morfología.- Gosline (1940) describió esta especie en detalle, observando mucha variación local en los caracteres examinados. La cabeza es deprimida, no tanto como en *Callichthys*, pero más que en *H. littorale*. El hueso suborbital es desnudo en adultos; la supraoccipital no tiene una extensión posterior; las placas nucales están fusionadas por la línea mediodorsal entre el origen de la aleta dorsal y el supraoccipital; la placa álgica predorsal está ausente; radios dorsales 1-7 o 1-8; base de la aleta dorsal contenida un poco más de una vez en la distancia entre la aleta dorsal y la adiposa; adiposa con una espina cubierta con espículas finas; radios principales exteriores de la aleta caudal no tan ensanchados como en *H. littorale*, y separadas por 12 radios ramificados; margen de la aleta caudal nunca bifurcado, normalmente es redondeado o recto; radios anales 1-6; radios pélvicos 1-5; radios pectorales 1-8, la espina tiene espículas finas en su margen anterior y es fuertemente dentada posteriormente, pero los dientes están cubiertos con piel gruesa; 23 placas principales en la serie ventrolateral.

Color.- Marrón o gris con numerosas manchas y puntos oscuros en el cuerpo y en los radios de las aletas; base de la aleta caudal con una banda clara vertical seguida por una banda oscura posteriormente en algunas poblaciones (como ilustrado en Fowler (1915) para *H. orinoco*).

Dimorfismo sexual.- Los machos tienen los colores más llamativos, con manchas más oscuras, y tienen las espinas pectorales más desarrolladas.

ETIMOLOGIA. *Hoplo* = armadura o escudo, *sternum* = pecho, haciendo referencia a los huesos coracoides que se expanden para cubrir el pecho de esta especie. El nombre específico *thoracatum* también se refiere al pecho cubierto con hueso.

COMENTARIOS TAXONOMICOS. *Hoplosternum orinocoi* (Fowler) 1915 fue considerado por Gosline (1940) como un sinónimo de *H. thoracatum thoracatum* Valenciennes 1840, y la mayoría de autores desde entonces aceptaron esta designación con la excepción de Miranda Ribeiro (1959). Mago (1970) incluyó *H. orinocoi* en su lista.

HABITOS E HISTORIA DE VIDA

Abundancia.- No es común, pero tampoco muy escaso en la cuenca del Río Apure; se colectaron 32 especímenes de 8 sitios.

Hábitat. Hábitat léntico con fondo fangoso, poca corriente, mucha vegetación acuática y materia orgánica en descomposición. Frecuentan esteros y bajíos, préstamos, pozos, ciénagas, zanjas y lagunas.

Alimentación.- Omnívoro béntico.

Reproducción.- Observaciones en el acuario, y la apariencia estacional de las hembras huevadas y los juveniles pequeños, sugieren que esta especie se reproduce sólo una vez al año. Hacen nidos de burbujas al comienzo de la estación lluviosa. Probablemente son monógamos como sus congéneres.

Biegner (1975) y Zukal (1981) proveen excelentes recuentos de su reproducción en cautiverio. Maduran sexualmente a la edad de un año. El macho, después de construir un nido flotante de burbujas y materia vegetal, realiza por varias horas un "baile" de cortejo, mostrando sus aletas extendidas y vibrando su cuerpo ante la hembra, antes de comenzar la reproducción. Deposita espermias en el nido, y luego, la hembra lleva los huevos al nido en sus aletas pélvicas. Y así se van turnando hasta que terminan con todos los huevos. No se ha determinado cuándo se realiza la fertilización. Ella, durante el baile de cortejo, repetidamente toca el vientre del macho con su boca, y hay suposiciones que en estos momentos podría tomar las espermias en su boca. Al depositar los huevos en el nido, siempre pasa su boca sobre ellos. Pero podría estar simplemente asegurando que no se caen del nido, y no hay evidencia concreta para

comprobar la teoría de fertilización bucal. Los machos, se vuelven muy territoriales al hacer el nido, lo defienden y cuidan agresivamente, y después hacen lo mismo con los alevines sin permitir que la hembra ayude. Los embriones eclosionan en 4 días, y hay unos 500 en un nido típico. Para más detalles ver la descripción para *Callichthys*.

Migraciones.- No hay evidencia que estos peces migran por distancias largas, pero sí se mueven localmente, respondiendo estacionalmente al cambio de nivel del agua en su hábitat. Es notable su gran afán de salir, al comenzar las lluvias, de los refugios utilizados para sobrevivir la sequía. Igualmente interesante es su habilidad de moverse sobre la tierra en busca de estos refugios cuando comienza la sequía.

Hábitos.- Se consume localmente, y tienen valor como pez ornamental.

Corydoras aeneus (Gill) 1858
Coridora Bronce o Coridora Verde

ILUSTRACIONES. Fig. 1A, 4D, 5D. Fernández Y. (1972) lám. 8; Zukal (1982).

DISTRIBUCION. Localidad típica: Trinidad.

Rango: Ocurre en casi toda Suramérica, desde Venezuela y las Guyanas en el norte de Sao Paulo, Mato Grosso, Brasil en el sur. Ha sido reportado de la isla de Granada, pero algunos autores dudan de este récord.

