

**ANATOMIA MICROSCOPICA DEL ESOFAGO,  
ESTOMAGO, INTESTINO Y GLANDULAS ANEXAS  
DE *LEPORINUS OBTUSIDENS* VAL.  
(PISCES, ANOSTOMIDAE)\***

**Liliana Sonia Ulibarrie\*\***

*Introducción*

Los antecedentes referidos al estudio del aparato digestivo de *Leporinus obtusidens* son escasos. Occhi y Oliveros (1974) realizan la descripción anátomo-histológica de la cavidad bucofaríngea de esta especie.

El objetivo de este trabajo es la caracterización macro y microscópica de los órganos celomáticos y glándulas anexas de la "boga", incluyendo aspectos vinculados con la histoquímica de las mucinas epiteliales gastrointestinales.

*Material y métodos*

Se utilizaron 30 ejemplares procedentes de los ríos Paraná y Coronda; sus longitudes estándar oscilaron entre 7 y 47 cm., estimándose en ellos el coeficiente intestinal (long. intestinal/long. estándar).

Los aparatos digestivos fueron fijados "in situ" y conservados en formol 10 0/o.

---

\* Presentado en las VI Jornadas Argentinas de Zoología, La Plata (Buenos Aires), octubre, 1981.

\*\* Instituto Nacional de Limnología (CONICET). Maciá 1933 - 3016 SANTO TOMÉ (Santa Fe, Argentina).

Para el estudio histológico se siguieron las técnicas usuales de fijación, deshidratación e inclusión en parafina. Los cortes de 5 a 8  $\mu\text{m}$  de grosor, fueron coloreados con hematoxilina-eosina (HE) y tricrómico de Masson. Las reacciones histoquímicas empleadas fueron: ácido peryódico de Schiff (PAS), azul alcian (AA, sol. acuosa, 0,1 0/o) y azul de toluidina (AT, sol. acuosa, 0,5 0/o) (los dos últimos, a pH 1 y 4), para la determinación de mucinas neutras y ácidas (Lillie, 1965; Underwood, 1981).

### Resultados

#### Descripción macro y microscópica.

**Esófago:** Es un tubo corto y grueso (Fig. 1), situado ventralmente en relación a los lóbulos mayores del hígado y a la vejiga natatoria. La superficie interna presenta de 10 a 15 pliegues primarios longitudinales, de aspecto lamelar.

La pared esofágica presenta las siguientes tunicas: mucosa (epitelio, corion y *muscularis mucosae*), submucosa, muscular y serosa. El epitelio estratificado (Fig. 2), continuación del de la faringe, posee, en el tercio anterior, abundantes células caliciformes; en el tercio medio coexisten con aquél, sectores de cilíndrico simple y en el tercio posterior, se verifica la presencia única de este último.

Las células cilíndricas poseen reacción PAS+ en sus polos apicales. El mucus de algunas caliciformes es PAS+ y AA+, siendo metacromáticas, mientras que el de otras es solamente PAS+ y son ortocromáticas. Las primeras segregan, por lo tanto, mucinas neutras y ácidas sulfatadas y no sulfatadas y las segundas, solamente neutras (fucomucinas).

