

ASPECTOS SOBRE LA HISTORIA NATURAL DEL "CURITO" *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (SILURIFORMES-CALLICHTHYIDAE) EN EL BAJO LLANO DE VENEZUELA: Desarrollo, Alimentación y Distribución espacial

Antonio Machado-Allison
Laboratorio de Ictiología
Instituto de Zoología Tropical
Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela
Apartado de Correos 47058
Caracas, 1041-A
Venezuela

RESUMEN

Este estudio presenta una información detallada sobre los diferentes estados del desarrollo (huevos, larvas y juveniles), hábitos alimentarios y distribución espacial del "curito" *Hoplosternum littorale*, como una contribución al conocimiento de la historia natural de esta especie. Se evidenciaron cambios morfológicos durante el crecimiento tales como: patrones de coloración, desarrollo osteológico en las aletas, escudos dérmicos y patrón dentígero. Asimismo, se hipotetiza una relación directa entre tales cambios (principalmente dientes y patrón de coloración) y cambios en la dieta y distribución espacial diferencial durante el desarrollo.

ASPECTS ON THE NATURAL HISTORY OF THE "CURITO" *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) IN THE VENEZUELAN LOW PLAINS: DEVELOPMENT, FOOD HABITS AND SPATIAL DISTRIBUTION

ABSTRACT

This study presents a detailed information on the developmental stages (eggs, larvae and juveniles), feeding habits, and some aspects of the distribution of the "curito", *Hoplosternum littorale* as a further contribution to the knowledge of the life history of this species. Ontogenetical changes such as: color patterns, fin development, ossification of dermal scutes and dental patterns were detected. A hypothesis of a direct relationship between such changes (teeth and color patterns principally), and changes in the diet and distributional patterns is proposed.

INTRODUCCION

El conocimiento de los diferentes aspectos de la historia de vida en especies de peces de agua dulce de Venezuela, se ha mantenido ignorado, a pesar de ser básico y necesario para el entendimiento general de la biología pesquera. Más aún, el aporte informativo de este tipo de estudios es imprescindible para el establecimiento de hipótesis ontogenéticas y filogenéticas (Machado-Allison, 1974, 1982; López y Machado, 1975; Machado y López, 1975).

Los "curitos" o "buscos" (*Hoplosternum littorale*) son peces suramericanos pertenecientes a la familia Callichthyidae y se encuentran ampliamente distribuidos en los llanos de Venezuela (Mago, 1970). Se caracterizan por tener un cuerpo oliváceo oscuro, cubierto por dos series de placas óseas, boca terminal y sin dientes en los adultos y tallas pequeñas que oscilan entre 150 a 200 mm de largo estándar.

Durante la estación seca se mantienen en charcas aisladas, las cuales se caracterizan por tener altas temperaturas (38 °C) y muy baja concentración de oxígeno (0.03-0.05 mg/l). Los "curitos" pueden habitar estas áreas debido a la posesión de adaptaciones fisiológicas y anatómicas, tal como la posibilidad de respiración aérea gracias a una modificación del tracto digestivo (Carter y Beadle, 1931).

La explotación pesquera de esta especie está restringida a zonas ribereñas de los ríos llaneros, áreas lagunares y esteros formados en los bajos llanos. El "curito" es particularmente abundante durante el período de sequía, cuando el volumen de agua disminuye y los animales se concentran en los pozos que quedan aislados.

Esta especie tiene un hábito reproductivo complejo, que incluye: dimorfismo sexual marcado caracterizado por un macho más grande y con la aleta pectoral modificada armada de un proceso espinoso fuerte; la construcción de un nido flotante a base de restos vegetales y burbujas y un cuidado tenaz de la cría por parte del macho (Machado-Allison y Zaret, 1984). El período de reproducción en nuestros llanos dura aproximadamente tres meses y se encuentra acoplado con el comienzo de las lluvias, el desborde de los ríos e inundación de las sabanas bajas.

Este trabajo presenta una descripción de las diferentes etapas del desarrollo de *Hoplosternum littorale*, haciendo énfasis en la caracterización morfológica de los huevos, larvas y juveniles. También, se presenta información acerca de los hábitos alimenticios y distribución espacial de larvas y juveniles.

MATERIALES Y METODOS

Durante la estación lluviosa de los años 1975, 1976 y 1983, numerosos nidos y ejemplares de *Hoplosternum littorale* fueron colectados en localidades cercanas al caño Falcón, cerca de Camaguán, Estado Guárico (Figura 1). Los ejemplares colectados fueron preservados en una solución de formalina (10%) neutralizada con borato de sodio para evitar la descalcificación de los ejemplares. Posteriormente,

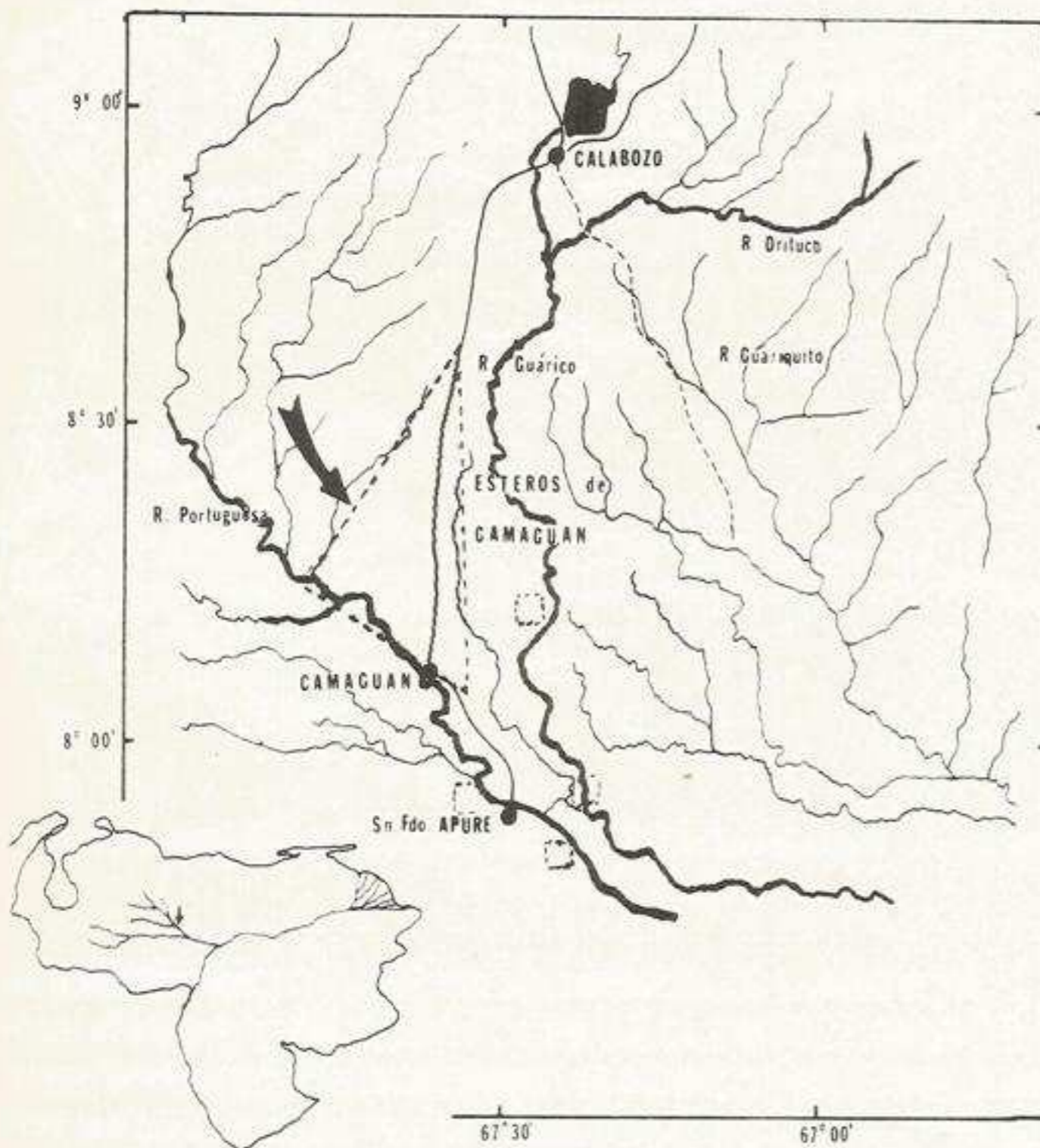


Figura 1. Mapa detallado del área estudiada (sombreado) y posición relativa de los esteros de Camaguán, Edo. Guárico en Venezuela.

fueron transferidos a una solución de alcohol etílico (70%) para su preservación definitiva y ser depositados en la Sección de Larvas y Juveniles del Laboratorio de Ictiología del Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela.