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure: Fig. 11. Esta especie es mucho más común en la cuenca del Río Apure que lo mostrado en el mapa indica, debido a su gran habilidad de evadir captura por un chinchorro. Aunque son más comunes en los llanos altos, también viven en el piedemonte y los llanos bajos.

REFERENCIAS. Un sinónimo de esta especie, *C. venezuelanus* R. von Ihering (1911), fue descrita del Río Cabrales cerca de Carabobo. Otras citas para Venezuela son: Ribeiro (1918), Eigenmann (1920), Gosline (1940), Schultz (1944), Britski (1969), Mago (1970), Nijssen y Isbrücker (1979, 80).

DESCRIPCION. Ver clave.

Tamaño.- Adultos alcanzan unos 7,5 cm LT en acuarios, y en la naturaleza raramente exceden 4 cm LE.

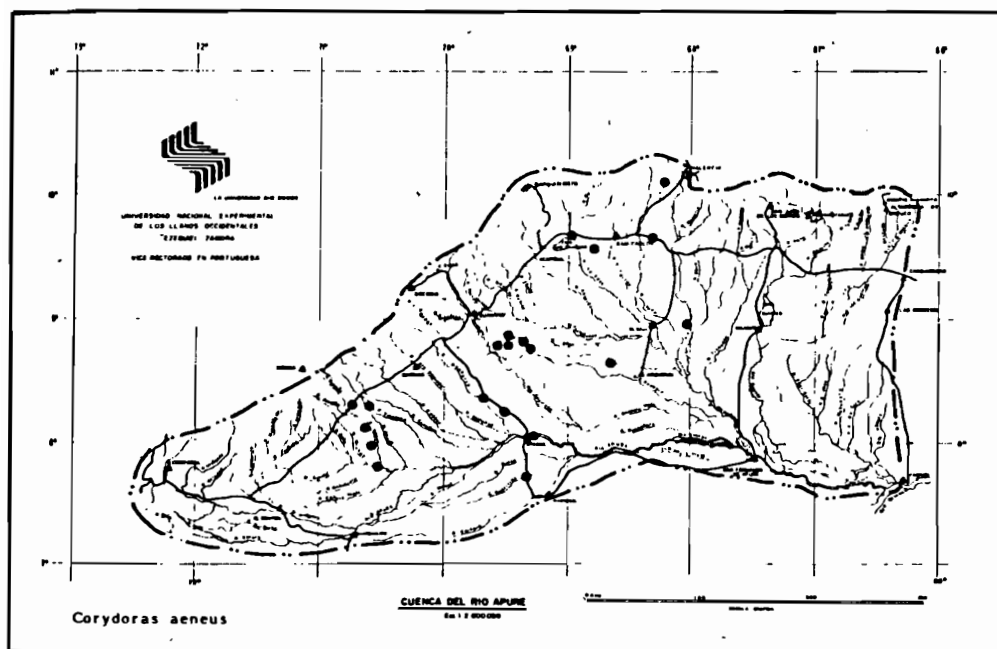


Figura 11. Distribución de *Corydoras aeneus* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

Morfología.- Ver fig. 4D. Cabeza comprimida, ojo lateral a un poco superior; profundidad del hueso suborbital en el adulto igual o mayor que el diámetro del ojo. Labios inferiores extendidos y doblados hacia atrás para formar un par de barbillas; barbillas rictales cortas, no alcanzan las bases de las aletas pectorales (fig. 1B); fontanela alargada; hueso supraoccipital extendido hacia atrás como un proceso estrecho; placas nucales no fusionadas en la línea mediodorsal (Gosline 1940); coracoides expuestos solamente en el margen del pecho, y no visiblemente expuestos en muchos ejemplares; una pequeña placa presente cerca de la base de la primera placa dorsolateral, y perforada con un poro de la línea lateral; radios dorsales 1-8, la espina rígida y puntiaguda es más corta que la base de esta aleta, más corta que el primer radio ramificado, y no es visiblemente dentada en su margen posterior; aleta adiposa apoyada por una espina robusta; 12 radios caudales ramificados; radios anales 1-6 (1-5 si se cuentan los últimos dos como uno dividido); radios pélvicos 1-5; radios pectorales 1-8, la espina irregularmente dentada como en fig. 5D; 19-21 placas ventrolaterales desde el hueso coracoide hasta la base de la aleta caudal.

Color.- Dorso, placas dorsolaterales y extremos superiores de las placas ventrolaterales son de un color marrón como óxido, bronce, verde oscuro o

gris, la porción ventral de las placas ventrolaterales de colores parecidos pero más claros, o de un color crema o marrón claro; pecho y abdomen blanquecinos. Algunas poblaciones tienen un brillo dorado sobrepuesto sobre los otros colores; otras tienen algunos melanóforos que forman una banda lateral difusa por los costados. Las aletas son simples, traslúcidas, sin manchas.

Dimorfismo sexual.- No pronunciado, pero los machos son más pequeños y delgados que las hembras.

Etimología. *Cory* = casco, *doras* refiere a una coraza de armadura; *aeneus* = de color bronce.

HABITOS E HISTORIA DE VIDA

Abundancia.- Aunque no es tan comúnmente capturado en la cuenca del Río Apure como las otras especies de *Corydoras*, esta especie (120 especímenes de 21 sitios de captura) es sin embargo ampliamente distribuida por los llanos y piedemonte.

