

**ANATOMIA MACROSCOPICA E HISTOLOGICA DEL TUBO DIGESTIVO
DE *Egretta alba egretta* (GMELIN, 1789) Y *Egretta thula thula*
MOLINA, 1782) (AVES: ARDEIDAE). ESTUDIO COMPARADO.**

Estela B. De Carlo de Ara (*), *Eduardo D. Mosso* (**)
Angela T. Rosa de Montaner (*) y *Adolfo H. Beltzer* (***)

RESUMEN

De Carlo de Ara, E.B.; E.D. Mosso; A.T. Rosa de Montaner y A.H. Beltzer. 1988. 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

En esta contribución se dan a conocer los resultados de un estudio comparado sobre aspectos anatómicos e histológicos del tubo digestivo de *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) "garza blanca grande" y *Egretta thula thula* (Molina, 1782) "garza blanca chica". Se utilizaron 13 tubos digestivos de *E. alba* y 9 de *E. thula* para la anatomía macroscópica y 6 para la histológica en ambas especies. Fueron estudiados en fresco y fijados en formol al 10 % (macroscopía) y para las observaciones histológicas se siguieron las técnicas usuales. Los cortes fueron de 4 a 6 micrómetros, coloreados con hematoxilina-eosina. En general, tanto macroscópica como histológicamente, ambas garzas responden al mismo patrón estructural. Las principales adaptaciones se presentan en esófago extensible, estómago glandular, estómago muscular de estasis y ciegos rudimentarios. El coeficiente intestinal (R_1) fue en valores promedio, 2,47 para *E. alba* y 2,35 para *E. thula*.

ABSTRACT

De Carlo de Ara, E.B., E.D. Mosso, A.T. Rosa de Montaner y A.H. Beltzer. 1988. Macroscopical and histological anatomy of the digestive tract of *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) and *Egretta thula thula* (Molina, 1782) (Aves: Ardeidae). A comparative study. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 19 (2): 143 - 154

This work deals with the anatomy and histology of the digestive tract of *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) ("Great Egret") and *Egretta thula thula* (Molina, 1782) ("Snow Egret"). Tracts of *E. alba* (n = 30) and *E. thula* (n = 9) were examined for macroscopical anatomy analysis. Histological observations were performed by examining tracts of both species (n = 6/ each species). Fresh and fixed (formaldehyde 10 %) digestive tracts were studied. The usual techniques of fixation, dehydration and inclusion in paraffin were followed for the histological observations. The sections from 4 to 6 μ m were stained with hematoxylin-eosin. Both species have an extensible esophagus, developed glandular stomach, muscular stomach of stasis, and rudimentary caeca. The R_1 was 2.47 for *E. alba* and 2.35 for *E. thula*.

(*) Cátedra de Biología. Facultad de Bioingeniería (Univ. Nac. de Entre Ríos). Oro Verde, Dpto. Diamante (Entre Ríos, Argentina).

(**) Dirección de Ecología y Protección de la Fauna. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio. Bv. Pellegrini 3100, 3000 Santa Fe (Santa Fe, Argentina).

(***) Investigador del CONICET. Instituto Nacional de Limnología (INALI). J. Macía 1933, 3016 Santo Tomé (Santa Fe, Argentina).

INTRODUCCION

En esta entrega se dan a conocer los resultados de un estudio comparado sobre aspectos anatómicos e histológicos del tubo digestivo de *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) y *Egretta thula thula* (Molina, 1782).

Si bien existen antecedentes, en su gran mayoría se refieren a aves domésticas, siendo escasas las contribuciones referidas a especies silvestres argentinas (Bee de Speroni y Chikilián, 1983; Beltzer *et al.*, 1987; Chikilián y Bee de Speroni, 1985).

La morfohistología de los estómagos y su correlación con la alimentación de las aves fueron estudiadas por Papadopol, 1977 y Singh, 1973.

El objetivo ha sido relacionar los aspectos morfológicos macro y microscópicos con la dieta conocida para ambas especies (Beltzer, 1981; Beltzer y Oliveros, 1981), estableciendo las posibles adaptaciones anatómicas así como las probables variaciones de dichas estructuras entre las dos ardeidas.

