

# Sistema Digestivo y Vejiga Natatoria del Bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces: Ictaluridae)

*Digestive system and swim bladder of the Balsas catfish*

*Ictalurus balsanus* (Pisces: Ictaluridae)

Abraham Kobelkowsky D. \*

---

## RESUMEN

---

La organización del sistema digestivo del bagre del Balsas, *Ictalurus balsanus* corresponde al patrón estructural de los Siluriformes e indica un hábito carnívoro de alimentación de tipo bentófago. Esta especie difiere de *Ictalurus punctatus* en el tamaño de la placa dentada premaxilar y en la forma del hígado. El sistema digestivo de representantes de las familias Ariidae es similar, sin embargo, los estos difieren en la presencia de dentición palatina. Conectada al esófago se encuentra la vejiga natatoria, la cual muestra a diferencia de otros ictalúridos, dos cámaras, de las cuales la posterior modifica la forma del riñón posterior.

**Palabras clave:** bagres, Ictaluridae, río Balsas, sistema digestivo, anatomía.

---

## ABSTRACT

---

Morphological organization of the digestive system of the Balsas catfish *Ictalurus balsanus* fits in the structural pattern of the Siluriformes, and shows a carnivorous habit of feeding. This species is different to *Ictalurus punctatus* in the size of the premaxilar tooth plate and in the shape of the liver. Digestive system of the family Ariidae is similar, however, arids differ in having palatine dentition. The swim bladder is connected to the esophagus, but different than other ictalurids, it has two chambers. The posterior chamber modifies the shape of the posterior kidney.

**Key words:** catfishes, Ictaluridae, Balsas river, digestive system.

---

## Introducción

---

La familia Ictaluridae está representada por 5 géneros y 37 especies y se distribuye en el agua dulce de Norteamérica, desde las Montañas Rocosas al Este hasta la parte occidental de México y Guatemala, al Sur (Berra, 1981).

El género *Ictalurus* está representado en México de acuerdo con Miller (1986) por nueve especies, de las cuales la de mayor distribución es *Ictalurus furcatus*. El bagre del Balsas, *Ictalurus balsanus* (Jordan y Snyder), 1900, se distribuye endémicamente en la cuenca del río Balsas. Esta es una especie de importancia como alimento, capturándose para consumo local.

\*Laboratorio de Peces. Departamento de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. Michoacán y La Purísima, Col. Vicentina. Deleg. Iztapalpa. México, D.F. CP 09340.

Mientras que la técnica de cultivo de varias especies de *Ictalurus* es conocida (Bardach *et al.*, 1986), el bagre del balsas se cultiva empíricamente (Morales, *com. pers.*). Cierta información sobre su alimentación y reproducción es proporcionada por Kato y Romo (1981); y sobre su reproducción por Díaz (1988) Díaz-Rojas y Díaz-Pardo (1991).

Tomando en cuenta que en los teleósteos inferiores la vejiga natatoria se conecta con el tracto digestivo, y que en los teleósteos ostariofisios tiene un papel en el sistema de transmisión del sonido (Krumholtz, 1943), se manifiesta la necesidad de conocer su morfología.

Considerando la importancia de *Ictalurus balsanus* como especie endémica de la cuenca del río Balsas, y su potencial como especie de cultivo, se tiene como objetivo del presente trabajo, el estudio de su sistema digestivo y de sus estructuras anexas, como

fundamento para el conocimiento de su alimentación.

### Materiales y métodos

Se obtuvieron ejemplares de *Ictalurus balsanus* de varias localidades del sistema del Balsas y de la Unidad Acuícola "El Jicarero" del Municipio de Jojutla, Morelos. Con fines comparativos se dispuso de ejemplares de *Ictalurus punctatus*.

El análisis anatómico se realizó en 30 ejemplares fijados en formaldehído al 10% y conservados en alcohol etílico al 70%.

La descripción de la dentición se hizo en ejemplares preparados en esqueletos descarnados por escarabajos derméstidos.