Siete nidos fueron transportados hasta las dependencias del Aquarium "Agustín Codazzi", en donde se colocaron en acuarios individuales a una temperatura de 25 °C y una concentración de oxígeno de 7 mg/l. El desarrollo de los huevos, larvas y juveniles fue seguido, tomando muestras de cada uno de los estadios para su posterior descripción morfológica.

Las medidas y contajes se hicieron de acuerdo a Hubbs (1943) y modificadas por Mansueti y Hardy (1967). Dibujos semidiagramáticos fueron elaborados mediante el uso de una cámara lúcida adaptada a una lupa estereoscópica Wild (M-5) y detalles fueron agregados a mano mediante la observación microscópica de los ejemplares. Las fotografías fueron obtenidas con el uso de una cámara Nikon y con un lente Micro-Nikkor (55 mm).

El material utilizado en las observaciones osteológicas fue preparado siguiendo el método de Dingerkus y Uhler (1977), para observar patrones de crecimiento diferencial de cartílago y hueso. Posteriormente se disecaron las piezas de la región oral para observación del patrón dental.

RESULTADOS Y DISCUSION

A) Desarrollo

A₁ Masas de huevos (Fig. 2, 3). Los huevos de los curitos son depositados por las hembras dentro de un nido flotante y adosados a las paredes del mismo, formando así, una

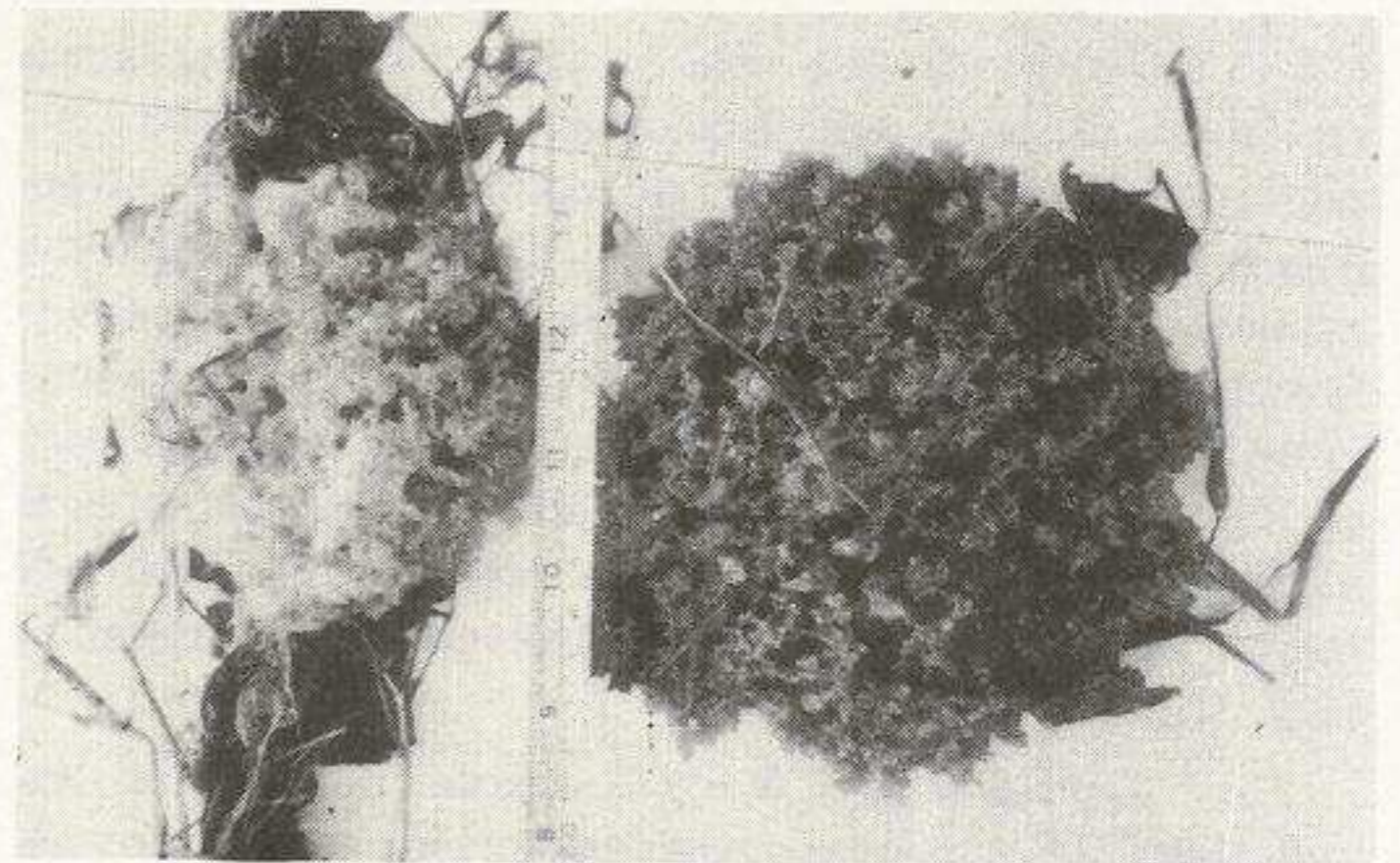


Figura 2. Masas ovígeras de *H. littorale* extraídas de nidos. Note la diferencia en coloración. La más oscura posee un tiempo de desarrollo mayor.

masa ovígera compacta. Esta masa puede contener desde uno hasta seis desoves de diferentes hembras con un total de huevos variable (5.000-55.000) (Machado-Allison y Zaret, 1984). Los huevos recién colocados son esféricos (1.5 mm de diámetro) y poseen un color blanquecino o crema, haciéndose más oscuros a medida que el embrión se desarrolla. El espacio perivitelino es reducido al igual que el observado en bagres de la familia Loricariidae (Machado y López, 1975).

Huevos de 72 horas, presentan un embrión formado, móvil y de fácil detección (Fig. 3B), ya que las estructuras están parcialmente formadas y el ojo es pigmentado. El embrión eclosiona entre las 96 y 120 horas en las condiciones antes citadas. Posiblemente en condiciones naturales, a una temperatura generalmente superior (más o menos 28 °C) el desarrollo es más rápido.