MATERIAL Y METODOS

Las medidas de los individuos (longitud total, longitud del pico, culmen, etc.) se efectuaron según el criterio de Baldwin, *et al.*, 1931.

Los tubos digestivos fueron estudiados mediante observación directa y con microscopio estereoscópico en fresco y fijados en formol al 10 % (13 tubos de *E. alba* y 9 *E. thula* para la descripción macroscópica). Para las observaciones histológicas (6 por especie), se siguieron las técnicas usuales de fijación, deshidratación e inclusión en parafina. Los cortes, de 4 a 6 micrómetros fueron coloreados con hematoxilina-eosina. Se calculó el coeficiente intestinal (R_i = relación entre la longitud del aparato digestivo y la longitud del ave).

RESULTADOS

Como en todos los ardeidos, ambas especies poseen pico rectiforme y longirrostro, extremo puntiagudo, con una pequeña muesca subterminal en la mandíbula superior. Los valores promedio de culmen y longitud del pico a comisura fueron los siguientes: *E. alba* 108 y 135 mm; *E. thula* 78 y 85 mm.

El análisis morfológico revela que la lengua es delgada, lisa al tacto y se presenta como un órgano estrecho, en forma de pirámide triangular, aguzado anteriormente, con una longitud y ancho promedio de 55,5 y 8,4 mm para *E. alba* y 30,0 y 5,6 mm para *E. thula*.

Histológicamente, presenta para ambas especies, un epitelio plano estratificado y queratinizado con escaso desarrollo. El corion posee tejido conectivo con glándulas tubulosas compuestas, numerosas y muy desarrolladas, sin infiltraciones linfáticas.

Con respecto al soporte de naturaleza cartilaginosa, se observan tres partes en la base de la lengua y rodeando estas formaciones fibras musculares estriadas rudimentarias, en tanto que, respecto al ápice, presenta pliegues en el epitelio, con queratinización más marcada y el soporte cartilaginoso presenta una única porción, extremo del endo-gloso.

El esófago para las dos especies, es de paredes extensibles, habiéndose observado en las proximidades del estómago una dilatación que contribuye al almacenamiento del alimento cuando este órgano se encuentra en estado de repleción (Fig. 1 y 2).

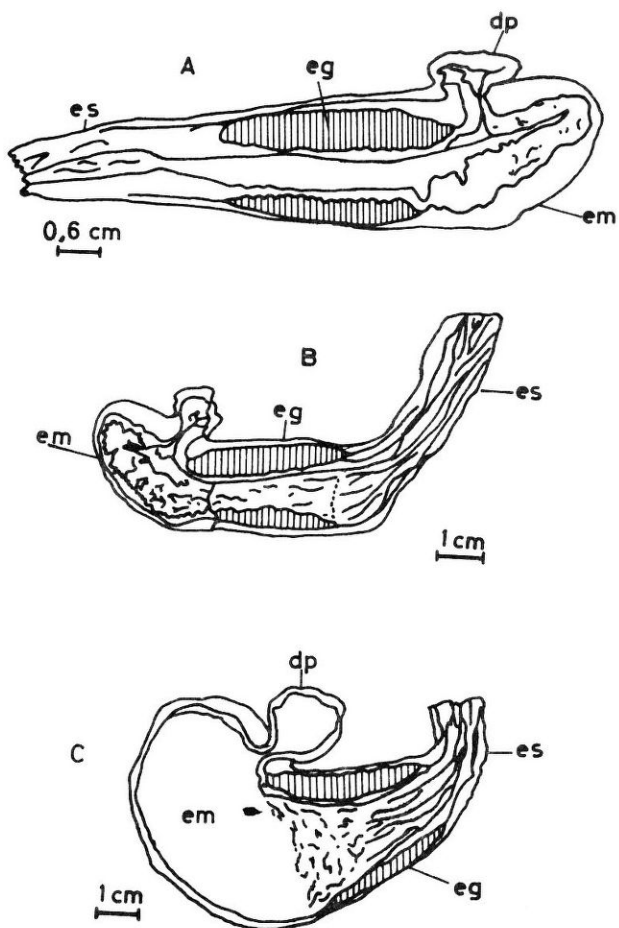


Fig. 1. *Egretta alba*. es: esófago; eg: estómago glandular; dp: divertículo pilórico; em: estómago muscular. A: estómago vacío; B: estómago con 12 cc de contenido; c: estómago con 20 cc de contenido.

