

ANATOMIA MACROSCÓPICA E HISTOLÓGICA DE ESÓFAGO, ESTÓMAGO, INTESTINO Y RECTO DE LA GARCITA AZULADA, *Butorides striatus* (AVES: ARDEIDAE)¹

Angela Rosa de Montaner²
Adolfo H. Beltzer³
Estela B. De Carlo²
Eduardo D. Mosso⁴

1. INTRODUCCIÓN

Como un aporte más a la serie de contribuciones al conocimiento de la anatomía macroscópica y microscópica del tubo digestivo de las garzas del Paraná medio, en esta entrega se presentan los resultados de observaciones sobre *Butorides striatus fuscicollis* (Vieillot, 1817) (Figura 1).

Si bien existen antecedentes, en su gran mayoría se refieren a aves domésticas (11), siendo escasas las contribuciones referidas a especies silvestres argentinas (2, 5, 8, 9, 10, 18). La morfohistología de los estómagos y su correlación con la alimentación de las aves fueron estudiadas por KLEM *et alii* (16), PAPADOPOL (19) y SINGH (21).

¹ Aceptado para publicación el 22.07.1996.

² Cátedra de Biología, Facultad de Ingeniería - Bioingeniería (UNER) Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

³ Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET). José Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Santa Fé, Argentina.

⁴ Dirección de Ecología y Protección de la Fauna, MAGIC, Bv. Pellegrini 3100, 3000 Santa Fé, Argentina.



FIGURA 1. Juvenil de *Butorides striatus*.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares fueron capturados en el valle aluvial del río Paraná medio en las proximidades de la ciudad de Santa Fé (31° 39' S - 60° 42' W). Las medidas de los individuos (longitud total, longitud del pico, etc.) se efectuaron según el criterio de BALDWIN *et alii* (1).

Los tubos digestivos (de ejemplares adultos de ambos sexos) fueron estudiados mediante observación directa y con microscopio estereoscópico en fresco y fijados en formol al 10% (n=45). Las mediciones de los órganos digestivos se efectuaron con compás de punta seca.

Para una mejor visualización de las partes del tubo digestivo, las Fig. 2 y 4 fueron esquematizadas sobre fotografías.

Para las observaciones histológicas (n=6) se siguieron las técnicas usuales de fijación, deshidratación e inclusión en parafina. Los cortes de 3 a 6 μm fueron coloreados con hematoxilina-eosina según el criterio de CELANI de BASI *et alii* (7). Se calculó el coeficiente intestinal (R I), relación entre la longitud del aparato digestivo (pico a cloaca) y la longitud del ave (pico a base de la cola).

3. RESULTADOS

Esta especie posee pico rectiforme y longirrostro, con extremo puntiagudo, con valor promedio del culmen de 62 mm (Figura 2). La lengua se