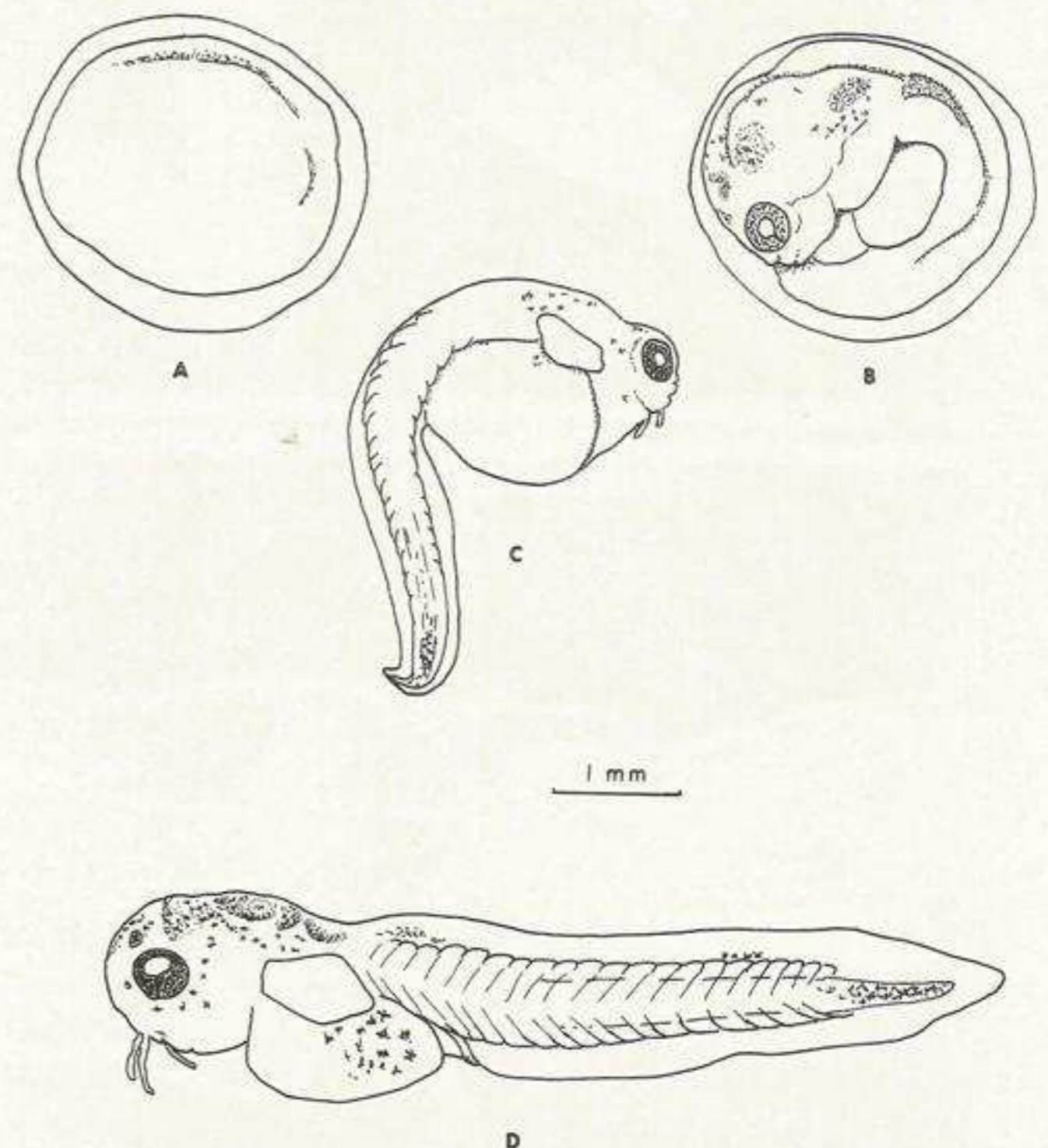


Figura 3. Dibujo semidiagramático de los primeros estadios del desarrollo de *H. littorale*: A) Huevos de aproximadamente 12 h.; B) Embrión de 72 h.; C) Larva de saco vitelino recién eclosionada; D) Larva de 12 h. de nacida.

A₂ *Larvas de saco vitelino* (Fig. 3 C-D). Las larvas recién eclosionadas son de color crema o marrón claro, sin pigmentaciones especiales. Las medidas y contajes se encuentran resumidas en la Tabla I. El saco vitelino es reducido comparado con larvas de otros grupos de peces siluriformes (Pimelodidae y Doradidae), sin embargo, es semejante a las observadas en representantes de la familia Loricariidae. La única estructura apendicular aparente es la aleta pectoral, la cual es membranosa y sin osificación de radios. El ojo es negro y el número de miómeras varía entre 18 y 22.

A₃ *Larvas* (Fig. 4, 5, 6 y 7). Larvas de 24 horas después de haber eclosionado han reabsorbido completamente el saco vitelino. El tamaño promedio en este estadio es de 6.4 mm LT (Ver Tabla I). El número de miómeras formadas aumenta (22-23). Las pigmentaciones se hacen regulares, sobre todo en la región dorsal de la cabeza y anterodorsal del cuerpo. Estas pigmentaciones siguen el contorno formado por el sistema latero-sensorial cefálico. Las del cuerpo se componen de acumulaciones de melanóforos estrellados que darán origen a bandas transversales en las larvas de mayor desarrollo. Este patrón pigmentario es similar al encontrado en otras larvas de bagres "armados" (Loricariidae) y aparentemente tienen una íntima relación con el hábitat donde estos peces se desarrollan. Así, se hipotetiza que el patrón de bandas es disruptivo con el medio y sirve de camuflaje para su defensa ante depredadores.