Hábitat.- Pueden respirar aire atmosférico, una adaptación que les permite sobrevivir en aguas desoxigenadas durante la sequía. A pesar de eso, se encuentran normalmente en caños del bosque, de aguas limpias y frescas, muchas veces en las áreas de poca profundidad, con corrientes moderadas, sobre sustratos arenosos o de grava.

Alimentación.- Omnívoro béntico. Utilizan su "bigote" para explorar entre las piedras del fondo donde encuentran larvas de insectos y otros invertebrados acuáticos, algas diatomeas y detritus orgánico.

Reproducción.- Poco se conoce de la reproducción de esta especie en su hábitat natural. En acuarios se puede inducir su reproducción al cambiar la temperatura del agua (o subir o bajarla 3-4 grados C). También responden a la aeración violenta del agua.

La reproducción ocurre en grupos o en parejas, y se sabe que la especie es poliandra. La hembra selecciona y limpia con su boca el sitio de deposición de los embriones, que bien pueda ser una hoja grande, una piedra o un pedazo de madera, o el mismo vidrio del acuario, y después se busca a un macho para aparearse. Durante el cortejo, el macho agarra a la hembra con la boca, y la manipula con sus espinas pectorales y boca a una posición donde quedan cabeza a cabeza, vientre a vientre. En esta pose, él suelta las espermias a un saco formado por las aletas pélvicas dobladas de la hembra. Algunos autores

informan que la hembra lleva las espermatozoides en su boca para después depositarlas sobre los huevos, otros dicen que si las espermatozoides entran a la cavidad bucal de la hembra es accidental, ya que la nube de espermatozoides rodea totalmente la pareja en su posición de apareamiento (donde quedan por más de un minuto). Sea cual fuere la forma exacta de fertilización, la hembra se lleva los embriones con sus aletas pélvicas para pegarlos al sitio previamente escogido y limpiado. Después de varios viajes, y de tal vez aparearse con varios machos, quedan entre 125 a 300 huevos por hembra en uno o más sitios.

Los padres al depositar los huevos no proveen ningún tipo de protección paternal, y los abandonan a su suerte. Los embriones eclosionan en 4-6 días, dependiendo de la temperatura. En 2-3 semanas, los padres pueden reproducir otra vez. (Hoedeman 1975, Zukal 1982, Innes 1966) Este hecho sugiere que en la naturaleza, pueden ocurrir repetidas jornadas de reproducción, tal vez durante la mayor parte del año, o por lo menos cuando hay suficiente alimentación.

Migraciones.- Desconocidas, pero no se espera que hagan movimientos de largas distancias debido a su pequeño tamaño. Pueden hacer movimientos locales para evitar ser atrapados en pozos aislados cuando bajan las aguas en la sequía.

Hábitos.- Pueden respirar aire atmosférico. Tragan burbujas y extraen el oxígeno con tejidos especialmente vascularizados en su tubo digestivo.

IMPORTANCIA. Este es uno de los peces ornamentales más populares del mundo. Hay mucha demanda para este pez de fácil mantenimiento que constantemente está barriendo el sustrato del acuario con sus barbillas. Hoy en día la mayoría de esta demanda comercial se satisface por la reproducción en cautiverio.

***Corydoras habrosus* (Weitzman) 1960**
Coridora Enana

ILUSTRACIONES.- Fig. 4B, 5B; Weitzman (1960) Fig. 1.

DISTRIBUCION.- Localidad Típica: Río Salinas, afluente del Río Pao Viejo, cerca de El Baúl, Estado Cojedes, Venezuela.

Rango: No se conocen registros de esta especie fuera de la cuenca del Río Apure, pero es posible que ocurra en otras zonas de la cuenca del Río Orinoco.

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure; fig. 12. En la cuenca del Río Apure, esta especie se encuentra en las partes bajas del sector occidental, en los caños y ríos pequeños del alto llano.

REFERENCIAS. Mago (1970) lista; Nijssen & Isbrücker (1979, 1980) lista.

DESCRIPCION. Ver clave.

Tamaño.- Una especie enana que normalmente se captura entre 1,5 - 3,0 cm LE.

Morfología.- Ver fig. 4B, 5B. Muchos de los datos siguientes son de Weitzman (1960). Cuerpo moderadamente alargado, su profundidad máxima cabe 3,0 - 3,2 veces en la LE, profundidad mínima del pedúnculo caudal cabe 6,6 - 7,2 veces la LE; origen de la aleta dorsal más cerca al hocico que a la base de la aleta caudal; distancia entre el extremo del hocico hasta el origen de la aleta dorsal cabe 2,0 - 2,2 veces en la LE; hay 3 ó 4 placas ácidas en frente de la adiposa, una placa ácida predorsal, y 19 placas ventrolaterales; radios dorsales I-7 o I-8; la espina dorsal es dentada posteriormente y más larga que la base de esta aleta. La adiposa tiene una espina; radios anales ii-5 o I-6, dependiendo de cómo se define el primer par; radios pectorales I-7, la espina cubierta antero-dorsalmente con espinulas finas, y dentada posteriormente con unos 12-20 dientes débiles (fig. 5B); radios pélvicos I-5; aleta caudal con 14 (I-12-I) radios principales (incluyendo las no bifurcadas); coracoides no expandidos para cubrir el pecho, y no rodeando completamente la base pectoral; longitud de la cabeza (LC); hocico redondeado en la vista dorsal; diámetro del ojo 1,1 - 1,5 en LC.

