

Descripción macroscópica e histológica de diferentes segmentos del tubo digestivo del Hocó colorado (*Tigrisoma lineatum*)

Lorena Vanesa SOVRANO^{1,2,*}, Rodrigo Ezequiel LORENZÓN¹ & Adolfo Héctor BELTZER¹

¹Laboratorio de Biodiversidad y Conservación de Tetrápodos, Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, Ruta 168 Km 0, Santa Fe, Argentina, ²Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología, Ruta 11 Km 10,5, Oro Verde, Entre Ríos, Argentina. *Autora de correspondencia: lorenasovrano@hotmail.com

Abstract: Macroscopic and histological studies of different segments of the digestive tract of the Rufescent Tiger heron (*Tigrisoma lineatum*). This study aims to describe the anatomy and histology of the different parts of the digestive tract of the Rufescent Tiger heron (*Tigrisoma lineatum*) and to determine a possible connection between the above-mentioned elements and the food habits of this species. Ten samples of digestive tracts were used for macroscopic anatomy and six for histology. This species has an extensible esophagus, a developed glandular stomach, and a simple muscular stomach. The small intestine has an extensive duodenum, and it presents a single caecum with lymphoid functions. The digestive tract shows the usual four laminae: serosa, muscularis, submucosa, and mucosa. Characteristics of the digestive tract of *T. lineatum* are similar to those of other heron species and are consistent with the diet of the species composed of a wide range of prey items.

Key words: Birds, anatomy, histology, food habits, neotropical.

Resumen: Este estudio tiene como objetivo describir la anatomía e histología de las diferentes partes del tracto digestivo del Hocó colorado (*Tigrisoma lineatum*) y establecer una conexión entre las partes antes mencionadas y los hábitos alimentarios de esta especie. Se utilizaron diez tractos digestivos para estudiar la anatomía macroscópica y seis para las observaciones histológicas. Esta especie tiene un esófago extenso, un estómago glandular desarrollado y un estómago muscular simple. En el intestino delgado tiene un extenso duodeno y tiene un solo ciego con funciones linfoides. El tubo digestivo presenta las habituales cuatro láminas: serosa, muscularis, submucosa y mucosa. Las características del tracto digestivo de *T. lineatum* son similares a las de otras especies de garzas y acuerdan con la dieta de la especie compuesta de un amplio rango de ítems presa.

Palabras clave: Aves, anatomía, histología, hábitos alimentarios, neotropical.

INTRODUCCIÓN

Las garzas (Pelecaniformes, Ardeidae) se alimentan principalmente de presas como peces, pequeños mamíferos, crustáceos, insectos y reptiles (Beltzer *et al.*, 2005). Estas aves son importantes consumidores de los humedales y, por lo tanto, contribuyen a funciones importantes del ecosistema, como acelerar los ciclos de nutrientes en las áreas de alimentación y regular las poblaciones de peces (Miranda & Collazo, 1997; Michelutti *et al.*, 2010). Tienen adaptaciones morfológicas y fisiológicas relacionadas con la vida en los ambientes acuáticos, como alargamiento relativo de las patas y picos largos y puntiagudos que utilizan para atrapar a sus presas (Beltzer *et al.*, 2005). Las características de estas aves reflejan los diferentes hábitos de alimentación y adaptaciones a

las diversas condiciones ecológicas. Las especies con mayor tamaño corporal y del pico pueden capturar e ingerir presas más grandes (Beltzer *et al.*, 2005). Se ha demostrado que existe relación entre la estructura de los diferentes segmentos del tubo digestivo (e.g., lengua, estómago), el tipo de ingesta de alimentos y los hábitos de las aves (Sabry, 2015; Al-Ahmady Al-Zahaby, 2016). Si bien, existen antecedentes referidos a la descripción de la anatomía macroscópica e histológica del tubo digestivo de garzas (Beltzer *et al.*, 1987; De Carlo *et al.*, 1988; Mosso *et al.*, 1994; Rosa de Montaner *et al.*, 1997; L-Ahmady Al-Zahaby, 2016; Mildren, 2020), en general, son escasos los trabajos sobre estas aves (Sabry, 2015).