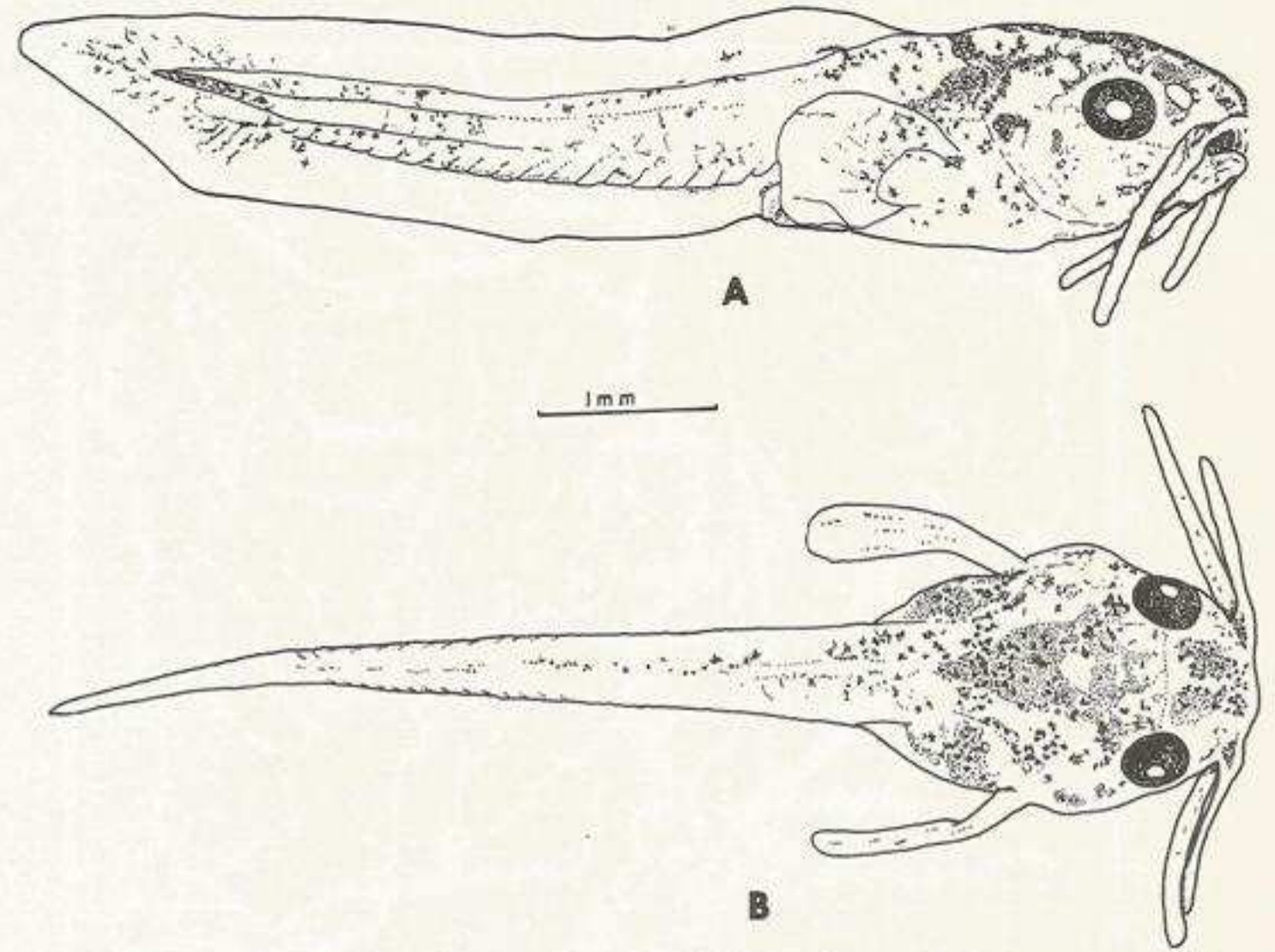


Figura 4. Vistas lateral (A) y Dorsal (B) de una larva de *H. littorale* de 24 h. de nacida.

Las larvas de 48 horas de nacidas han adquirido una talla media de 6.6 mm LT (ver Tabla I). El número de miómeras es de 23-24 y éste se mantendrá así durante el resto del desarrollo. La pigmentación es parecida a la de las larvas de 24 h variando sólo en la intensidad de los pigmentos y alcanzando las regiones laterales del cuerpo y bases de las futuras aletas dorsal y anal. Las larvas en este estadio comienzan a osificar algunos radios de las aletas dorsal y caudal. La aleta dorsal posee uno o dos radios semiosificados. La aleta caudal tiene seis o siete radios osificados. Uno de los aspectos osteológicos más importantes en este estadio es la formación y osificación de los huesos mandibulares y la presencia de dientes en premaxilares y dentarios (Fig. 5).

Las larvas de 72 horas de nacidas poseen un tamaño promedio de 7.0 mm LT (ver Tabla I). El diámetro del ojo y el tamaño de la cabeza son mayores que en las etapas anteriores. La pigmentación es más profusa completándose la formación de las bandas transversales en el cuerpo. La cabeza es casi completamente negra sobre todo en su región dorsal y anterior. También aparecen unas bandas en las membranas interradales de la aleta caudal. La dentadura sobre las mandíbulas es más fuerte y posee mayor número de piezas.

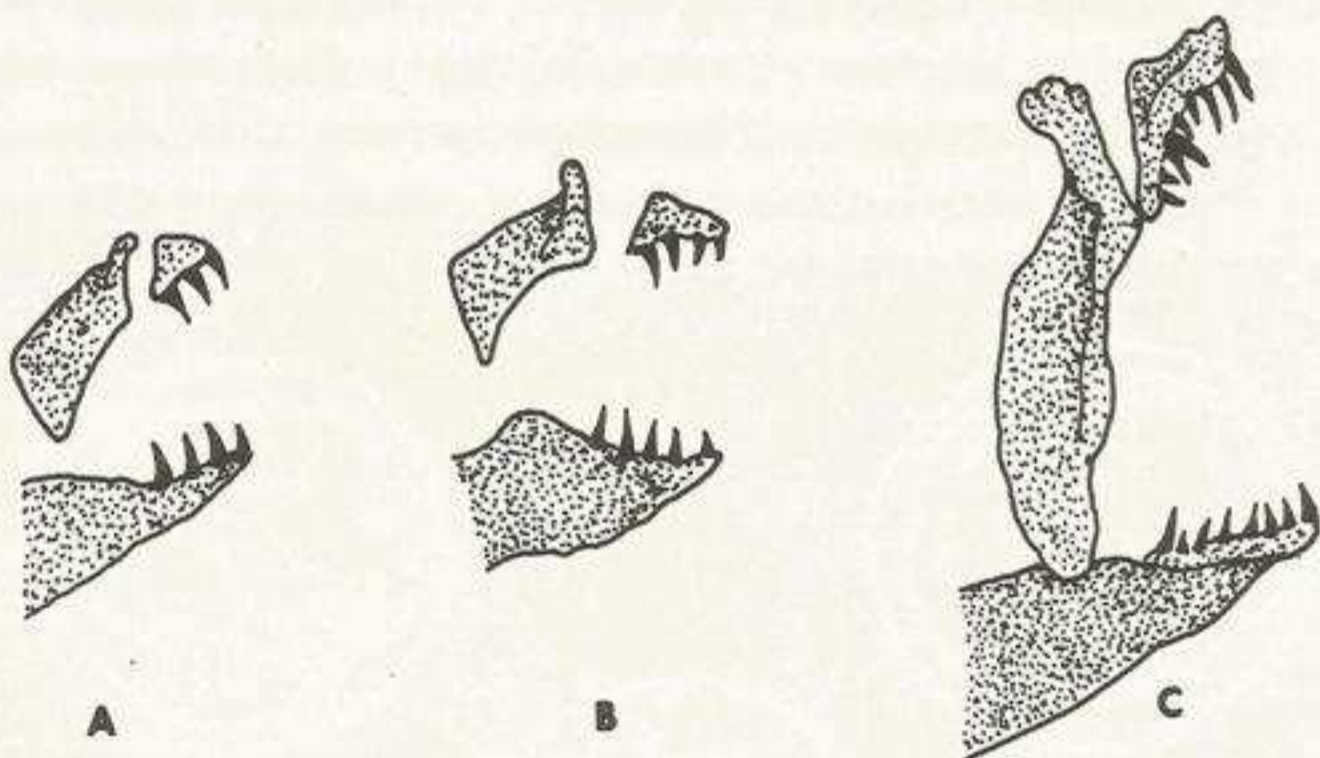


Figura 5. Detalle del desarrollo de los huesos mandibulares en larvas de *H. littorale*: A) Larva de 48 h. (6.6 mm LT); b) Larva de 96 h. (7.1 mm LT); C) Larva de 11 días (8.7 mm LT).