Color.- Weitzman (1960) dio una descripción detallada de los colores de los especímenes tipos, con una excelente ilustración incluida aquí. La aleta caudal tiene franjas negras verticales, y una gran mancha ovalada en su base continuada sobre el pedúnculo caudal. Una serie de anchas manchas laterales se extienden anteriormente por los costados. En vida, el color base es marrón o gris. Sólo las aletas dorsales y caudales tienen pigmento negro en los radios. El preopérculo, opérculo y márgenes superiores de las placas dorsolaterales tienen puntos y manchas negras. Ver también fig. 4B.

ETIMOLOGIA. *habros* es griego para bonita, bella o delicada.

HABITOS E HISTORIA DE VIDA

Abundancia.- Esta especie es común en la cuenca. Hay 701 especímenes de 39 sitios, haciéndola la segunda más abundante de los calíctidos en la cuenca.

Hábitat.- La mayoría fueron capturados en caños de los llanos altos.

Alimentación.- Omnívoro béntico. Comen algas diatomeas y larvas de insectos acuáticos entre otras cosas.

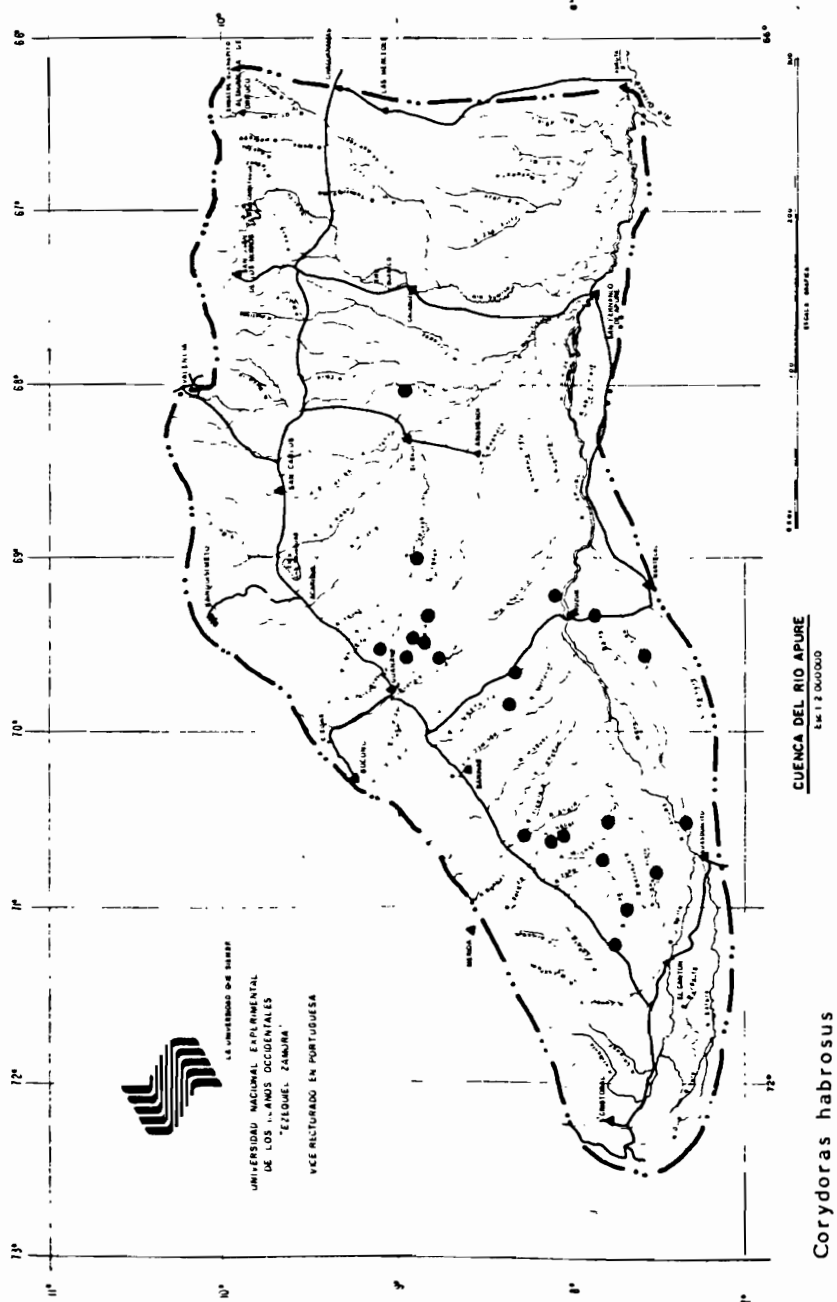


Figura 12. Distribución de *Corydoras habrosus* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

Reproducción.- Aunque no hay observaciones publicadas sobre la reproducción de esta especie, ha sido reproducido en cautiverio (Isbrücker com. pers). Es probable que se reproduce en una manera parecida a los demás miembros de su género. Es algo más delicado que *C. aeneus* y requiere más atención a su aclimatación al acuario. Una vez adaptado, prospera bien en cautiverio.

IMPORTANCIA. Esta especie tienen gran potencial como especie ornamental para venta internacional, pero actualmente se vende solamente dentro del país.

***Corydoras osteocarus* (Böhlke) 1951**
Coridora Pimienta

ILUSTRACIONES. Fig. 4C, 5C.