Las ilustraciones se realizaron con base en diapositivas y en la observación directa de los ejemplares.

### Resultados

La boca del bagre del Balsas es amplia, de posición subterminal, tiene labios festonados y está rodeada por tres pares de tentáculos.

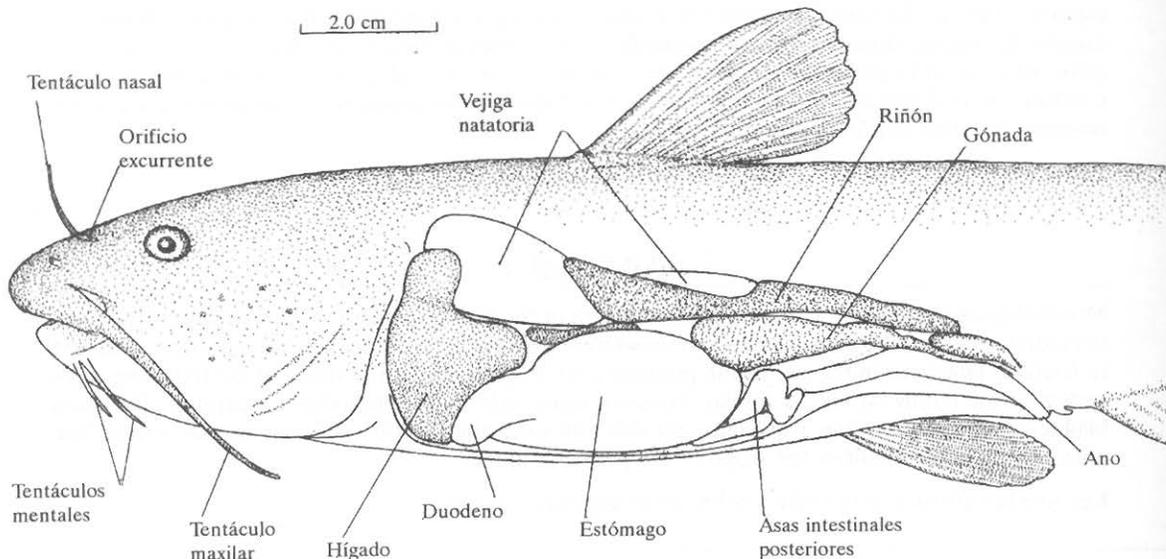


Figura 1. Vista lateral izquierdã de *Ictalurus balsanus*, mostrando la organización de la cavidad visceral.

Cada tentáculo nasal, está colocado en el borde anterior del orificio excurrente de cada narina; cada tentáculo maxilar es continuación del borde superior de la boca; y los dos pares de tentáculos mentales o mandibulares son posteriores al borde inferior de la misma. Mientras que estos últimos están estructurados exclusivamente por cartílago, los tentáculos maxilares, tienen como base a los huesos maxilares (Figura 2 b).

Los huesos premaxilares muestran una amplia placa de dientes delgados, puntiagudos y que en conjunto forman un cepillo. Los dentarios tienen una banda más angosta de dientes del mismo tipo (Figura 2). Posteriormente a las placas premaxilares y a las dentarias se encuentra la válvula oral.

La suspensión mandibular está constituida por los huesos hiomandibular, preopercular y cuadrado. Se reconoce al mesoptergoides y no se encuentra el metaptergoides. Se identifican amplias superficies de origen del músculo aductor mandibular, el cual tiene un volumen notable.

Los primeros cuatro arcos branquiales llevan branquiespinas en ambos bordes, mientras que el quinto par solo las presenta en el borde anterior (Figura 2 d). Su tamaño es mediano en el primer arco, reduciendo su longitud en los restantes arcos. En la rama inferior del primer arco se encuentran en número de 12.