El Hocó colorado *Tigrisoma lineatum* (Boddaert, 1783) se distribuye desde el sur de México al norte y centro de Argentina y es con-

siderada una especie rara o poco común en todo su rango de distribución (Martínez-Vilalta *et al.*, 2020). Si bien su alimentación es poco conocida, se sabe que incluye peces (Martínez-Vilalta *et al.*, 2020), insectos acuáticos, anfibios, crustáceos, serpientes acuáticas (Beltzer, 1990; Kushlan & Hancock, 2005), lagartos y pequeños mamíferos (Sovrano *et al.*, 2019). El objetivo de este trabajo fue describir macroscópicamente e histológicamente los diferentes segmentos del tubo digestivo de *Tigrisoma lineatum* e interpretarlas en relación con su biología alimentaria (Beltzer, 1990; Sovrano *et al.*, 2019).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material biológico empleado en este estudio corresponde a muestras preparadas de los distintos segmentos del tubo digestivo de adultos del Hocó colorado (*Tigrisoma lineatum*) pertenecientes a la colección del Instituto de Limnología (UNL-CONICET) de la provincia de Santa Fe (00786-00790, 00931-00935). Este material fue obtenido de los humedales del río Paraná Medio durante las décadas de 1980 y 1990. Las capturas fueron efectuadas con fines científicos y contaron con la autorización del Ministerio de Ambiente y Ganadería de la provincia de Santa Fe. Al momento de la captura, se obtuvieron medidas morfométricas de los ejemplares (n=10) como longitud total (distancia entre la cabeza y el extremo distal de la cola) y culmen (desde la base hasta el extremo distal) con un calibre ($\pm 0,1$ mm) y con una regla metálica ($\pm 0,1$ mm) en base a los criterios de Baldwin *et al.* (1931). Los tubos digestivos de las aves colectadas fueron estudiados mediante observación directa (macroscópica), con microscopio estereoscópico en fresco y fotografiados (n=10). Se obtuvieron medidas del tubo digestivo total (desde pico y la cavidad bucofaríngea hasta la cloaca) y de cada tramo con compás de punta seca y regla metálica ($\pm 0,1$ mm). Para lograr su conservación fueron fijados en formol 10% (n= 10) y conservados en etanol. Para las observaciones histológicas se utilizaron seis de estas muestras y se siguieron las técnicas usuales de fijación, deshidratación e inclusión en parafina. Se realizaron cortes de 3 a 6 μ m de grosor para a su montaje definitivo y su posterior observación en el microscopio. Las muestras se examinaron y fotografiaron utilizando estereomicroscopio (Nikon 2500). Se realizaron tinciones mediante la técnica de corriente con hematoxilina-eosina (H-E) según el criterio de Celani de Basi *et al.* (1984). Se calculó el coeficiente intestinal (R_i)

que refleja la relación entre la longitud del tubo digestivo (pico-cloaca) y la longitud del ave (pico a base de cola).

Los valores se reportan como media \pm desviación estándar (SD).

RESULTADOS

El tubo digestivo comienza con el pico y la cavidad bucofaríngea y continúa en un largo esófago distensible. El esófago conduce el alimento a un estómago glandular y luego al estómago muscular. El divertículo pilórico comunica a este último con el primer tramo del intestino delgado. El límite del intestino delgado es un ciego pequeño y simple. El recto es corto y termina en la cloaca, que se abre al exterior por la abertura cloacal (Fig. 1). No se hallaron variaciones intraespecíficas en las estructuras descriptas. La longitud del tubo digestivo fue de $1827 \pm 3,88$ mm en promedio y la longitud total de los individuos fue de $700 \pm 2,02$ mm.

Los ejemplares de *T. lineatum* poseen un pico rectiforme y longirrosto con un extremo puntiagudo (Fig. 1), con valor promedio de culmen de $140 \pm 2,35$ mm. La lengua es estrecha y con forma de pirámide triangular, aguzada y lisa. La mucosa lingual tiene un epitelio plano estratificado queratinizado, con igual desarrollo en ambas caras hacia el extremo de la lengua, en tanto que, con menor desarrollo en la cara inferior en la base de la lengua. Las papilas están más desarrolladas en la cara dorsal de la base lingual. El corion de tejido conectivo es denso con presencia de glándulas tubulosas compuestas y numerosas. El soporte es cartilaginoso y se observan tres partes en la base, rodeadas por fibras musculares estriadas longitudinales y oblicuas que disminuyen hacia el ápice. En el ápice está presente una única porción constituida por la prolongación del cartílago endogloso y escasas fibras musculares. porque