La mucosa presenta grandes pliegues determinados por el corion muy grueso de tejido conectivo. El epitelio plano estratificado no queratinizado, con glándulas de conducto simple que se abren en la luz del órgano. La muscular de la mucosa presenta una gruesa capa longitudinal; la submucosa, muy delgada y la muscular propiamente dicha, circular. La adventicia de tejido conectivo laxo.

El estómago es alargado, en forma de saco y cuyas dimensiones, en los ejemplares estudiados alcanzaron (vacíos) 55 mm en *E. alba* y 50 mm en *E. thula*. Este órgano comprende el estómago glandular o proventrículo, estómago muscular o molleja y el divertículo pilórico o cámara pilórica.

El estómago glandular se distingue exteriormente por su coloración más oscura y que corresponde al paquete de glándulas secretoras. En un corte sagital se observa que esta zona es de paredes relativamente gruesas conformando una faja de 30 mm de ancho con un espesor de 5 mm para *E. alba* y de 20 por 4 mm para *E. thula* (estómagos vacíos). (Fig. 1 y 2).

La mucosa en ambas especies de garzas, presenta un epitelio cilíndrico simple con glándulas tubulosas en la superficie (Fig. 4). En el corion se observan las glándulas proventriculares con gran desarrollo, limitadas por cordones celulares que se abren en la luz

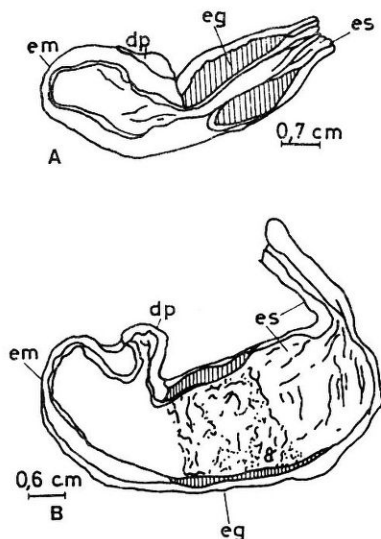


Fig. 2. *Egretta thula*. es: esófago; eg: estómago glandular; dp: divertículo pilórico; em: estómago muscular. A: estómago con 1 cc de contenido; B: estómago con 10 cc de contenido.

del órgano. La submucosa poco desarrollada y la muscular propiamente dicha con fibras circulares.

El estómago muscular se presenta como una bolsa de paredes relativamente gruesas, de aproximadamente 4 mm de espesor en ambas especies (estómagos vacíos). Según el contenido de alimento acumulado, se ha podido observar un adelgazamiento de las paredes del estómago con excepción de la zona próxima al divertículo pilórico. La mucosa presenta un epitelio cilíndrico simple con glándulas tubulosas superficiales. La muscular de la mucosa de escaso desarrollo con fibras longitudinales. En la submucosa se observa escasa infiltración linfática que no se detecta en *E. alba*. La capa muscular propiamente dicha, con interna longitudinal y externa circular.



Fig. 3. *Egretta thula*. Esófago. Ep: epitelio; Gl: glándula; Mm: muscular de la mucosa; Mpd: muscular propiamente dicha.