Las placas faríngeas inferiores llevan numerosos dientes cónicos, pequeños, siendo muy reducidos

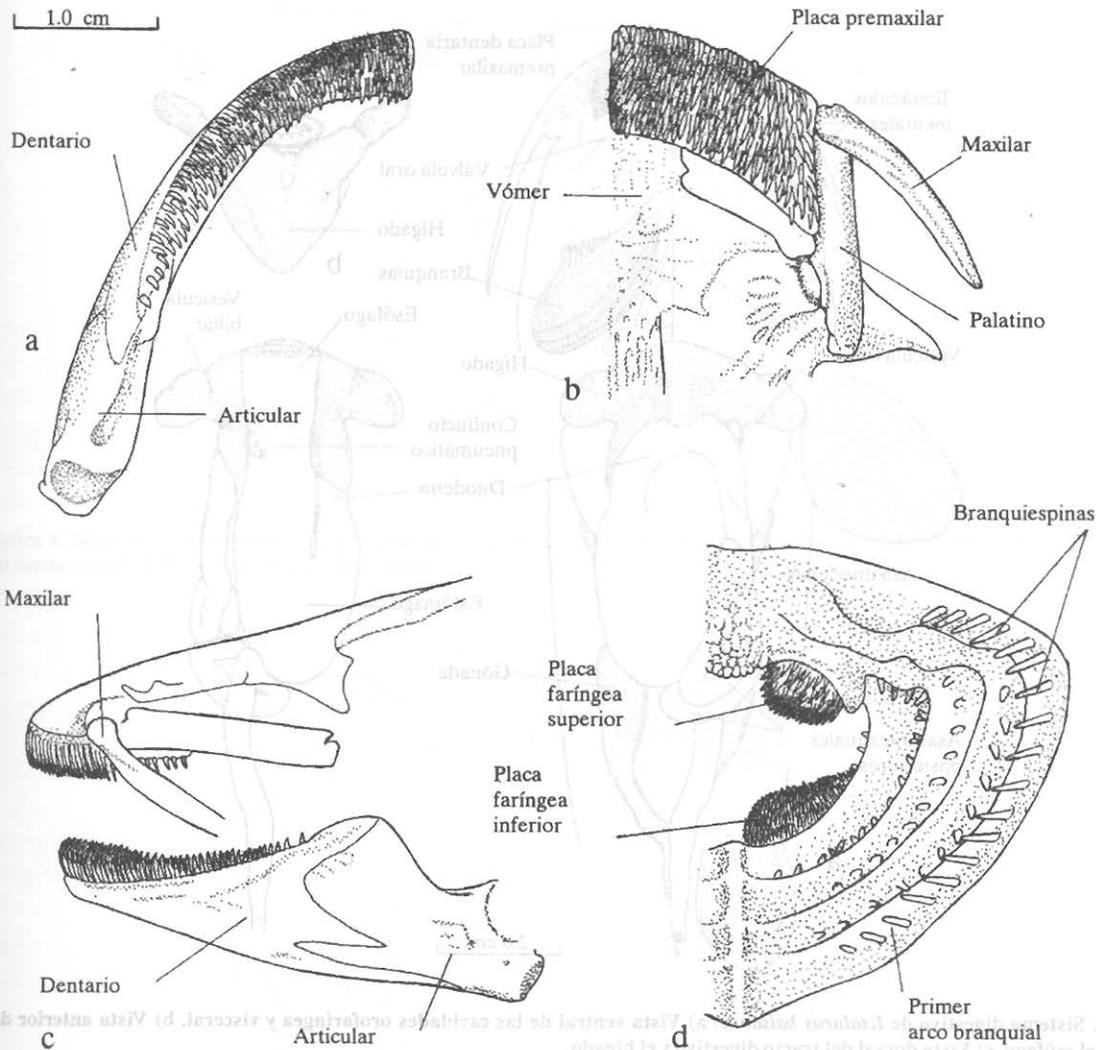


Figura 2. Dentición de *Ictalurus balsanus*. a) Mandíbula inferior izquierda. b) Porción anterior izquierda del paladar. c) Mandíbulas superior e inferior izquierdas. d) Vista anterior de los arcos branquiales del lado izquierdo.

los del borde interno. Las placas faríngeas superiores, de forma circular llevan dientes ligeramente más grandes.