DISTRIBUCION. Localidad típica: San Fernando de Atabapo, donde el Atabapo desemboca en el Orinoco, Venezuela, aprox: 4° 5' N Lat. y 67° 43' W Long.

Rango: Probablemente en la mayor parte de la cuenca del Río Orinoco, pero hasta ahora sólo está reportado de la parte alta, en las subcuencas que entran río arriba de Caicara del Orinoco.

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure: Fig. 6.

REFERENCIAS. Mago (1970) lista; Nijssen & Isbrücker (1979, 1980) lista.

DESCRIPCION. Ver clave.

Tamaño.- Normalmente vistos entre 1,8 y 2,9 cm LE.

Morfología.- Ver fig. 4C. Espina dorsal fuerte, y alta, muy puntiaguda, y dentada posteriormente, más largo que la base de esta aleta; aleta caudal bifurcada; fontanela del cráneo alargada; radios dorsales I-7 ó I-8; adiposa con una espina; radios caudales I-12-I; radios anales I-6; radios pélvicos I-5; radios pectorales I-7 o I-8; 19 o 20 placas en la serie ventrolateral; coracoides no expandidos para cubrir el pecho.

Color.- Marrón claro, salpicado con punticos negros en los costados y concentrados en las placas de la serie dorsolateral, y en los extremos dorsales de la serie ventrolateral; espina dorsal y base de esta aleta también salpicada con puntos negros; base de la aleta caudal usualmente con unas franjas de pig-

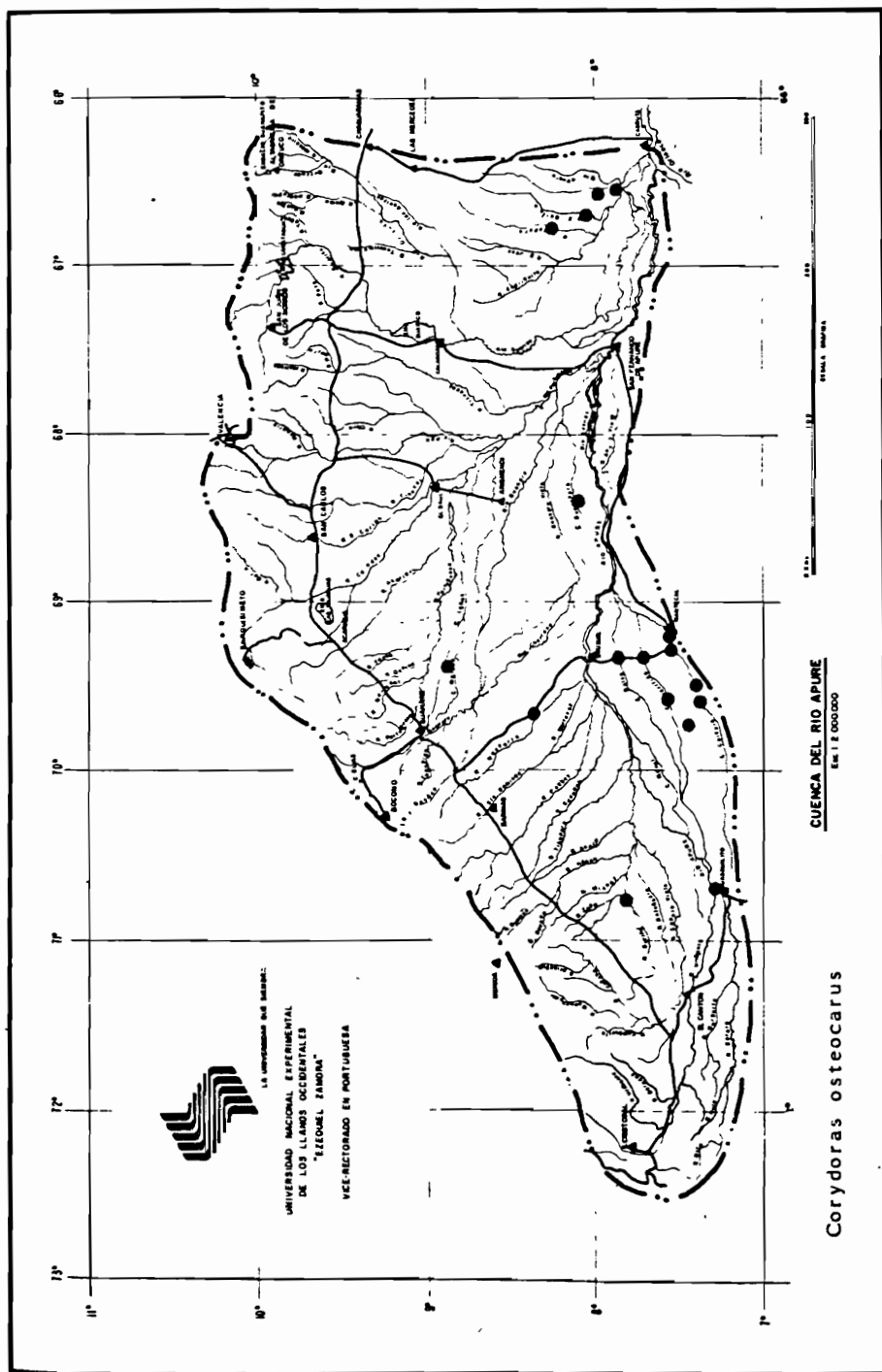


Figura 13. Distribución de *Corydoras osteocarus* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

mento profundo en forma de luna creciente que continúan anteriormente para unirse en la línea mediodorsal detrás de la aleta adiposa; línea mediodorsal entre las aletas dorsal y adiposa también más oscura.