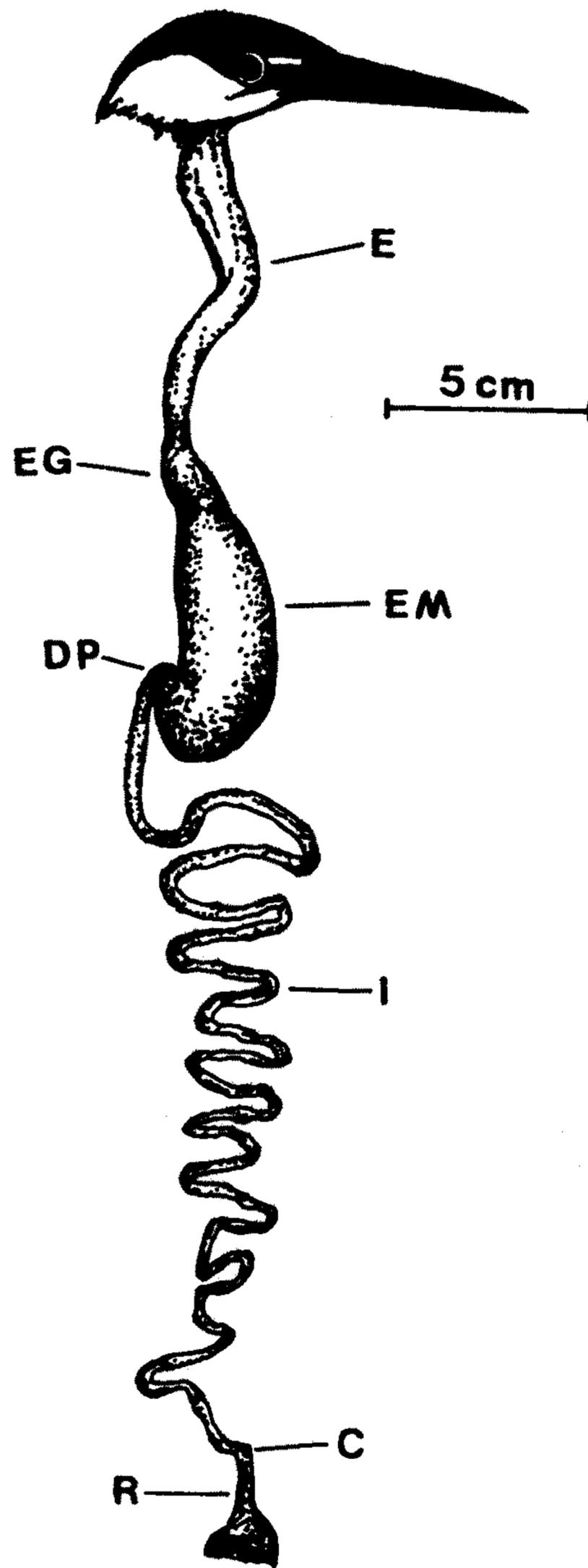


FIGURA 2. Tubo digestivo de *B. striatus*. E= esófago, EG= estómago glandular, EM= estómago muscular, DP= divertículo pilórico, I= intestino, C= ciego, R= recto.

presenta como un órgano estrecho, en forma de pirámide triangular, aguzada, lisa al tacto, con una longitud promedio de 40 mm y ancho promedio en la base de 7mm. La mucosa presenta epitelio plano estratificado queratinizado, con igual desarrollo en ambas caras hacia el extremo de la lengua, en tanto que la base presenta un menor desarrollo en la cara inferior. El corion es grueso, de tejido conectivo con glándulas tubulosas, muy desarrolladas y numerosas. El soporte es cartilaginoso, observándose tres partes en la base, rodeadas por fibras musculares estriadas, en tanto que en el ápice se observa el extremo del endogloso como única porción y escasas fibras musculares.

El esófago (Figura 2) de paredes extensibles, presenta una longitud promedio de 100 mm. La mucosa presenta grandes pliegues determinado por un corion muy grueso. El epitelio glandular es plano, estratificado, no queratinizado con glándulas profusas que se abren en la luz del tubo con conductos simples. La muscular de la mucosa presenta fibras circulares de escaso desarrollo rodeada por la muscular propiamente dicha, muy desarrollada, con una capa longitudinal interna y circular externa (Figura 3). Exteriormente se observa la adventicia de tejido conectivo laxo.

El estómago es alargado en forma de saco comprendiendo el estómago glandular o proventrículo, el estómago muscular o molleja y la cámara o divertículo pilórico (Figuras 2 y 4).

El estómago glandular se distingue externamente por su color levemente más oscuro y que corresponde al paquete de glándulas secretoras. En un corte sagital se observan paredes que oscilan entre 3 y 6 mm conformando una faja de 19 mm en valores promedios. La mucosa presenta un epitelio cilíndrico simple con glándulas tubulosas simples en la superficie. En el corion se observan numerosas glándulas proventriculares muy desarrolladas separadas entre sí por cordones de tejido conectivo. La muscular presenta una capa de fibras circulares (Figura 5).

El estómago muscular (Figuras 2 y 4) se presenta como una bolsa de paredes relativamente delgadas de aproximadamente 2 mm de espesor en estómagos con mínimo contenido y 1mm con el máximo de contenido hallado. La mucosa presenta un epitelio cilíndrico simple con glándulas tubulares, escaso desarrollo de la muscular de la mucosa y submucosa de tejido conectivo con infiltraciones linfáticas. La muscular propiamente dicha es bien desarrollada con fibras predominantemente circulares.