A continuación de la faringe se encuentra el esófago, de sección aplanada dorsoventralmente (Figura 3 b). Del lado derecho de su superficie dorsal sale el conducto neumático, de forma curva, el cual se conecta a la vejiga natatoria.

El estómago, de considerable tamaño, muestra la porción pilórica relativamente corta y dirigida hacia adelante (Figura 3 c). No se encuentran ciegos pilóricos.

El intestino se inicia por un asa duodenal extendida hacia adelante, ventralmente al estómago y haciendo contacto con el hígado. A continuación se forman varias asas intestinales en el costado derecho y la parte posterior del estómago, después de las cuales, el intestino se hace recto hasta alcanzar el ano.

La longitud del tracto digestivo, considerado desde el esófago hasta el recto, con relación a la longitud patrón del pez, es de 1.07 veces.

El hígado, ventral al esófago (Figura 3 b) extiende dos pequeños lóbulos laterales, aplanados, que

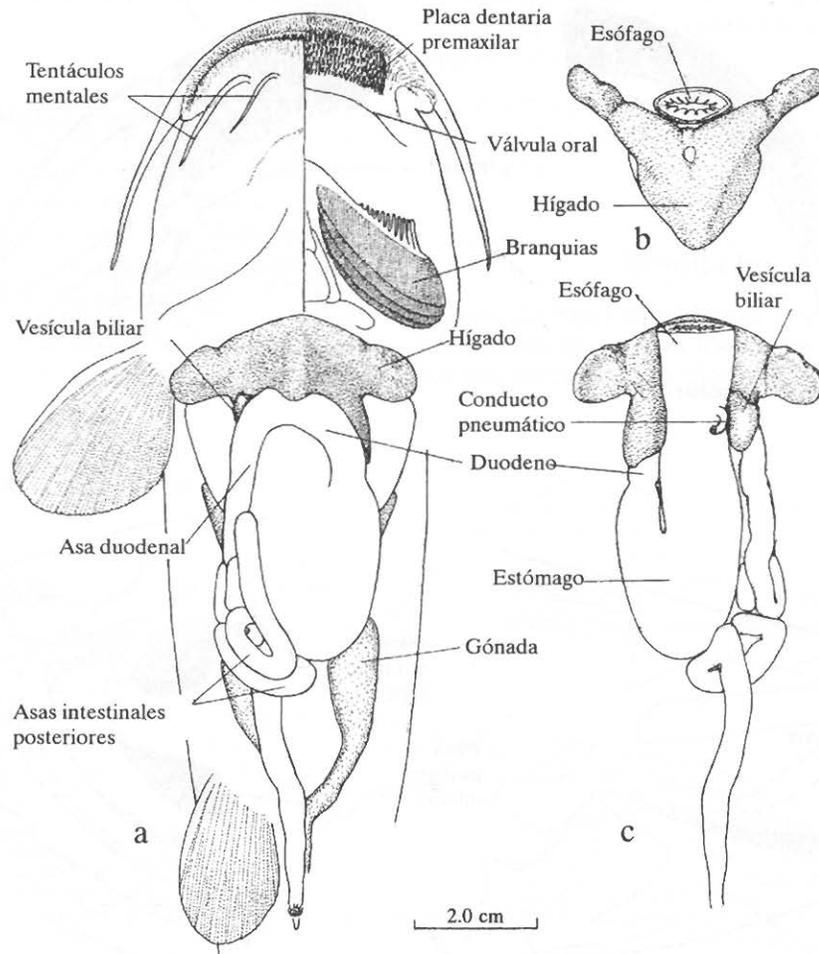


Figura 3. Sistema digestivo de *Ictalurus balsanus*. a) Vista ventral de las cavidades orofaríngea y visceral. b) Vista anterior del hígado y el esófago. c) Vista dorsal del tracto digestivo y el hígado.

hacen contacto con la vejiga natatoria. El cuerpo del hígado muestra un marcado ángulo ventral, y forma un lóbulo posterior por el lado izquierdo del duodeno. La vesícula biliar se encuentra en el lado derecho, una posición equivalente a dicho lóbulo, enviando el conducto biliar hacia el lado izquierdo.