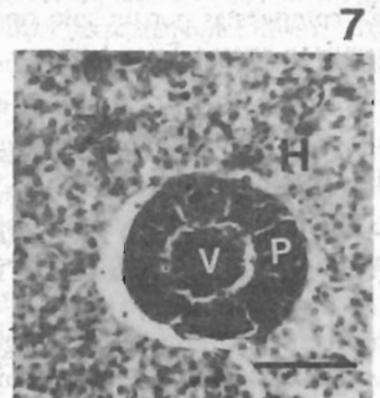
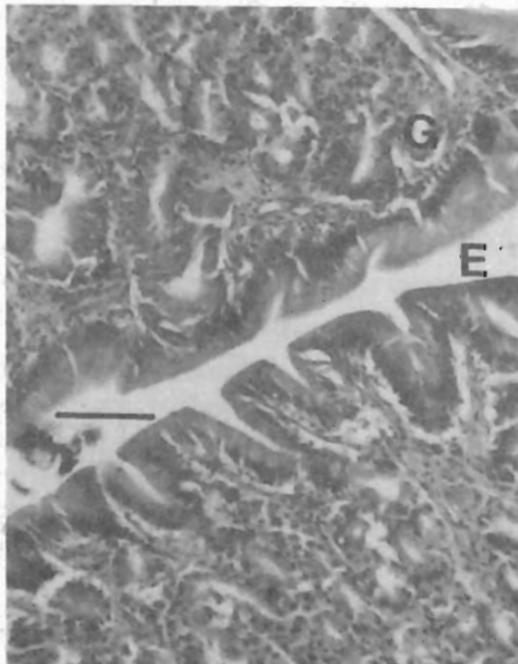
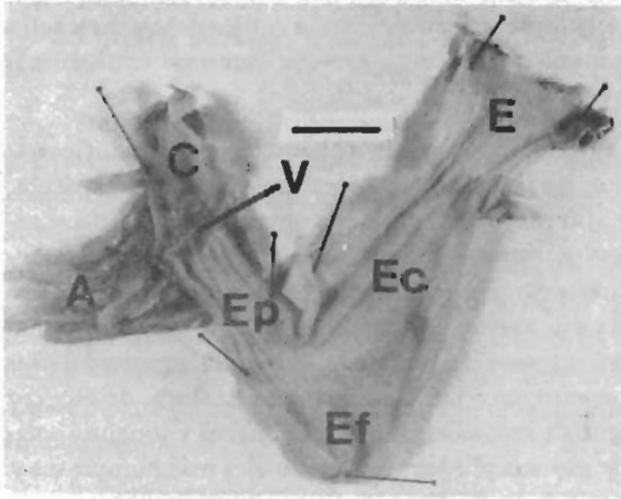
El corion, casi inexistente en los 2/3 anteriores, presenta posteriormente glándulas tubulares simples, características del estómago cardíaco. La *muscularis mucosae* es continua, observándose nítidamente por debajo y en

Fig. 1: Aparato digestivo abierto longitudinalmente. E: esófago. Ec: estómago cardíaco. Ef: estómago fúndico. Ep: estómago pilórico. V: válvula pilórica. C: cámara pilórica. A: apéndices pilóricos.

Fig. 2: Esófago. C: células caliciformes. S: submucosa. Escala: 80  $\mu\text{m}$  HE.

Fig. 3: Estómago cardíaco. E: epitelio. G: glándulas. Escala: 80  $\mu\text{m}$ . HE.

Fig. 7: Hígado. H: hepatocito. P: páncreas exócrino. V: vena hepática. Escala: 80  $\mu\text{m}$ . HE.



tre las glándulas. La submucosa es densa en los pliegues mientras que cerca de la muscular es laxa con abundantes células adiposas. La tercer túnica está representada por una única capa circular estriada. Por fuera de ésta, se encuentra la serosa, compuesta por conectivo laxo recubierto por mesotelio cuboidal simple; presenta abundantes vasos y nervios, como así también nódulos pancreáticos acinosos.

**Estómago:** Está localizado en la mitad izquierda del celoma. Corresponde al tipo cecal, según Bertin (1958). Posee tres regiones: cardíaca, fúndica y pilórica (Fig. 1), diferenciadas anatómicamente por su forma y superficie interna. La primera o cardias presenta aspecto tubular y los pliegues internos son longitudinales, semejando gruesos cordones; el fundus, a manera de bolsa, presenta dos curvaturas: una menor (anterior) y otra mayor (posterior); los pliegues internos son también longitudinales, ondulados y más finos que los de la región anterior. Finalmente, el píloro, de aspecto similar al cardias, se distingue de éste por su menor diámetro y longitud, mayor grosor de las paredes y por sus pliegues longitudinales más numerosos y finos.

Entre el píloro y el intestino se observa un repliegue valvular.

El epitelio forma pequeñas ondulaciones en el cardias, que se hacen más pronunciadas en el *fundus*, llegando al centro de la luz del órgano en el píloro. Es cilíndrico simple (Fig. 3) y el mucus segregado está compuesto por fucomucinas, depositándose en su citoplasma apical y a manera de un tapiz que cubre completamente el revestimiento gástrico. El corion es glandular solamente en el cardias y fundus. Las glándulas tubulares simples, están compuestas por un solo tipo de células, débilmente alcianófilas, que se disponen en una única capa que delimita la luz glandular.