El divertículo pilórico se diferencia fácilmente por su aspecto globoso, comunicando al estómago muscular con el primer tramo del intestino delgado (Figuras 2 y 4).

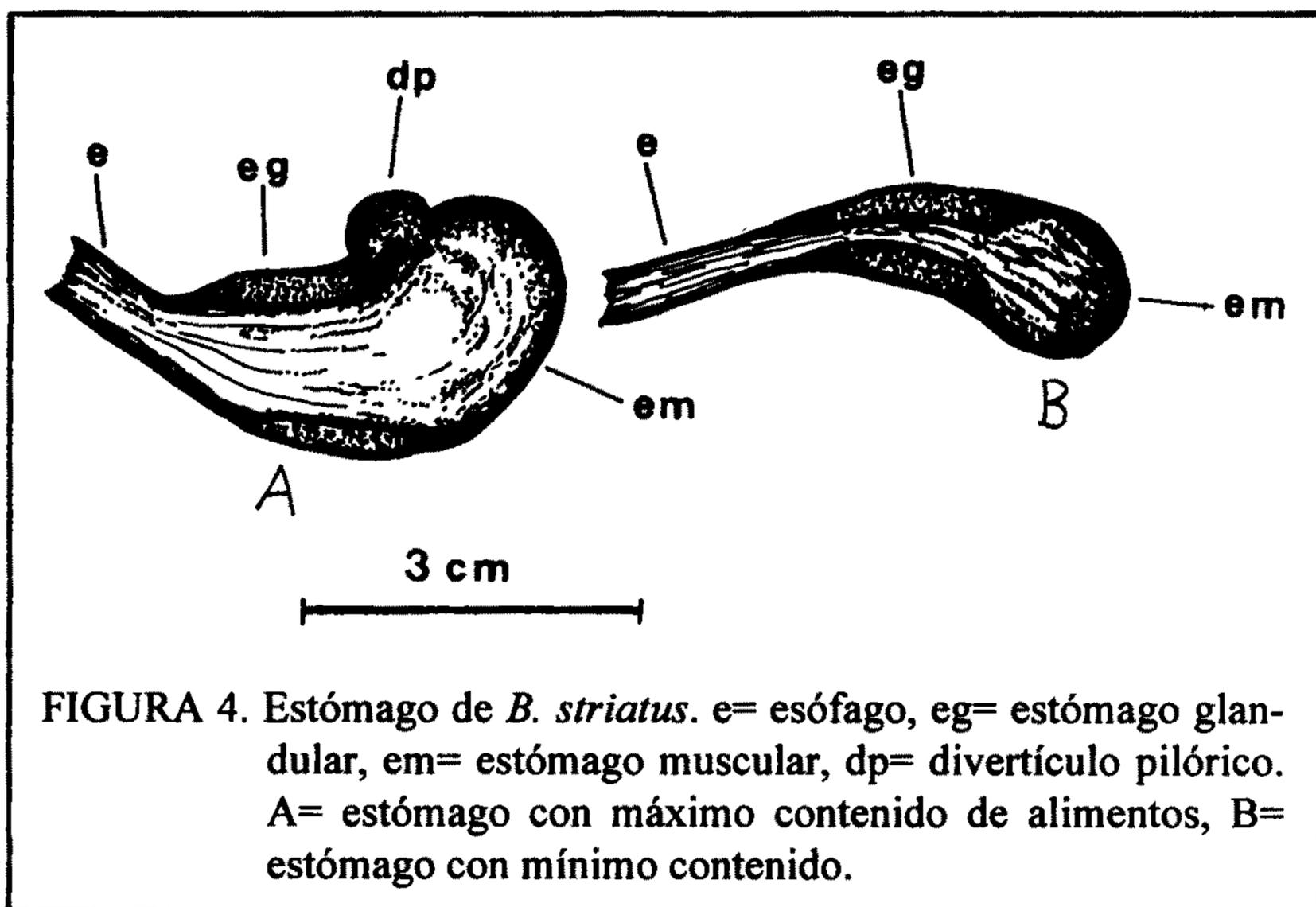
El intestino presenta una longitud promedio de 701mm. El intestino delgado con aproximadamente 24 asas posee una longitud promedio de



FIGURA 3. Esófago de *B. striatus*. Ep= epitelio, GI= glándula, Mm= muscular de la mucosa, Mpd= muscular propiamente dicha.