El esófago tiene paredes extensibles y posee una longitud promedio de $230 \pm 4,5$ mm. Se observó que las paredes son extensibles puesto que se pliegan cuando el esófago estaba vacío y alcanza una capacidad máxima de almacenamiento, sin dañarse, cuando contenían presas. La mucosa posee un epitelio plano estratificado no queratinizado en toda su extensión con numerosas glándulas mucosas tubuloalveolares, que se abren a la luz del órgano mediante conductos simples. La lámina de tejido conectivo (corion) es gruesa con vasos sanguíneos y determina los pliegues en el órgano vacío. La capa muscular de la mucosa pre-

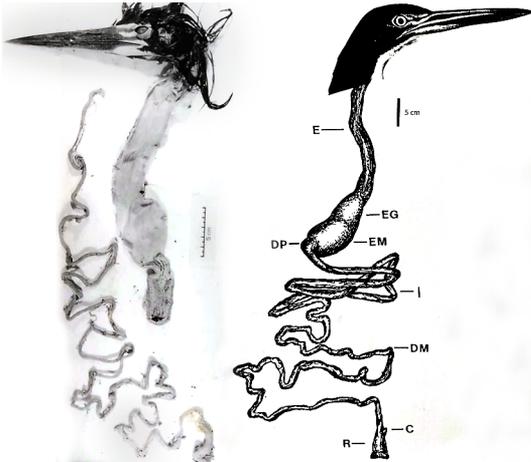


Fig. 1. Tubo digestivo de *Tigrisoma lineatum*. Abreviaturas: C, ciego; DM, divertículo de Meckel; DP, divertículo pilórico; E, esófago; EG, estómago glandular; EM, estómago muscular; I, intestino; R, recto.

senta fibras longitudinales con escaso desarrollo. La túnica muscular tiene mayor desarrollo con fibras circulares internas. La adventicia es una fina capa de tejido conectivo.

El estómago tiene forma de saco y es alargado, está formado por el estómago glandular o proventrículo, el estómago muscular o ventrículo y el divertículo pilórico (Fig. 2).

El estómago glandular se distingue externamente por su color levemente más oscuro que se corresponde con la presencia de las glándulas secretoras. En un corte sagital, se observan el paquete de estas glándulas en paredes que oscilan entre los 2 mm (estómago repleto con 80 cc) y 6 mm (estómago vacío, valores obtenidos en un estómago con un centímetro cúbico de contenido estomacal) conformando una faja de unos 25 mm de ancho dispuestas de manera trasversal siguiendo el sentido longitudinal del tubo digestivo. La túnica mucosa tiene pliegues longitudinales y epitelio cilíndrico simple con glándulas tubuloalveolares simples (glándulas proventriculares) profusas en el corion, separadas por cordones de tejido conectivo y, en las que se observan los conductos abiertos a la luz del órgano (Fig. 3). La submucosa es poco visible. La túnica muscular está bien desarrollada y se observa como una capa de fibras longitudinales delgadas externa y otra de fibras circulares interna, más amplia. La adventicia o serosa es una capa de tejido conjuntivo laxo (Fig. 3). No se observa el istmo (separación entre el estómago glandular y el estómago muscular).

El estómago muscular presenta paredes rela-

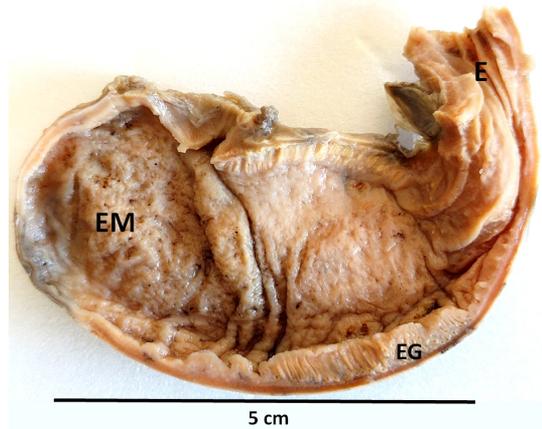


Fig. 2. Estómago de *Tigrisoma lineatum*. Abreviaturas: E, esófago; EG, estómago glandular; EM, estómago muscular.

tivamente delgadas de 2 mm en estómago repletos y de 4 mm en estado vacío. La túnica mucosa tiene pliegues con epitelio cilíndrico simple con glándulas tubulares que se abren a la luz. La túnica muscular es gruesa y posee fibras oblicuas internas, una capa con fibras circulares que la rodea, bien desarrollada y, una capa de fibras longitudinales externa. La túnica adventicia presenta las mismas características con respecto al estómago glandular (Fig. 4). El divertículo pilórico se diferencia por su aspecto globular con pliegues, sirve de conexión entre el estómago muscular y el primer tramo del intestino delgado (unión ventrículo-duodeno). La mucosa tiene glándulas tubulares simples. La capa muscular está desarrollada.