La submucosa es densa en el cardias y fundus, mientras que en el píloro es laxa, presentando en toda su extensión abundantes vasos, nervios y linfocitos.

La muscular lisa posee dos capas: interna circular y externa longitudinal, separadas por conectivo laxo, con plexos nerviosos (de Auerbach) y numerosos vasos. El grosor de esta túnica aumenta considerablemente en dirección al píloro. En esta región y limitando con el intestino, se observa un desarrollo especial de las fibras musculares y un brusco cambio epitelial, que constituyen la válvula pilórica. En ésta, la capa circular de la muscular se proyecta hacia la luz del tracto formando una prolongación que anteriormente está tapizada por epitelio gástrico y posteriormente por epitelio in-

testinal, cilíndrico simple con chapa estriada y células caliciformes.

La serosa recubre exteriormente el estómago. A menudo contiene a nivel del píloro, páncreas exócrino, localizado alrededor de venas de gran calibre.

Intestino: Macroscópicamente se distinguen tres segmentos: la cámara pilórica, el intestino medio y el recto. En la primera (Fig. 1) desembocan el colédoco y los apéndices pilóricos, en número de 11 a 25; éstos la rodean en la región anterior, disponiéndose luego en una línea única. La superficie interna presenta pliegues oblicuos en la cámara pilórica, transversales en el intestino medio y longitudinales u oblicuos en el recto. La altura de aquéllos es considerable en la primera y tercera región. El diámetro, bastante uniforme en todo su recorrido, disminuye marcadamente en el recto. Por el contrario, el grosor de la pared disminuye en dirección caudal, aumentando en aquella región.

La mucosa que reviste el intestino presenta (Fig. 4) un epitelio cilíndrico simple con chapa estriada, células caliciformes y piriformes. En el recto, cambia a estratificado con los mismos elementos a excepción de las últimas. La chapa estriada de las columnares es PAS+, al igual que el mucus de las caliciformes que también es alcianófilo, segregando las primeras, mucinas neutras y las segundas, complejas: neutras y ácidas sulfatadas y no sulfatadas.

Las caliciformes son muy numerosas a lo largo de todo el intestino; en los 2/3 anteriores son más abundantes en las crestas, mientras que en el recto lo son en las criptas. En esta zona, las caliciformes se disponen de una manera particular, encontrándose reunidas en pequeños grupos esferoidales, con sus polos apicales hacia el centro (Fig. 5).

Las células piriformes, similares a las que Al-Hussaini (1949) denominó "pear-shaped cells", son muy numerosas en la primera mitad del intestino; en general localizadas en las criptas, están ausentes en el recto. Miden aproximadamente la mitad de la altura de las caliciformes. Son ovales, con núcleo basal cromófilo y una serie de condensaciones citoplasmáticas con aspecto de filamentos (PAS- y AA-), que van desde ese nivel hasta el polo distal de la célula, dándole aspecto estriado (Fig. 6).

Algunos acúmulos linfocitarios, sin llegar a formar nódulos, se encuentran en la base epitelial. Por debajo, se halla la *muscularis mucosae*, continua.

La submucosa es densa en la primera y última porción intestinal, mientras que en la central es laxa; presenta abundante irrigación; numerosos capilares penetran longitudinalmente los pliegues dándole apariencia de seudo vellosidades.

La túnica muscular lisa está formada por dos capas: interna circular y externa longitudinal; entre ambas, se observa tejido conectivo laxo, con paquetes vásculo-nerviosos, conteniendo ganglios del plexo mientérico de Auerbach.

La serosa, que exteriormente cubre al intestino, se presenta con iguales características que en el esófago y estómago.

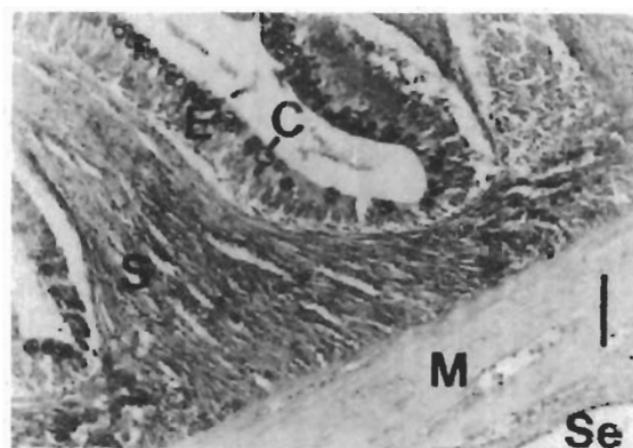
Coeficiente intestinal: Este índice, que expresa, según Al-Hussaini (1949), Bertin (1958) y otros, la relación entre la longitud del intestino y la estándar del pez, osciló entre 0,92 y 1,54, con un promedio de 1,20 para los 30 ejemplares analizados.