668 mm y un diámetro de 3,3mm. Por referencias topográficas, se denomina asa duodenal al tramo inicial que contiene al páncreas, sin diferenciarse en yeyuno-íleon, aunque algunos autores hagan referencias sobre el particular (6, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 22, 23)(Figura 2). La mucosa presenta vellosidades con epitelio cilíndrico simple, glándulas de Lieberkühn y células caliciformes y el corion con escasa infiltración linfática; escasa muscular de la mucosa. La muscular propiamente dicha presenta fibras circulares.

El límite entre el intestino delgado y el grueso está dado por el ciego, cuyo valor promedio de longitud es de 4,2 mm. Presenta abundante infiltración linfática tanto en nódulos como difusa con manifiesta diferencia



respecto al patrón estructural del tubo digestivo. Presenta una gruesa capa muscular circular que en su extremo se entrecruza en distinto sentido.

El recto presenta una longitud promedio de 33 mm y un diámetro de 4 mm (Figura 2). La mucosa presenta un epitelio cilíndrico simple, glándulas con vellosidades más gruesas y bajas que en el intestino delgado, criptas de Lieberkühn de menor desarrollo y células caliciformes muy abundantes con infiltración linfática. La muscular de la mucosa es poco visible. La muscular propiamente dicha presenta una gruesa capa circular interna y algunos fascículos longitudinales externos (Figura 6).

Aproximadamente a mitad del trayecto del intestino se observa el divertículo de Meckel con una longitud promedio de 2,5 mm, resto de la vida embrionaria que se transforma en el adulto en un órgano linfoide, (23), no observándose en algunos ejemplares. La mucosa se destaca por su abundante infiltración linfática difusa.

El valor promedio del coeficiente intestinal (R I) fue de 2,18.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El largo esófago con funciones de transporte posee como en todos los Ardeidos paredes extensibles, que le permite actuar como órgano de almacenamiento de los alimentos cuando el estómago se halla en estado de repleción (Buche rudimentario?), como ocurrió en el caso de presas de



FIGURA 5. Estómago glandular de *B. striatus*. Ep= epitelio, Gl= glándula, M= muscular.

gran tamaño tal como ejemplares de *Eigenmannia virescens* (Pisces, Siluriformes, Gymnotoidei, Sternopigidae) de 150 mm y de algunos anfibios anuros como los Leptodactylidae que superó los 200 mm (3). Los pliegues y la presencia de glándulas mucosas facilitarían el tránsito de las presas que en su amplio espectro trófico incluyen peces (50% del espectro), insectos (3%), crustáceos (6%), arácnidos (6%) y anfibios (3%) (3). El desarrollo considerable del estómago glandular y el escaso desarrollo de las capas musculares de la "molleja", hablan de una importante digestión química (11, 19). El escaso desarrollo de las capas musculares del estómago muscular le impide cumplir con la función de molleja triturante, particularmente si la compara con el estómago de las aves granívoras.