ETIMOLOGIA. *Osteo* significa hueso u óseo, *carus* refiere a la cabeza.

HABITOS E HISTORIA DE VIDA.

Abundancia.- Aunque sólo fue colectado en 28 sitios durante este inventario, se obtuvieron 784 especímenes, más que cualquier otro calíctido, indicando así que aunque tiene una distribución restringida en la cuenca, donde ocurre es muy abundante.

Alimentación.- Omnívoro béntico. Comen algas diatomáceas, larvas de insectos y otros invertebrados del fondo.

Reproducción.- Nunca observada, pero probablemente parecida a los otros miembros de su género.

IMPORTANCIA. Se colecta como pez ornamental.

***Corydoras septentrionalis* (Gosline)1940**
Coridora Narizuda

ILUSTRACIONES.- Fig. 4A, 5A; Myers (1942); Nijssen & Isbrücker (1980).

DISTRIBUCION.- Localidad típica: Río Piña, 6 km al norte de Maturín, estado Monagas, Venezuela.

Rango: reportado solamente de Venezuela, en el Estado Monagas y Anzoátegui en el oriente, y ahora en la cuenca del río Apure de los llanos occidentales.

Mapa de Distribución en la cuenca del Río Apure: fig. 14. Esta especie es ampliamente distribuida en la cuenca, en caños por debajo de los 150 msnm.

REFERENCIAS. Myers (1942) lista y da una ilustración del holotipo; Schultz (1944) lista y la incluye en una clave; Mago (1970) lista; Nijssen & Isbrücker (1979, 1980) lista.

DESCRIPCION. Ver clave.

Tamaño.- Esta especie alcanza más de 4,2 cm LE. Cuando ocurre con otras *Corydoras* es usualmente la especie más grande.

Morfología.- Mucho de lo siguiente es de Gosline (1940). Hocico estrecho, comprimido y alargado, profundidad del cuerpo cabe 2,7 - 3,1 veces en la LE; longitud de la cabeza 3,0 - 3,4; longitud predorsal 1,9 - 2,1; profundidad del pedúnculo caudal 2,1 - 2,8 en la profundidad del cuerpo; placas dorsolaterales 21 - 23; placas ventrolaterales 20 - 22, usualmente 21; 3-4 placas álgas en frente de la adiposa; coracoides expandidos solamente para cubrir el margen del pecho, ejemplares grandes con más del pecho cubierto; hocico 1,5 - 1,8 en la longitud de cabeza (LC); distancia interorbital 2,6 - 3,3 en la LC; ojo 4,0 - 4,7 en LC; radios dorsales I-7 o I-8, la espina dentada posteriormente cerca de su extremo, y más larga que la base de esta aleta; adiposa con una espina; aleta caudal bifurcada; radios anales I-6; radios pélvicos I-5; radios pectorales I-9 o I-10, la espina fuertemente dentada (fig. 5A).

Color.- Ver fig. 4A. Color base marrón claro o amarillento, con pigmento oscuro concentrado en una mancha oblicua que se extiende desde en frente de la aleta dorsal hacia la línea mediolateral detrás del opérculo; líneas oscuras cubren los márgenes de las placas de los costados; aleta caudal con franjas verticales negras; otras aletas sin pigmento oscuro.

ETIMOLOGIA; *septentrionalis* es del latín y significa "del norte" refiriéndose en este caso, al norte de Venezuela y de Suramérica.

HABITOS E HISTORIA DE VIDA

Abundancia.- Esta especie está bien representada entre las colecciones realizadas con 433 especímenes de 57 localidades. Es una especie común de amplia distribución en la cuenca.

Hábitat.- Ocurre en caños y ríos pequeños de aguas limpias.

Alimentación.- Omnívoro béntico, tomando algas diatomeas y larvas de insectos acuáticos.

Reproducción.- Se presume sea parecido a las otras especies de *Corydoras*.

IMPORTANCIA. Colectado como pez ornamental.