Hígado: Está formado por tres lóbulos: dos dorso-laterales y uno ventral, más pequeño. La vesícula biliar, ubicada entre el lóbulo dorsal derecho y el estómago, desemboca en la cámara pilórica, a través del colédoco, el que recibe en su trayecto un gran número de conductillos hepáticos.

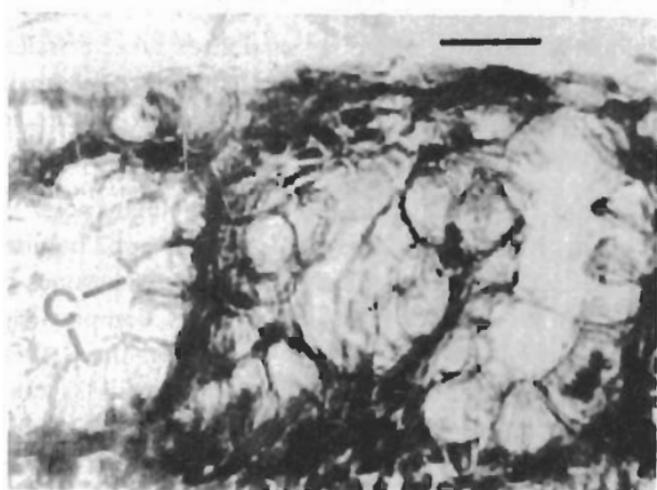
Histológicamente (Fig. 7), está compuesto por láminas dobles de hepatocitos, separadas entre sí por capilares sinusoides en cuyas paredes se observan las células de Kupfer o macrófagos fijos. El recorrido lamelar es bastante irregular; consecuentemente, la disposición radial del mismo se evidencia solamente alrededor de las pequeñas venas hepáticas. El hepatocito es cúbico, con condensaciones citoplasmáticas. El núcleo único y generalmente excéntrico, posee un nucléolo bastante notorio y cromatina dispersa.

La vesícula biliar presenta las mismas características en todas sus regiones (cuello, cuerpo y fondo). El epitelio cilíndrico simple, no forma pliegues importantes, sólo pequeñas ondulaciones. Por debajo existe una capa de tejido conectivo denso, compuesto principalmente por fibras colágenas. Exteriormente, se observa la muscular formada por una capa circular lisa (zig-zag) con numerosos vasos y escasos linfocitos. La serosa cubre exteriormente esta túnica.

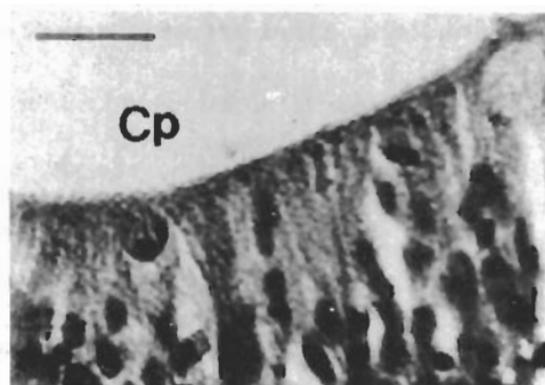
Páncreas: Difuso (según Patt y Patt, 1969). Está localizado en general, dentro del parénquima hepático, como así también, en el tejido adiposo que circunda los apéndices pilóricos y en la serosa que recubre el píloro, la cámara pilórica, la vesícula biliar y el colédoco. Está representado por tejido exó-



4



5



6

*Fig. 4:* Intestino. E: epitelio. S: submucosa. M: muscular. Se: serosa. C: células caliciformes. Escala: 80  $\mu$ m. PAS.

*Fig. 5:* Epitelio rectal. C: células caliciformes. Escala: 20  $\mu$ m. HE.