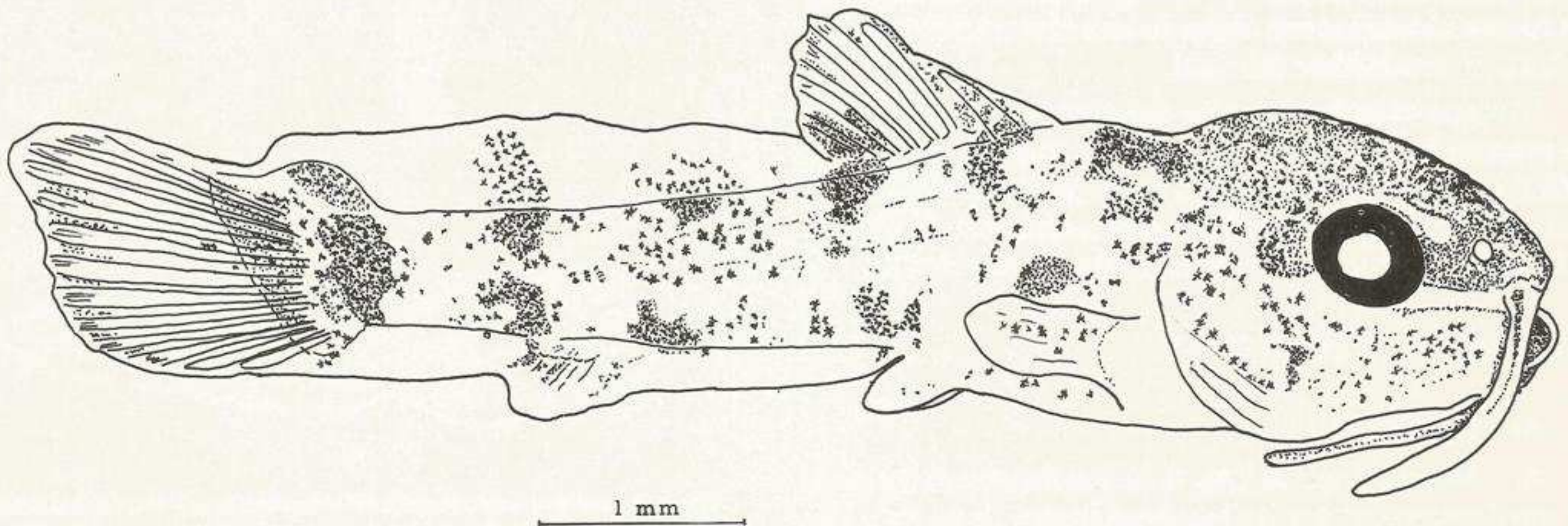


Figura 6. Vista lateral de una larva de 7 días de nacida (7.7 mm LT).

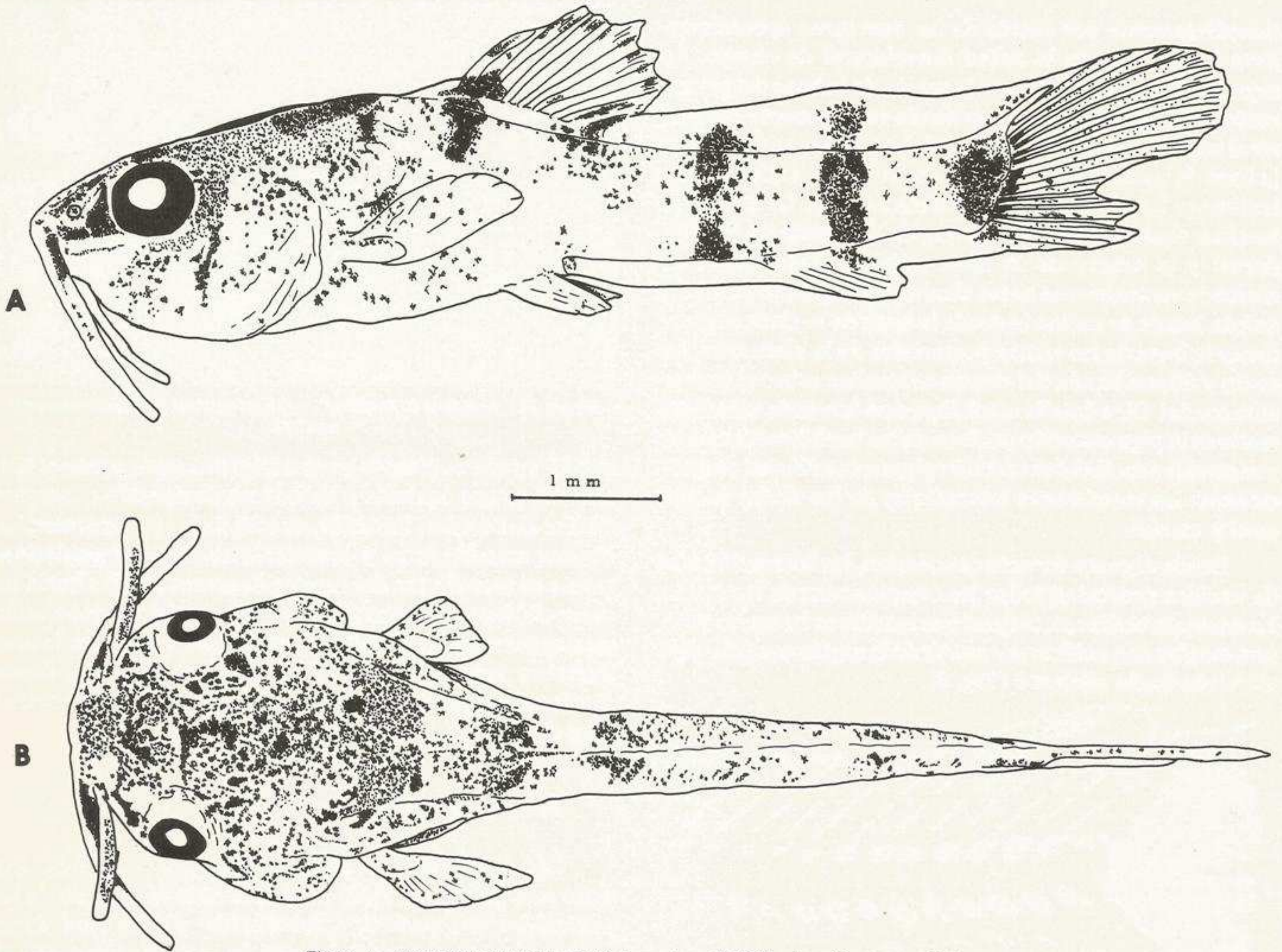


Figura 7. Vistas lateral (A) y dorsal (B) de una larva de 12 días de nacida (8.7 mm LT).

El desarrollo de las larvas se continúa sin variación. Los ejemplares de siete días de nacidos (Fig. 6), poseen un tamaño promedio de 7.7 mm LT. El desarrollo de los componentes óseos de las aletas anal y pectoral se hacen evidentes. La aleta pélvica permanece aún sin osificarse. El patrón de pigmentación se hace más discreto definiéndose seis bandas transversales en el cuerpo que se extienden hasta la membrana posterodorsal.

Las larvas de 12 días de nacidas (Fig. 7), han alcanzado una talla promedio de 7.8 mm LT. El desarrollo de los com-

ponentes óseos de las aletas está casi completo (D. 7; A. 5-6; Pelv. 5-6; Pec. 6-8 y C. 13). El número de vértebras es de 26 incluyendo las que forman el Aparato de Weber. Todavía no hay vestigios de la aleta adiposa y de placas laterales o azigos. La aleta adiposa empieza a desarrollarse a partir de ejemplares de 16 días de nacidos.

Las larvas de aproximadamente 1 mes (Fig. 8) tienen una talla media de 22.5 mm LT. El patrón de pigmentación del cuerpo es muy definido y constituido por seis bandas transversales. La primera banda es ancha y está localizada

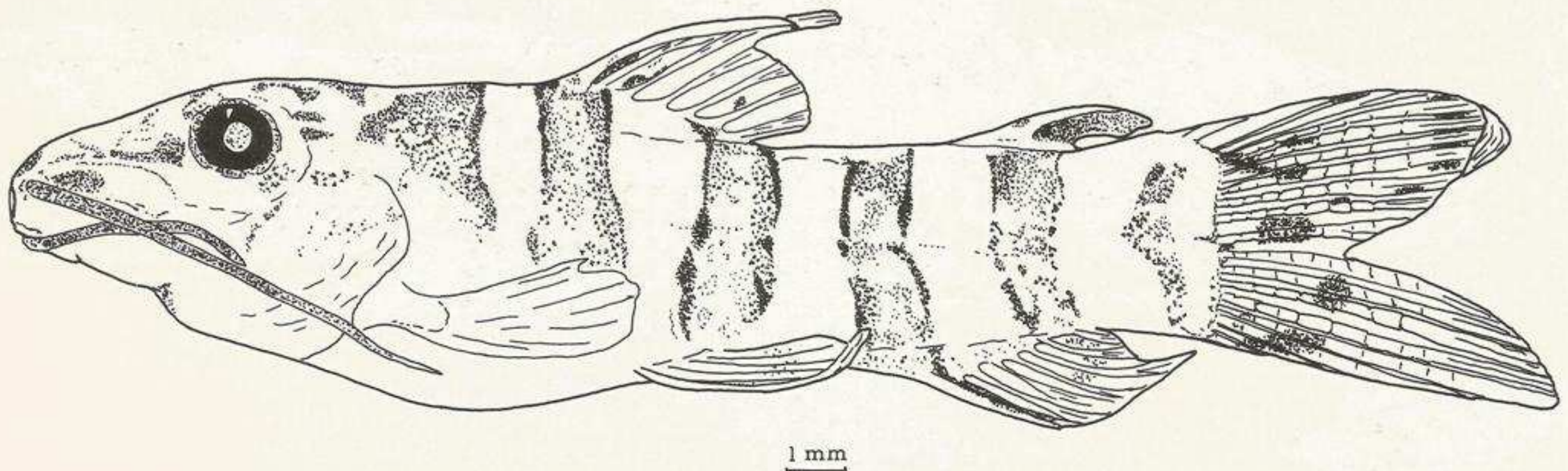


Figura 8. Vista lateral de una larva de 1 mes de nacida (22.5 mm LT).