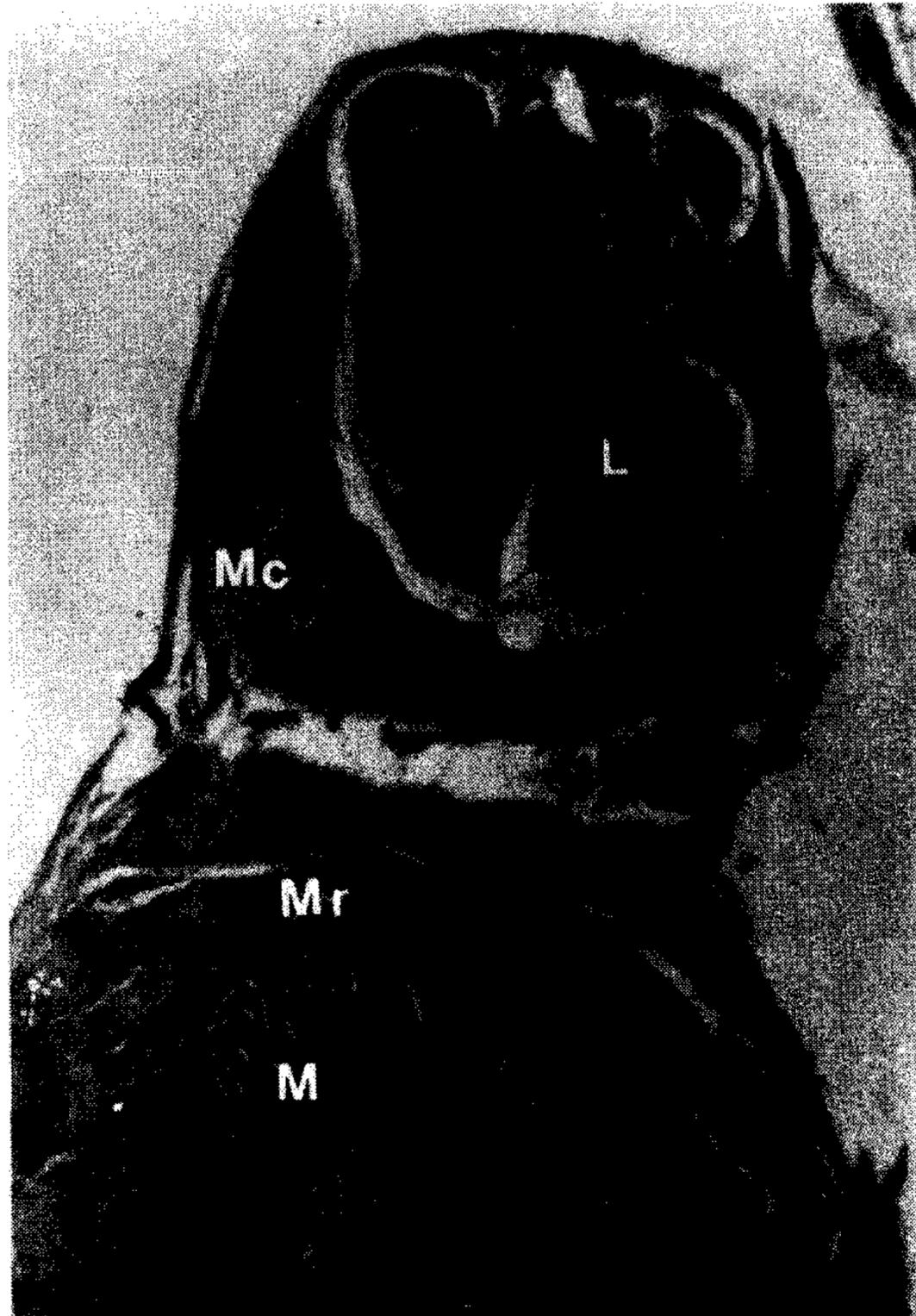


FIGURA 6. Ciego y recto de *B. striatus*. L= tejido linfático del ciego, Mc= muscular del ciego, Mr= muscular del recto, M= mucosa del recto.

En tal sentido este tramo opera como una cámara receptora de los alimentos impregnados de los jugos digestivos donde continúan el proceso químico. Por esta razón y de acuerdo con DORST (11), corresponde asignarle la denominación de estómago de estasis, al que PAPADOPOL (19) denomina estómago en saco, en el que la digestión principal está basada en la abundancia de los jugos digestivos provenientes del estómago glandular que actúan sobre las ingestas almacenadas el tiempo necesario para permitir una efectiva digestión. En esta cámara y particularmente los peces fueron hallados en avanzado estado de digestión. En esta especie no es posible reconocer el istmo que se observa con precisión en las aves granívoras y que separa el proventrículo del estómago de estasis. El coefi-