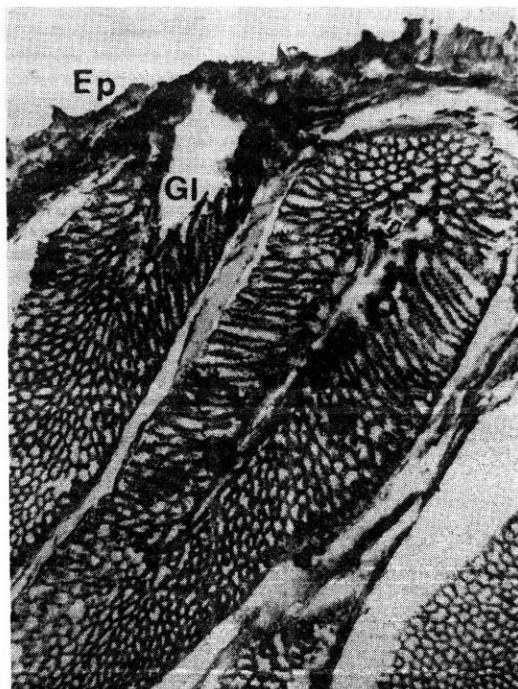


Fig. 4. *Egretta alba*. Estómago glandular. Ep: epitelio; Gl: glándula.

El divertículo pilórico es fácilmente diferenciable por su aspecto globoso, comunicando al estómago muscular con el primer tramo del intestino. La mucosa presenta un epitelio cilíndrico simple, glándulas en las vellosidades, con pliegues determinados por el corion y la muscular de la mucosa bien destacada. La muscular propiamente dicha, presenta una gruesa capa de fibras dispuestas en distintos sentidos (longitudinal y circular) (Fig. 5).

El valor promedio de la longitud intestinal fue para *E. alba* de 1869 mm y para *E. thula* de 1216 mm. Posee aproximadamente 20 asas intestinales y por referencias topográficas, se reconoce como asa duodenal al primer tramo que contiene al páncreas, sin diferenciarse en yeyuno-íleon, aunque algunos autores hagan referencia sobre el particular (Bologna, 1981; Grassé, 1980; Papadopol, 1974; Patt y Patt, 1969; Ziswiler y Farner, 1972).

La mucosa con epitelio cilíndrico simple con vellosidades, células caliciformes, glándulas de Lieberkühn y escaso corion, con la presencia de infiltración linfática. La muscular presenta una capa gruesa de fibras circulares y algunas fibras longitudinales externas (Fig. 6).

El límite entre el intestino delgado y el grueso está señalado por la presencia de un único ciego, distante de la cloaca 35 a 47 mm en *E. alba* y 36 a 45 en *E. thula*.

La mucosa del recto presenta un epitelio cilíndrico simple con glándulas, formando vellosidades más gruesas y bajas que el intestino delgado y las criptas de Lieberkühn de menor profundidad y con células caliciformes. El corion con abundante tejido linfático y la muscular con una capa interna circular y longitudinal externa.

En relación al ciego, se observó una tendencia a un mayor tamaño en los juveniles con glándula de Fabricio muy desarrollada. La mucosa presenta vellosidades con un epi-



Fig. 5. *Egretta alba*. Divertículo pilórico. Ep: epitelio; Co: corion; Mpd: muscular propiamente dicha.

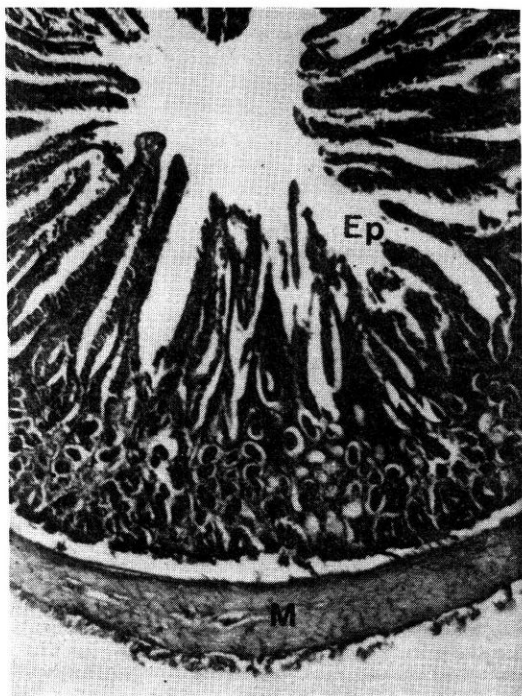


Fig. 6. *Egretta alba*. Intestino delgado. Ep: epitelio; M: muscular

telio cilíndrico simple con células caliciformes y abundante infiltración linfática (Fig. 7). La muscular con una capa interna circular y externa longitudinal.