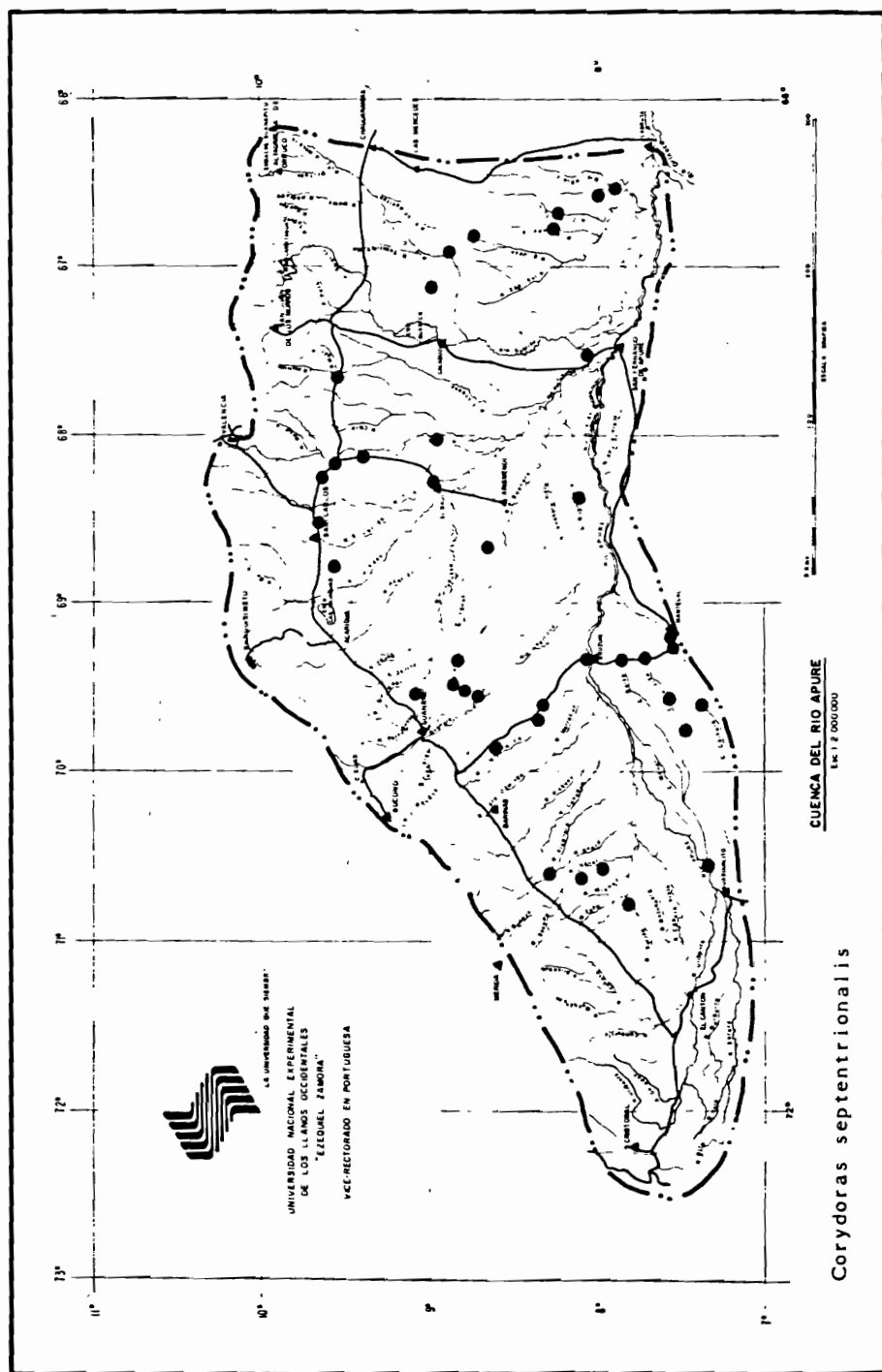


Figura 14. Distribución de *Corydoras septentrionalis* en la cuenca del Río Apure, Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

Muchísimas personas han ayudado con el muestreo en este proyecto, entre ellos C. Lilyestrom, S. Reid, L. Nico, K. Winemiller, A. Barbarino, C. Olds, G. y R. Feo, O. León M., y muchos estudiantes del Programa de Recursos Naturales Renovables. Los dibujos fueron realizados por Angelina Licata, y los mapas de distribución por Roberto Escalona y Aniello Barbarino. K. Winemiller gentilmente puso a disposición sus datos sobre alimentación. El manuscrito fue revisado y mejorado considerablemente por I. Isbrücker, J. E. Thomerson y L. van Balen. A todos ellos extendiendo mis más sinceras gracias. El proyecto fue financiado en parte por FUNDACITE.

LITERATURA CITADA

- Beigner, B. 1975. Spawning *Hoplosternum thoracatum*. TFH XXIV Nov., 237, (3):48-59.
- Böhlke, J. 1951. A New Miniature Catfish of the Genus *Corydoras* from the Río Orinoco in Venezuela. Ann Mag. Nat. Hist. 4 (12): 824-827.
- Britski, h. A. 1969. Lista dos tipos de Peixes das coleções do Departamento de Zoología da Secretaria da Agricultura de Sao Paulo. Papeis avuls. (Zool.) S. Paulo 22 (19): 197:215.
- Eigenmann, C. H. 1912. The Freshwater Fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species and the relation of the fauna to the plateau to that of the lowlands. Mem. Carnegie Mus., 5 i-xix:1-578.
- _____. 1920. The Fishes of Lake Valencia, Caracas, and the Río Tuy at El Consejo, Venezuela. Indiana Univ. Stud., 7 (44): 1- 13.
- Fernández Yépez, A. 1969. Catálogo General de la Fauna Ictica de Venezuela. Bol. Estac. Invest. Piscícolas, MAC.
- _____. 1972. Análisis ictiológico del complejo hidrográfico (04) "Río Yaracuy". Min. Obras Pub., Dir. Obras Hidraul. Caracas. pp. 1-25, 41 láminas.
- Fowler, H. W. 1911. Some fishes from Venezuela. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 63:419-437.
- _____. 1915. Notes on Nematognathous Fishes. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 67:203-243.
- _____. 1931. Fishes Obtained by the Barber Asphalt Company in Trinidad and Venezuela in 1930. Proc. Acad. Nat. Phil. LXXXIII:391-410.
- Gosline, W. A. 1940. Revision of the Neotropical Catfishes of the Family Callichthyidae. Stanford Ich. Bull. 2 (1):1-29.