inmediatamente por detrás de las aperturas operculares. Esta banda recorre la mitad dorsolateral de cuerpo. La segunda banda se origina en la región de la base del primer radio de la aleta dorsal y se extiende ventralmente hasta el nivel superior de la aleta pectoral. La tercera se origina en la base de los dos últimos radios dorsales y se extiende ventralmente hasta la base de la aleta pélvica. La cuarta se localiza equidistante entre la región posterior de la aleta dorsal y el origen de la aleta adiposa. Esta banda se extiende ventralmente hasta alcanzar la región preanal. La quinta banda se extiende desde la base de la aleta adiposa hasta la base de los radios posteriores de la aleta anal. La sexta y última banda del cuerpo se localiza sobre el pedúnculo caudal. Otro detalle morfológico en larvas de este desarrollo es la pigmentación profusa de las barbillas maxilares y mentonianas. Existen también pigmentos difusos o esparcidos en las membranas interradiales de las aletas dorsal, anal y caudal.

Desde el punto de vista osteológico, las larvas de 1 mes de nacidas presentan todos los componentes de las aletas. La espina preadiposa, al igual que las placas laterales y azigos, empiezan a osificarse a partir de la región caudal y dirigiéndose hacia adelante (Fig. 9).

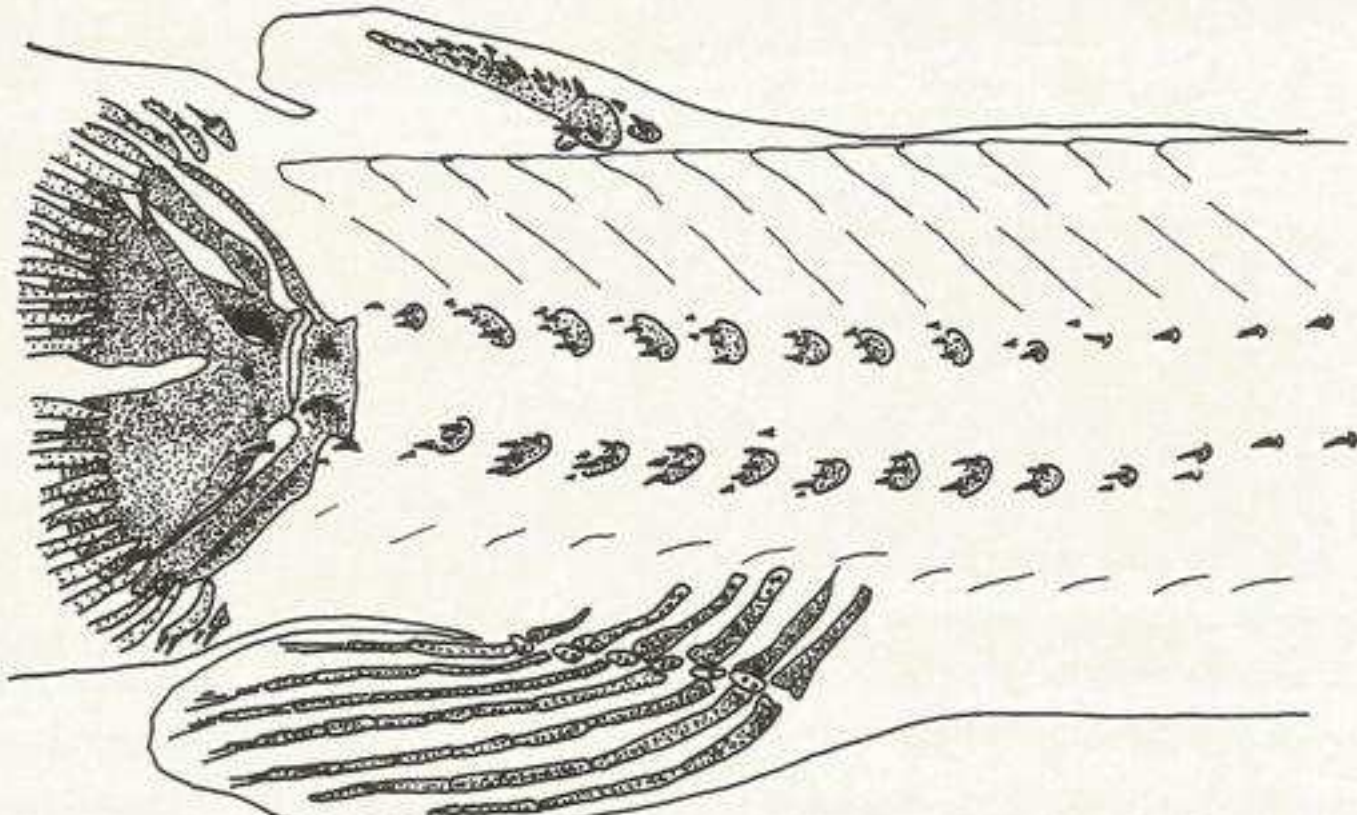


Figura 9. Detalle del desarrollo osteológico de las aletas caudal, anal y adiposa y placas laterales en una larva de *H. littorale* de 28 días de nacida (18.5 mm LT).

A₁ *Juveniles* (Fig. 10 y 11). Los juveniles se caracterizan y definen por el completo desarrollo óseo de las aletas y formación de las placas laterales del cuerpo. Este proceso comienza en ejemplares de 28-30 días de nacidos (14.5-20.5