Aproximadamente a mitad del trayecto del intestino se observa el divertículo de Meckel, resto de la vida embrionaria que se transforma en el adulto en un órgano linfóide (Ziswiler y Farner, 1972). La mucosa con un epitelio glandular, destacándose abundante infiltración linfática conformando nódulos y en forma difusa (Fig. 8). La capa muscular con predominio de fibras circulares.

Los valores promedio del coeficiente intestinal fueron para *E. alba* = 2,47 y para *E. thula* = 2,35.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El desarrollo de la lengua está relacionado con la función de ingestión, en particular en la acomodación de las presas.

El esófago, largo, con funciones de transporte posee paredes extensibles, que le permiten en ambas especies actuar como órgano de almacenamiento de los alimentos, cuando el estómago se halla en estado de repleción (buche rudimentario?). Histológicamente, se demuestra por los pliegues y la presencia de glándulas, cuya secreción facilitaría el tránsito de las presas de mayor tamaño o traumáticas (espinas, escamas, exoesqueletos, etc.).

El desarrollo considerable del estómago glandular y escaso desarrollo de las capas musculares de la molleja, hablan de una importante digestión química (Grassé, 1950; Papadopol, 1974).



Fig. 7. *Egretta alba*. Ciego. L: tejido linfático; M: muscular.

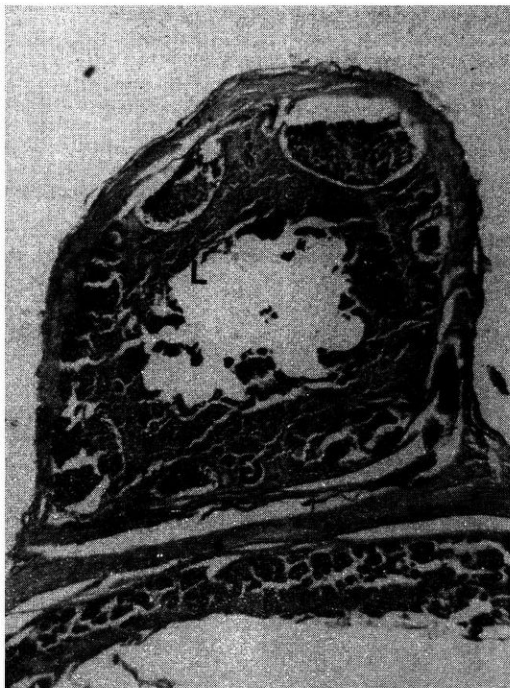


Fig. 8. *Egretha thula*. Divertículo de Meckel. L: tejido linfático.

La capacidad de distensión del estómago muscular de estas garzas, le impide cumplir con la función mecánica de molleja triturante. En tal sentido, este tramo opera como una cámara receptora de los alimentos impregnados de los jugos digestivos donde continúan con el proceso químico. Por esta razón y de acuerdo con Dorst (1975) corresponde asignarle la denominación de estómago de estasis al que Papadopol (1974) 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 estas especies no es posible reconocer el istmo que separa el estómago glandular del muscular, como sucede con precisión en las aves granívoras.

El engrosamiento constante de las paredes musculares en la proximidad del divertículo pilórico, operaría como un esfínter de retención de las piezas no digeridas evitan-

do su paso al intestino. Histológicamente, este tramo presenta vellosidades conforme al patrón de la mucosa intestinal, representando por ende la parte anterior del intestino modificado.

El coeficiente intestinal cuyo valor promedio fue de 2,47 para *E. alba* y 2,35 para *E. thula* indica un intestino relativamente largo propio de las aves ictiófagas (Dorst, 1975).