*Fig. 6:* Epitelio intestinal. Cp: células piriformes. Escala: 20  $\mu$ m. Tricrómico de Masson.

crino y endócrino. El primero está formado por nódulos acinosos, rodeados por una delgada cubierta conectiva. Las células secretoras están cargadas de cimógeno, de reacción fuertemente basófila.

El páncreas endócrino está representado por los islotes de Langerhans, localizados entre los apéndices pilóricos. Están formados por dos tipos celulares:  $\alpha$ , ubicadas en la periferia del islote y  $\beta$  en el centro. Cada islote está recubierto por una capa de conectivo que se introduce escasamente en él, mientras que numerosos capilares los penetran.

### *Discusión y Conclusiones*

Los estudios realizados permiten ampliar el conocimiento de la anatomía funcional del aparato digestivo de *Leporinus obtusidens*.

La "boga" de régimen omnívoro, posee las siguientes características: presencia de estómago de tipo cecal, con un píloro relativamente desarrollado, intestino corto, simple, con un coeficiente intestinal de 1,2 y secreción de mucinas complejas en esta región.

En el epitelio intestinal fue hallado un tercer tipo celular, poco frecuente, las células piriformes. Fueron inicialmente descritas por Thelohan, 1892 (en Morrison y Odense, 1978), quien las clasificó como protozoos parásitos. Laguesse (en Morrison y Odense, 1978) años después, compartiendo tal hipótesis las denominó *Rhabdospora thelohani*. Posteriormente, Al-Hussaini (1949), consideró que eran estados madurativos de las células caliciformes. En trabajos recientes, como los de Morrison y Odense (1978) y Hirji (1979), se descartan algunos de aquellos supuestos, postulando que forman parte de los tejidos o que son células huésped. Solamente fueron halladas en peces e hílidos, de allí su importancia desde el punto de vista filogenético.

### *Agradecimientos*

A la Prof. Olga Oliveros, por las oportunas sugerencias brindadas.

### SUMMARY

The microscopic anatomy of the oesophagus, stomach, intestine and digestive glands of the "boga", *Leporinus obtusidens* Val. (Pisces, Anostomidae).

This study is a contribution to the knowledge of the *Leporinus obtusidens* biology and it was carried out in order to complete a previous paper (Occhi and Oliveros,

1974) concerning to the buccopharyngeal cavity's characterization. It contains an anatomical and histological description of the coelomatic organs, liver and pancreas. The epithelial mucins distribution is given, differentiating them into neutral and acid mucosubstances. A third type of intestinal cell, the "pear-shaped" cell, is also described.

### BIBLIOGRAFIA

- AL-HUSSAINI, A. L., 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding habits: Anatomy and histology. *Quart. Micr. Sci.*, 90: 109-139.
- BERTIN, L. 1958. Appareil digestif. En: (P.P. Grassé, dir.) *Traité de Zoologie*, Masson et Cie, Paris, 13 (2): 1249-1297.
- HIRJI, K. N. and W. A. M. COURTNEY. 1979. "Pear-shaped" cells in the digestive tract of the perch, *Perca fluviatilis* (L.) *J. Fish Biol.* 15 (6): 629-632.
- LILLIE, R. D. 1965. Histopathologic technic and practical histochemistry. *McGraw-Hill Book Company (Ed.)* New York, 3ra. ed., 715 pp.
- MORRISON, C. M. and P. H. ODENSE. 1978. Distribution and morphology of the rodlet cell in fish. *J. Fish. Res. Board Canada* 35 (1): 101-116.
- OCCHI, R. N. y O. B. OLIVEROS. 1974. Estudio anátomo-histológico de la cavidad bucofaringea de *Leporinus obtusidens* Val. y su relación con el régimen alimentario (Pisces, Tetragonopteridae) *Physis B*, 33 (86): 77-90.
- PATT, D. I. and G. R. PATT. 1969. The digestive system of fishes. En: *Comparative vertebrate histology*. Harper and Row, New York. 149-158.
- UNDERWOOD, J. C. E. 1981. Introduction to biopsy interpretation and surgical pathology. *Springer-Verlag*. Berlin. Heidelberg. New York. 149 pp.

**Versión Electrónica**

**Justina Ponte Gómez**

**División Zoología Vertebrados  
FCNyM, UNLP**

**[jpg\\_47@yahoo.com.mx](mailto:jpg_47@yahoo.com.mx)**