ciente intestinal (R I = 2,18) es un valor intermedio entre los carnívoros básicamente ictiófagos que arrojan coeficientes más altos como en *Phalacrocorax olivaceus* (biguá) RI = 3,10 (4) y aquellos carnívoros no ictiófagos como *Bubulcus ibis* (garcita bueyera) RI = 1,96 (4), ubicándose entre las garzas con un amplio espectro trófico en el que si bien los peces constituyen una fracción importante, incorporan además otros taxas en su dieta como el caso de *Egretta alba* (garza blanca) (R I = 2,47) y *Egretta thula* (garcita blanca) (R I = 2,35) (10). La presencia de un ciego único atrofiado con funciones de órgano linfoide constituye una adaptación al régimen carnívoro.

La constitución histológica del divertículo de Meckel lo descarta como órgano involucrado en el proceso digestivo tal como ha sido observado en las demás especies de garzas que fueron estudiadas (*Egretta alba*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis* y *Nycticorax nycticorax*).

5. RESUMEN

En esta entrega se dan a conocer los resultados de un estudio sobre aspectos anatómicos e histológicos del tubo digestivo de *Butorides striatus fuscicollis* (Vieillot, 1817) "garcita azulada", estableciendo las adaptaciones al régimen alimentario propia de las aves ictiófagas. Se utilizaron 45 tubos digestivos para la anatomía macroscópica, los que fueron estudiados en fresco y fijados en formol al 10%. Para las observaciones histológicas se utilizaron 6 tubos siguiéndose las técnicas usuales de fijación, deshidratación e inclusión en parafina, con cortes de 3 a 6 μm coloreados con hematoxilina-eosina. Las adaptaciones principales se observan en el esófago extensible, considerable desarrollo del estómago glandular, estómago muscular de estasis y un único y rudimentario ciego. El valor promedio del coeficiente intestinal (R I) fue 2,18.

6. ABSTRACT

(MACROSCOPIC AND HISTOLOGICAL ANATOMY OF THE ESOPHAGUS, STOMACH, INTESTINE, AND RECTUM OF THE STRIATED HERON, *Butorides striatus* (AVES: ARDEIDAE))

This work deals with the anatomy and histology of the digestive tract of *Butorides fuscicollis* (Vieillot, 1817). Tracts of *B.striatus* (n= 45) were examined for macroscopic anatomy analysis. Histological observations were performed by examining tracts (n= 6). Fresh and fixed (formaldehyde 10%) digestive tracts were studied. The usual tec-

niques of fixation, dehydration and inclusion in parafine were followed for histological observations. Sections from 3 to 6 μm were stained with hematoxylin-eosin. This species has an extensible esophagus, developed glandular stomach, muscular stomach of stasis and rudimentary caecum. The RI was 2.18.