La presencia de un único ciego atrofiado es una adaptación más al régimen carnívoro de estas aves, con funciones de órgano linfóide por la abundante infiltración linfática.

La constitución histológica del divertículo de Meckel lo excluye de toda participación en el proceso digestivo.

En síntesis, ambas ardeidas presentan un aparato digestivo que responde al mismo patrón estructural, con un activo metabolismo de las presas incorporadas y un rápido coeficiente de renovación como sucede con las especies carnívoras (Dorst, 1975) y cuyas adaptaciones más notorias se visualizan en el esófago, estómago muscular y ciego, sin observarse variaciones en dichas estructuras en relación con los hábitos alimentarios de ambas garzas.

REFERENCIAS

Baldwin, S.P., H.C. Oberholser y L.G. Worley. 1931. Measurements of birds. Vol. 2. *Cleveland Mus. of Nat. History*, Ohio, 165 p.

Bee de Speroni, N. y M. Chikilián. 1983. Estudio morfohistológico e histoquímico comparado de la primera porción del tracto digestivo de *Zenaidura macroura chrysauchenia* y *Myiopsitta monacha monacha* (Aves: Columbidae y Psittacidae). *Historia Natural* 3 (3): 21–32.

Beltzer, A.H. 1981. Nota sobre fidelidad y participación trófica de *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) y *Egretta thula thula* (Molina, 1782) en ambientes del río Paraná medio (Ciconiformes: Ardeidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 12: 136–139.

Beltzer, A.H. y O.B. Oliveros. 1981. Alimentación de aves en el valle aluvial del río Paraná medio II. *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) y *Egretta thula thula* (Molina, 1782) (Ciconiformes: Ardeidae). *Ecología* 6: 119–124.

Beltzer, A.H., E.B. De Carlo de Ara, E.D. Mosso y A.T. Rosa de Montaner. 1987. 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.

Bologna, G. 1981. Guía de aves. *Grijalbo*, Barcelona, 516 p.

Celani de Bassi, M.S., J. Fernández Surribas e I. Von Lawzewitsch. 1984. Microscopía y técnicas histológicas. Serie Lecciones de Histología Veterinaria, *Hemisferio Sur*, Buenos Aires, 101 p.

Chikilián, M. y N. Bee de Speroni. 1985. Estudio comparativo de las características morfohistológicas y citoquímicas de esófago y proventrículo de *Polyborus ch. chimango*, *Mimus saturninus* y *Chloroceryle americana mathewsi* (Aves: Falconidae, Mimidae y Alcedinidae). *Historia Natural* 5 (17): 133–146.

Dorst, J. 1975. La vida de las aves. *Destino*, Barcelona, 400 p.

- Giavarini, I. 1971. Tratado de avicultura. *Omega*, Barcelona, 375 p.
- Grassé, P.P. 1950. Traité de Zoologie. Oiseaux. T. 15, *Masson*, Paris, 1164 p.
- Grassé, P.P. 1980. Zoología vertebrados. Reproducción, biología, evolución, y sistemática. Aves y Mamíferos. *Toray-Masson*, Barcelona, 414 p.
- Papadopol, A. 1974. Contribution á la connaissance des caracteres anatomiques et adaptatifs de l'esophage et de l'estomac chez certains oiseaux. *Extrait Trav. Mus. d'Hist. Nat.* 14: 385-418.
- Patt, D.I. y G.P. Patt. 1969. Comparative vertebrate histology. *Harper & Row*, New York, 438 p.
- Singh, S.H. 1973. Morpho-histological observation on the proventriculus in some birds viz, *Ploceus philippinus*, *Upupa epops*, *Megalaima haemacephala* and *Cinnyris asiatica*. *Zool. Anz.* 191 (1-2): 45-50.
- Ziswiler, V. y D.S. Farner. 1972. Digestion and digestive system (343-430). En: Avian biology (Farner, D.S. y J. King eds.). *Academic Press*, New York.

Recibido / Received / : 8 agosto 1988

Aceptado / Accepted / : 30 mayo 1989.