La vejiga natatoria está formada por una cámara anterior y otra posterior (Figura 4). La cámara anterior, de aspecto piriforme está aplanada dorsoventralmente (Figura 1), se encuentra ampliamente adosada al complejo vertebral, y muestra ventralmente la entrada del conducto neumático. La cámara posterior es alargada y de sección circular. Tanto la constricción entre ambas cámaras como todo el contorno de la cámara posterior están ocupados por el riñón posterior (Figura 4 a). En la cámara anterior se observa in-

ternamente, un tabique medio unido a otro transversal y ondulado (Figura 4 b).

#### Caracteres diferenciales de *I. balsanus* e *I. punctatus*.

1. Las placas dentadas del premaxilar y del dentario de *Ictalurus punctatus* son más angostas, no mostrando la placa premaxilar el ángulo posterior de manera tan pronunciada como en *I. balsanus* (Figura 5 b).
2. Los lóbulos laterales del hígado de *I. punctatus* están marcadamente orientados hacia atrás (Figura 5 c y d).
3. La vejiga natatoria de *I. punctatus* solo presenta una cámara (Figura 5 e y f), la cual tiene una tabicación similar a la de la cámara anterior de *I. balsanus*. La ausencia de la cámara posterior en *I.*

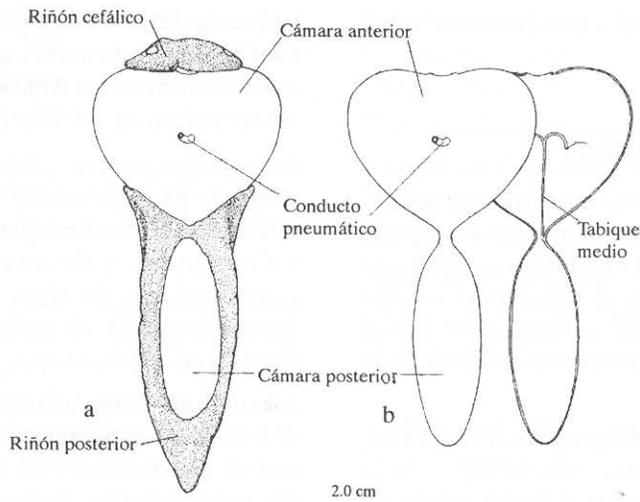


Figura 4. Vejiga natatoria de *Ictalurus balsanus*. a) Vista ventral de la vejiga natatoria y los riñones. b) Vista ventral de la vejiga natatoria y aspecto dorsal del interior de la misma.