Hoedeman, J.J. 1952. Notes on the ichthyology of Surinam (Dutch Guiana). The catfish genera *Hoplosternum* and *Callichthys* with a key to the genera and the groups of the family Callichthyidae. Beaufortia., Misc. Pub. Zoo. Mus. Amsterdam 12:1-12.

_____. 1960 a. Studies on Callichthyid Fishes 3. Notes on the Development of *Callichthys*, Bull. Aquatic Biol. 1 (9):53-72.

_____. 1960 b. Studies on Callichthyid Fishes. 4. Development of the skull of Callichthyinae. Bull. Aquatic Biol. 1 (10): 73-84.

_____. 1975. Naturalists' Guide to Fresh-Water Aquarium Fish. Sterling Pub. Co., New York, 1-1152.

Ihering, R. von. 1911. Algunas especies novas de peixes d'agua doce (Nematognatha). (*Corydoras*, *Plecostomus*, *Hemipsilichthys*). Rv. Mus. Paulista

Innes, W. T. 1966. Exotic Aquarium Fishes. 19th ed. Aquariums Inc., New Jersey, 1-593.

Nijssen, H. & J. H. Isbrücker. 1979. Chronological enumeration of nominal species and subspecies of *Corydoras* (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam, 6 (17):129-135.

_____. 1980. A review of the genus *Corydoras* Lacepede, 1803 (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). Bijdragen Tot de Dierkunde, 50 (1): 190-220.

Machado A., A. 1986. Aspectos sobre la historia natural del "curito" *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828). (Siluriformes, Callichthyidae) en el bajo llano de Venezuela: desarrollo, alimentación y distribución espacial. Acta Cient. Venez., 37(1):72-78.

Mago L., F. 1970. Lista de los peces de Venezuela. MAC. Oficina de Pesca. Caracas.

Miranda Ribeiro, P. de. 1959. Catálogo dos peixes do Museu Nacional, 3 Callichthyidae. Gill 1872. Publicoes. Avuls. Mus. Nac. Rio de Janeiro 27:1-16.

Myers, G. 1942. Studies on South American Fresh-water Fishes. I. Stanford Ich. Bull. 2(4):89-114

Nijssen, H. & I. J. H. Isbrücker. 1967. Notes of the Guiana species of *Corydoras*. Lacepede, 1803, with Descriptions of Seven New Species and Designation of a Neotype for *Corydoras punctatus* (Bloch, 1794) --(Pisces, Cypriniformes, Callichthyidae). Zoologische Mededelingen 42(5):21-55.

Novoa R., D (compilador). 1982. Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación. Corp. Venez. Guayana, Editorial Arte, Caracas, 1-386.

Pérez, J. E. 1979. Respiración Aérea y Acuática en Peces de la especie *Hoplosternum littorale*. I. Parámetros Sanguíneos. Acta Cient. Venez, 30:314-317.

_____. 1980. Respiración Aérea y Acuática en Peces de la especie *Hoplosternum littorale* II. Afinidad de sus Hemoglobinas por el Oxígeno. Acta Cient. Venez. 31:449-455.

Pellegrin, J. 1899, Note sur les poissons recueillies par M. F. Geay dans l'Apure et ses Affluents. Bull. Mus. Hist. Nat., París, 156-159.

Peters, W. 1877. Über die von Herrn. Dr. C. Sachs in Venezuela gesammten ten Fische. Monatsbericht der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin. Gesamtsitzung der Akademie: July 26, 1877:469-473.

Regan, C. T. 1906. On the Freshwater fishes of the Island of Trinidad, based of the collection, notes, and sketches made by Mr. Lechmere Guppy, Junr. 378-393.

_____. 1912. A revision of the South-American siluroid fishes of the genus *Corydoras*, with a list of the specimens in the British Museum (Natural History). Ann. Mag. Nat. Hist. London ser. 8. X:209-220.

Ribeiro, A. M. 1918. Lista dos peixes Brasileiros do Museu Paulista. Rev. Mus. Paulista. 10: 705-736.

Röhl, E. 1942. Fauna descriptiva de Venezuela, Caracas. p 1-432, 230 figs. figs.

Schultz, L. P. 1944. The Catfishes of Venezuela, with Descriptions of Thirty-Eight New Forms. Proc. U. S. Nat. Mus. 94:173-338.

Weitzman, S. 1960. Figures and Descriptions of Four South American Catfishes of the Genus *Corydoras*, including Two New Species. Stanford Ich. Bull. 7(4):155-161.

Winemiller, K. O. 1987. Feeding and reproductive biology of the curito, *Hoplosternum littorale*, in the Venezuelan llanos with comments on the possible function of the enlarged male pectoral spines. Environ. Biol. Fishes. 20(3): 219-227.

Valenciennes. A. 1840. en: Cuvier G. y A. Valenciennes, Histoire naturelle des poissons. (Ch. Pitois, París & V. Levrault, Strasbourg) 15:1-540. (edición de París).

Zukal, R. 1981. Catfishes: *Hoplosternum thoracatum*, An Unusual Bubblemest Breeder. TFH XXX (1) 217:86-92.

_____. 1982. Breeding *Corydoras aeneus*. TFH XXX (9) 315:9-11.