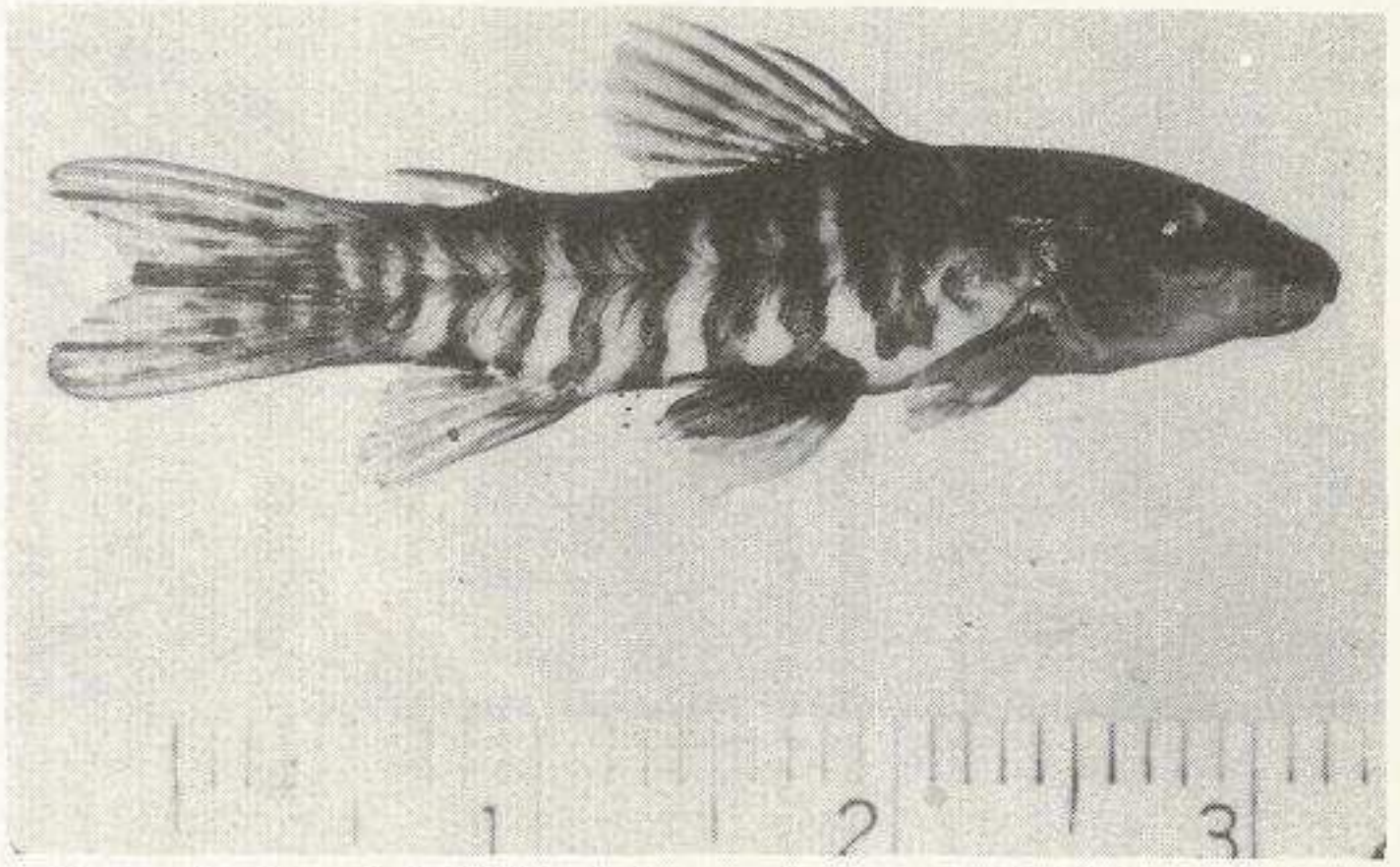


Figura 10. Juvenil de *H. littorale* de aproximadamente 55 días de nacido (40 mm LT).

mm LT) y es completado en ejemplares de más o menos 45.0 mm LT, lo que equivale a individuos de aproximadamente 60 días de nacidos. También, en esta etapa desaparecen los dientes mandibulares y premaxilares. El color paulatinamente se transforma del bandeo característico hacia un color oliváceo oscuro uniforme. Este cambio de coloración está asociado a la migración de estos peces hacia los fondos fangosos más profundos de los esteros y caños, donde comienzan a alimentarse de los organismos que habitan esas áreas.

B) Alimentación

Las observaciones logradas durante el período que duró este estudio se refieren únicamente al análisis de los contenidos estomacales e intestinales de los ejemplares capturados en el campo. Larvas de aproximadamente 48 horas de nacidas permanecen muy cerca del nido, el cual se encuentra semisumergido y aparentemente les sirve de microhábitat de donde obtienen gran parte del alimento en esta etapa del desarrollo. Los organismos detectados fueron principalmente rotíferos y protozoarios, con algunas fases tempranas (nauplius) de copépodos.

Las larvas comprendidas entre las 72 horas y la finalización del período larvario (aprox. 1 mes) se alimentan principalmente de zooplancton incluyendo nauplios, copépodos, cladóceros y ocasionalmente ostrácodos. Este tipo de ali-

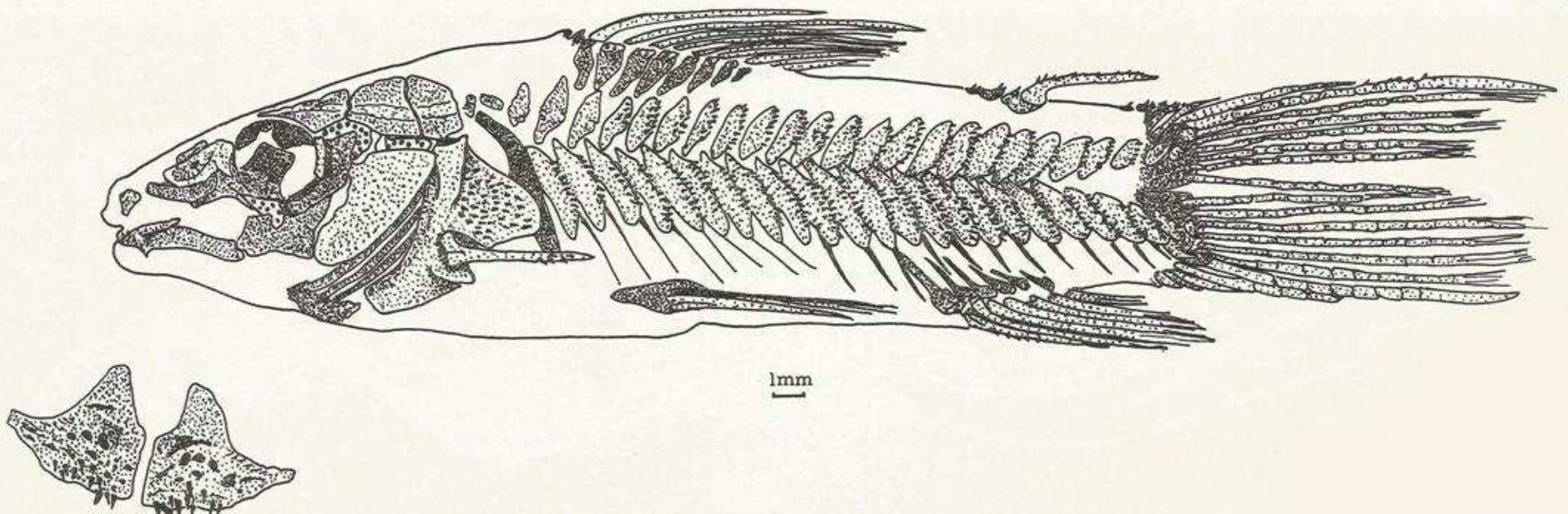


Figura 11. Detalle del desarrollo osteológico de un juvenil de *H. littorale* de 2 meses de nacido (45.0 mm LT).

mento es muy abundante durante el período de lluvias e inundación de los llanos bajos de Venezuela y está asociado a las áreas ribereñas y lagunares de los mismos.

Los juveniles y adultos que habitan las zonas fangosas y profundas de los caños y lagunas tiene una alimentación típicamente iliófaga. El alimento consumido incluye principalmente algas tales como: *Scenedesmus* sp., *Cyclotella* sp., *Pediastrum* sp., *Cosmarium* sp., y *Mycrocystis* sp. También están presentes tales como: *Harringya* sp., *Asplanchna* sp., *Thryocerca* sp., *Cynantherina* sp. y *Conochilus* sp. Finalmente, algunos oligochaetos y larvas de insectos aparecen en forma esporádica. Es de hacer notar que todos estos organismos son típicos de este tipo de ambiente fangoso en los llanos.