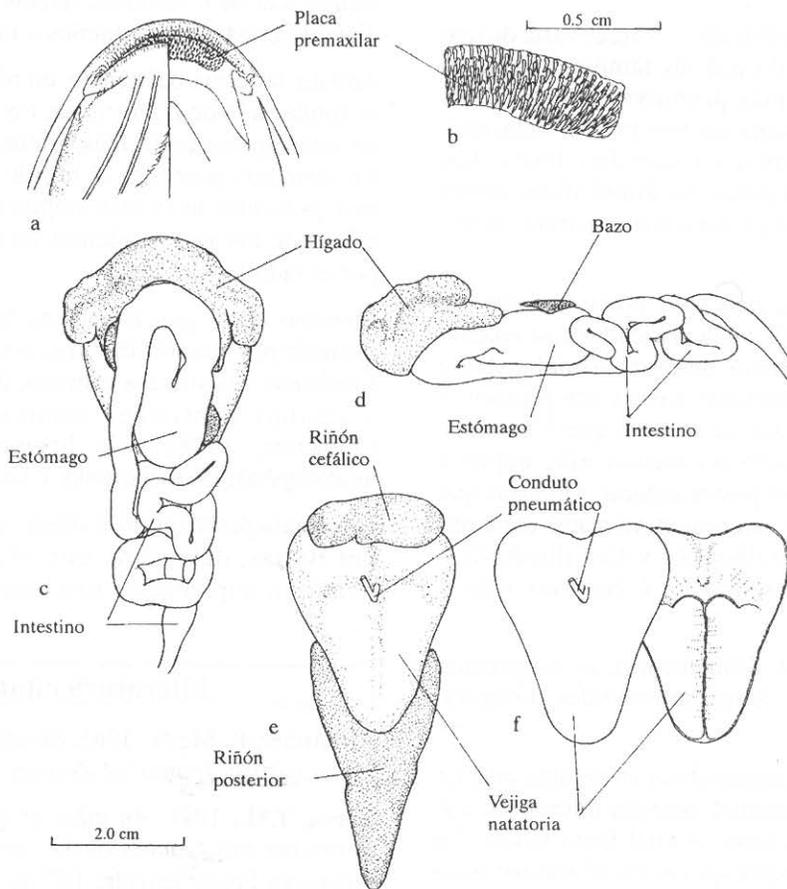


Figura 5. Sistema digestivo de *Ictalurus punctatus*. a) Vista ventral de la región de la garganta y la cavidad bucal. b) Placa dentaria del premaxilar izquierdo. c) Vista ventral del tracto digestivo y el hígado. d) Vista lateral del tracto digestivo y el hígado. e) Vista ventral de la Vejiga natatoria y los riñones. f) Vista ventral de la vejiga natatoria y su aspecto interno.

*punctatus* determina que el riñón posterior tenga una forma diferente.

### Discusión

Considerando que los procesos energéticos y las funciones básicas de los peces tienen lugar a expensas de la energía que entra al organismo en forma de alimento (Nikolsky, 1963), el estudio del sistema digestivo y la alimentación del bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* es un aspecto fundamental en la biología de la especie.

Es conocido el hábito bentóforo de los Siluriformes, el cual está estrechamente relacionado con la posición ventral de la boca y la presencia de tentáculos sensoriales. La boca de los bagres no es eversible como en otros teleosteos, ya que el hueso maxilar está especializado en el soporte del tentáculo maxilar.

El número de tentáculos en los bagres varía de uno a 4 pares de acuerdo con las familias (Ziswiler, 1978). La familia más primitiva de bagres, los Diplomystidae, presenta un solo par de tentáculos, siendo de tipo maxilar (Alexander, 1965). Los Siluridae tienen dos pares; los Pimelodidae tienen tres, y varias familias presentan cuatro pares, como los Siluridae.

Teniendo a *Ictalurus punctatus* como una especie ampliamente utilizada en la piscicultura, se reconocen algunas diferencias anatómicas del sistema digestivo y sus estructuras anexas con relación a *Ictalurus balsanus*. Así, se observa que *I. balsanus* tiene la placa dentaria premaxilar más amplia y con un agudo ángulo posterolateral. Mientras que en la familia Ariidae se encuentran placas dentarias en el paladar (Kobelkowsky y Castillo-Rivera, 1995), estas son ausentes en *I. balsanus* y en *I. punctatus*.

Como en todos los Siluriformes, la suspensión mandibular carece de metapterigoides (Gregory, 1959).

El número de 12 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial, permite diferenciar a *I. balsanus* de *I. punctatus*, el cual tiene nueve. La presencia de branquiespinas en el quinto arco branquial es un carácter básico, también observado en los Ariidae (Kobelkowsky y Castillo-Rivera, 1995) y que no se reconoce en la mayoría de los teleosteos.