7.LITERATURA CITADA

1. BALDWIN, S.P.; H.C. OBERHOLSER & L.G. WORLEY. *Measurements of birds*. Vol. 2 Ohio, Cleveland Mus. of Nat. History, 1931. 165 p.
2. BEE DE SPERONI, N. & M. CHIKILIAN. Estudio morfohistológico e histoquímico comparado de la primer porción del tracto digestivo de *Zenida auriculata chrysauchenia* y *Myiopsitta monacha monacha* (Aves: Columbidae y Psittacidae). *Historia Natural*, 3(3): 21-32. 1983.
3. BELTZER, A.H. Alimentación de la garcita azulada *Butorides striatus* en el valle aluvial del río Paraná medio (Ciconiiformes: Ardeidae). *Rev. Hidrobiol. Tropicale*, 16(2): 203-206. 1983.
4. BELTZER, A.H.; E.B. DE CARLO; E.D. MOSSO & A.T. ROSA DE MONTANER. Anatomía macroscópica e histológica de lengua, esófago, estómago e intestino del biguá común *Phalacrocorax olivaceus olivaceus* (Aves: Phalacrocoracidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 18(1): 51-59. 1987.
5. BELTZER, A.H.; E.B. DE CARLO; E.D. MOSSO & A.T. ROSA DE MONTANER. Alimentación otoñal, anatomía macroscópica e histológica del tubo digestivo de la garcita bueyera *Bubulcus ibis ibis* (Aves: Ardeidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 18(2): 155-165. 1987.
6. BOLOGNA, G. *Guía de aves*. Barcelona,. Grijalbo, 1981. 516 p.
7. CELANI DE BASSI, M.D.; J. FERNANDEZ SURRIBAS & I. VON LAWZEWITSCH. *Microscopía y técnicas histológicas*. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1984. 101 p (Serie Lecciones de Histología Veterinaria).
8. CHIKILIAN, M. & N. BEE DE SPERONI. Estudio comparativo de las características morfohistológicas y citoquímicas de esófago y proventrículo de *Polyborus ch. chimgo*, *Mimus saturninus* y *Chloroceryle americana mathewsi* (Aves: Falconidae, Mimidae y Alcedinidae). *História Natural*, 5(7):133-146. 1985.
9. CHIKILIAN, M. & N. BEE DE SPERONI. Variaciones morfológicas e histoquímicas del tubo digestivo de *Nothura maculosa* (Conover, 1950) durante las estaciones de invierno y verano (Aves: Tinamidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 20(1): 99-109. 1989.
10. DE CARLO, E.B.; E.D. MOSSO; A.T. ROSA DE MONTANER & A.H. BELTZER. Anatomía macroscópica e histológica del tubo digestivo de *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) y *Egretta thula thula* (Molina, 1782) (Aves: Ardeidae). Estudio comparado. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 19(2): 143-154. 1988.
11. DELHON, G.; J. FERNANDEZ SURRIBAS; G.GAGNA; D.V. LACOLLA & I. VON LAWZWWITSCH. 1984. *Lecciones de histología veterinaria. Aparato digestivo comparado*. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1984. 111p.
12. DORST, J. *La vida de las aves*. Barcelona, Destino, 1975. 400 p.
13. GIAVARINI, I. *Tratado de avicultura*. Barcelona, Omega, 1971. 400 p.
14. GRASSE, P.P. *Traité de zoologie*. T.XV. París, Masson, 1950. 1164 p.

15. GRASSE, P.P. *Zoología vertebrados. Reproducción, biología, evolución y sistemática de aves y mamíferos*. Barcelona, Toray-Mason, 1980. 414 p.
16. KLEM, D.; C.R. BRANCATO; J. CATALANO & F.L. KUZMIN. Gross morphology and general histology of the esophagous ingluvies and proventriculous of the house sparrow (*Passer domesticus*). *Proc. Penn. Academ. Scienc.* 55: 141-146. 1982.
17. KLEM, D.; S.A. FINN & J.H. NAVE. Gross morphology and general histology of the ventriculous, intestinum, caecum and cloaca of the house sparrow (*Passer dmesticus*). *Proc. Penn. Academ. Scienc.*, 57: 27-32 1983.
18. MOSSO, E.D.; A.T. ROSA DE MONTANER; A.H.BELTZER & E.B. DE CARLO. Aspectos anatómicos e histológicos del aparato digestivo de la garza bruja *Nycticorax nycticorax hoactli* Gmelin, 1789 (Aves: Ardeidae). *Rev. Ceres*, 41(234): 113-125. 1994.
19. PAPADOPOL, A. Contribution a la connaissance des caracteres anatomiques et adaptatifs de l'esofague et de l'estomac des certains oiseaux. *Extrait des Travaux du Museum d'Histoire Naturelle*, 14: 385-418. 1974.
20. PATT, D.Y. & G.P. PATT. *Comparative vertebrate histology*. New York, Harper and Row, 1969. 438 p.
21. SINGH, S.H. Morpho-histological observation on the proventriculous in some birds *Ploceus philippinus*, *Upupa epops*, *Megalaima_haemacephala* and *Cinnyris asistica*. *Zool. Anz.*, 191(1-2): 45-50. 1973.
22. SISSON, S. & J.D. GROSSMAN. *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona Salvat, 1974. 952 p.
23. ZISWILER, V. & D.S. FARNER. Digestion and digestive system In: Farner, D. S. & J. King (ed.). *Avian biology*. N. York, Academic Press, 1972. p. 343-430.