C) *Distribución espacial*

Los "curitos" no presentan movimientos migratorios amplios. Su permanencia en zonas lagunares o de esteros es notoria, incluyendo los períodos de máxima sequía. El único movimiento observado es vertical en la columna de agua y éste se encuentra asociado a los hábitos respiratorios aéreos en esta especie. Sin embargo, la distribución de larvas por un lado y la de los juveniles y adultos por el otro es

significativamente diferente. Las larvas generalmente están asociadas a las riberas y zonas protegidas por vegetación acuática sumergida y flotante principalmente áreas cubiertas por *Paspalum* sp. (paja de agua), *Eichhornia crassipes* (bora) y *Salvinia natans* (repollo de agua). En estas regiones las larvas no solamente obtienen protección contra depredadores, sino gran cantidad del alimento que forma parte de su dieta. Los juveniles y adultos por el contrario se encuentran en las aguas abiertas y profundas, asociados a los fondos fangosos de estas regiones.

AGRADECIMIENTOS

Debo mostrar mi gratitud al Dr. Thomas Zaret, recientemente fallecido, por su valiosa colaboración y consejos que motivaron la realización de estos estudios y al cual dedico este trabajo.

Al personal del Aquarium "Agustín Codazzi" y del Laboratorio de Ictiología del Instituto de Zoología Tropical, quienes ayudaron en la obtención del material, su mantenimiento y desarrollo en los acuarios.

Finalmente, al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico que contribuyó económicamente para el desarrollo de este estudio bajo el Proyecto CDCH C-3 19/82.

TABLA I

RESUMEN DE DATOS MORFOMETRICOS Y MERISTICOS DE LARVAS DE *H. littorale* EN LOS BAJOS LLANOS DE VENEZUELA. DATOS MORFOMETRICOS REPRESENTADOS CON LA MEDIA E INTERVALOS (ENTRE PARENTESIS)

	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	12 días	16 días	20 días	25 días
LT	5.3 (5.0-5.8)	6.4 (6.0-6.8)	6.6 (6.1-7.0)	7.0 (6.3-8.2)	7.3 (7.0-7.6)	7.8 (7.1-9.3)	9.8 (8.8-11.4)	13.3 (12.5-14.1)	14.0 (11.8-15.5)
LE	4.9 (4.6-5.3)	5.7 (5.5-6.2)	5.8 (5.4-6.1)	6.0 (5.6-7.0)	6.5 (6.2-7.0)	6.1 (5.6-7.0)	7.6 (6.9- 8.8)	9.8 (9.1-10.4)	10.6 (9.0-11.8)
LC	0.8 (0.7-1.0)	1.2 (1.1-1.2)	1.3 (1.1-1.4)	1.5 (1.3-2.0)	1.5 (1.5-1.6)	2.0 (1.8-2.1)	2.4 (2.1- 2.6)	3.2 (3.0- 3.3)	3.5 (2.6- 4.0)
DO	0.2 (0.2-0.3)	0.3 (0.2-0.3)	0.4 (0.3-0.4)	0.5 (0.4-0.6)	0.5 (0.5-0.6)	0.5 (0.5-0.6)	0.7 (0.6- 0.8)	1.0 (0.9- 1.0)	1.0 (0.9- 1.1)
AC	1.1 (1.0-1.2)	1.3 (1.3-1.4)	1.4 (1.4-1.6)	1.5 (1.3-1.8)	1.6 (1.5-1.7)	1.8 (1.5-2.3)	2.1 (2.0- 2.4)	2.7 (2.5- 2.8)	2.8 (2.4- 3.1)
AI	0.4 (0.4-0.5)	0.5 (0.5-0.6)	0.6 (0.6-0.7)	0.7 (0.6-0.8)	0.7 (0.7-0.3)	0.8 (0.7-1.0)	1.0 (0.9- 1.3)	1.7 (1.6- 1.8)	1.8 (1.5- 2.0)
LH	0.2 (0.1-0.2)	0.3 (0.3-0.4)	0.3 (0.3-0.4)	0.4 (0.3-0.5)	0.5 (0.4-0.5)	0.6 (0.5-0.7)	0.8 (0.6- 0.8)	1.1 (1.0- 1.1)	1.2 (0.9- 1.5)
LPAno	2.0 (1.8-2.0)	2.5 (2.4-2.6)	2.7 (2.5-2.8)	2.8 (2.6-2.9)	2.9 (2.9-3.0)	4.5 (4.0-5.4)	5.7 (5.0- 6.6)	7.8 (7.4- 8.1)	8.0 (6.6- 9.1)
LPA	—	—	—	3.0 (2.6-3.4)	3.1 (2.9-3.2)	5.1 (5.0-6.0)	6.1 (6.0- 7.0)	8.2 (8.0- 9.0)	8.5 (8.1- 9.0)
LPD	—	—	—	2.8 (2.6-2.9)	2.8 (2.6-2.9)	3.4 (2.5-3.9)	3.5 (3.1- 4.0)	4.8 (4.6- 5.0)	4.9 (4.0- 5.6)
Miomeras	18.23	21-23	23-24	23-24	23-24	24	24	24	24
Vétebras	—	—	18-21	23-24	25-26	26	26	26	26
Caudal	—	2-3	5-7	7/5	7/6	7/7	7/7	7/7	7/7
Dorsal	—	—	—	2-3	2-6	6-7	8	8	8
Pélvica	—	—	—	—	—	5-6	6	6	6
Pectoral	—	—	—	3	2-4	3-6	10	10	10
Anal	—	—	—	2-4	3-5	5-6	5-6	7	7

LT = Largo total LC = Largo cabeza AC = Ancho cabeza LH = Largo hocico LPA = Largo preanal (aleta)
 LE = Largo estándar DO = Diámetro del ojo AI = Ancho Interorbitario LPAno = Largo apert. Ano LPD = Largo predorsal

REFERENCIAS

- Carter, G. S. y L. C. Beadle: "The Fauna of the swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its environment. II. Respiratory adaptations in Fishes." *Journ. Linn. Soc. London*, 37:327-368, 1931.
- Dingerkus, G. y L. Uhler: "Enzyme clearing of alcian blue whole vertebrates for demonstration of cartilage". *Stain Tech.*, 52:229-232, 1977.
- Hubbs, C. L.: "Terminology of early stages of fishes". *Copeia*, 4:260, 1943.
- López Rojas, H. y A. Machado-Allison: "Algunos aspectos del desarrollo y crecimiento de *Loricaria laticeps* (Osteichthyes, Siluriformes, Loricariidae)". *Acta Biol. Venez.*, 9(1):51-76, 1975.
- Machado-Allison, A.: "Etapas del desarrollo del pez *Piabucina pleurotaenia* Regan", 1903 (Characiformes: Lebiasinidae). *Acta Biol. Venez.*, 8(3-4): 579-622, 1974.
- Machado-Allison, A.: "Estudios sobre la subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae)". Parte I. "Estudio comparado de los juveniles de las "cachamas" de Venezuela (Géneros *Colossoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venez.*, 11(3):1-101, 1982.
- Machado-Allison, A. y H. López Rojas: "Etapas del desarrollo de *Loricariichthys typus* (Bleeker), 1864 (Osteichthyes, Siluriformes, Loricariidae)". *Acta Biol. Venez.*, 9(1):93-119, 1975.
- Machado-Allison, A. y T. Zaret: "Datos sobre la biología reproductiva de *Hoplosternum littorale* (Siluriformes-Callichthyidae) de Venezuela". *Acta Cient. Venezolana*, 35(2):142-146, 1984.
- Mago-Leccia, F.: "Estudios preliminares sobre la ecología de los peces de los llanos". *Acta Biol. Venez.*, 7(1):71-102, 1970.
- Mansueti, A. J. y D. Hardy Jr.: *Development of fishes of the Chesapeake Bay region. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Part 1.* Nat. Res. Inst. Univ. Maryland, Baltimore, 202 pp. 1967.