La forma del estómago y el enrollamiento intestinal es similar en ambas especies de *Ictalurus*, así como también en los Ariidae, lo cual probablemente sea un patrón de los Siluriformes.

De acuerdo con Kato y Romo (1981) *I. balsanus* se alimenta principalmente de huevos y larvas de Trichoptera, Ephemeroptera, Neuroptera, Diptera y Coleoptera, y de adultos de Formicidae y Curculionidae; de algas y restos de plantas; y ocasionalmente de peces (*Astyanax fasciatus*, *Poecilia* sp. y *Tilapia* sp.).

Tomando en cuenta su dieta y que el tracto digestivo de *I. balsanus* es ligeramente mayor que su longitud patrón, se considera esta especie como omnívora, con tendencia a la carnivoría.

La relación de la longitud del tracto digestivo con la longitud patrón en los bagres de la familia Ariidae (Kobelkowsky y Castillo-Rivera, 1995) es similar a la de *I. balsanus*, teniendo los áridos una dieta de crustáceos pequeños a medianos y peces.

Aunque la forma del hígado, en términos generales es similar a la de *I. punctatus*, los lóbulos laterales en esta especie están más orientados hacia atrás. En términos generales el hígado de *I. balsanus* y de *I. punctatus* tiene más amplia la porción media que el de los áridos, además de estar prolongada por el lado izquierdo.

Mientras que *I. punctatus* tiene la vejiga natatoria formada por una sola cámara, como en los Ariidae, *I. balsanus* muestra dos cámaras, de manera similar a algunos Cyprinidae como *Cyprinus carpio* (Ziswiler, 1978) y la brema *Megalobrama amblycephala* (Kobelkowsky y Garduño, 1989).

La cámara posterior de la vejiga natatoria del bagre del Balsas, determina que el riñón posterior adquiera atípicamente una forma discontinua.

### Literatura citada

Alexander, R. Mc N., 1965. Structure and function in the catfish. *Journal of Zoology*, 148: 88-152.

Berra, T.M., 1981. *An atlas of distribution of the freshwater fish families of the world*. University of Nebraska Press. Lincoln. 197 p.

Bardach, J.E., J.H. Ryther y W.O. McLarney, 1986. *Acuacultura*. Crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce. AGT Editor, S.A. México. 741 p.

**Díaz-Rojas, A. y E. Díaz-Pardo, 1991.** Biología reproductiva del bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces: Ictaluridae), del río Amacuzac, Morelos. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, México. 34: 173-189.

**Gregory, W.K., 1959.** *Fish skull. A study of the evolution of natural mechanisms*. Eric Lundberg. Laurel, Florida. 480 p.

**Kato, M. y G. Romo, 1981.** Algunos aspectos biológicos del bagre dulceacuícola nativo *Ictalurus balsanus* (Jordan y Snyder), en el río Amacuzac, Morelos. Tesis profesional de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 95 p.

**Kobelkowsky, D.A. y M. Castillo-Rivera, 1995.** Sistema digestivo y alimentación de los bagres del Golfo de México (Pisces: Ariidae). *Hidrobiológica* 5(1-2): 95-103.

**Kobelkowsky, D.A. y J. Garduño A., 1989.** Morfología general y osteología de la brema *Megalobrama amblycephala* Yih (Pisces: Cyprinidae). *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 40: 17-34.

**Krumholtz, L.A., 1943.** A comparative study of the weberian ossicles in the North American ostariophysine fishes. *Copeia* 1943, (1): 33-40.

**Miller, R.R., 1986.** Composition and derivation of the freshwater fish fauna of México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, México. 30: 121-153.

**Nikolsky, G.V., 1963.** *The ecology of fishes*. Academic Press. Londres. 352 p.

**Ziswilwer, V., 1978.** *Zoología especial. Vertebrados. Tomo I: Anamniotas*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 321 p.