La longitud total promedio del intestino es de 1390 ± 20 mm. El intestino delgado tiene una longitud de 1386 ± 20 mm con aproximadamente 20 asas y un diámetro que oscila entre 2,5 y 4 mm. La primera porción del intestino (duodeno) es relativamente larga y consta de una extensa asa que contiene al páncreas, sin diferenciarse morfológicamente de la parte posterior del intestino (yeyuno e íleon). La mucosa presenta numerosas vellosidades finas con epitelio cilíndrico simple alto y células caliciformes y glándulas tubulosas simples formadas por invaginación del epitelio (criptas de Lieberkhün). El corion de tejido conectivo laxo se ubica entre las mencionadas criptas. La lámina muscular de la mucosa es delgada con fibras musculares lisas. La túnica muscular consta de una capa de fibras circulares interna desarrollada y una capa longitudinal

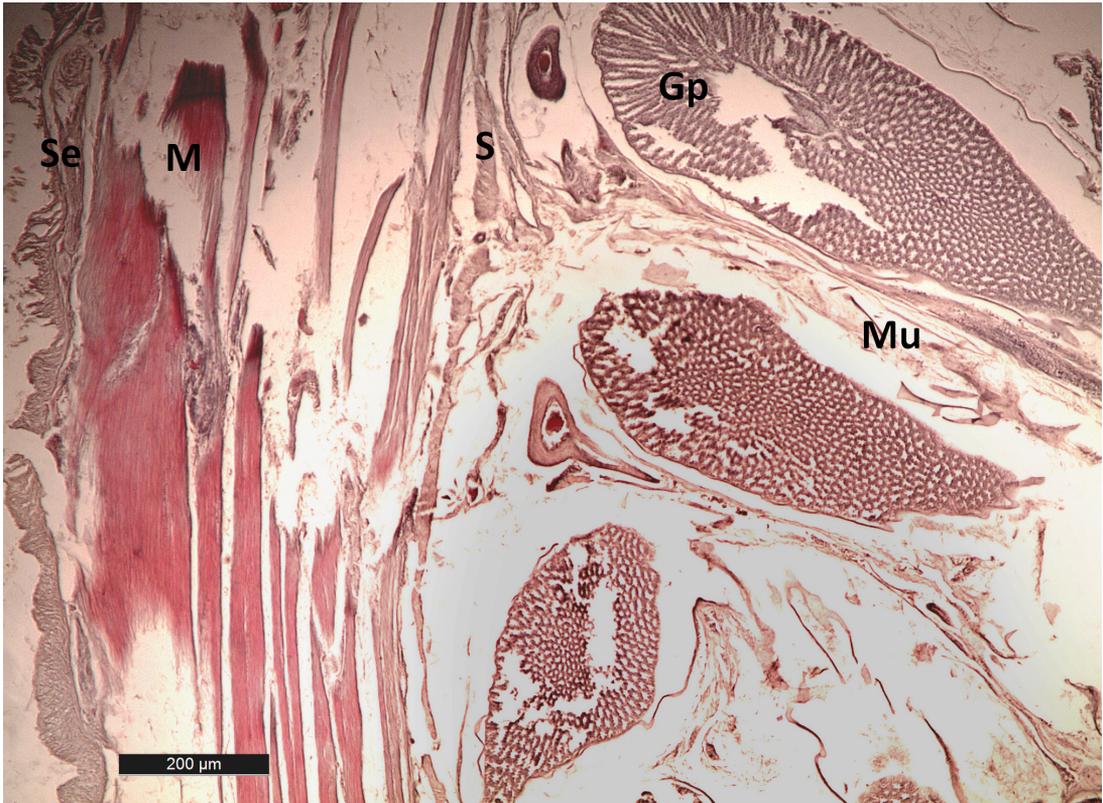


Fig. 3. Corte histológico del estómago glandular (proventrículo) de *Tigrisoma lineatum*. Abreviaturas: Gp, glándula proventricular; M, muscular; Mu, mucosa; S, submucosa; Se, serosa. H-E 40X.

externa delgada. La serosa presenta las mismas características con respecto a las presentes en el estómago (Fig. 5).

En el límite entre el intestino delgado y el grueso está presente un único y rudimentario ciego, de $2 \pm 0,2$ mm de longitud. Este presenta una capa muscular gruesa y abundante infiltración linfática. El recto presenta una longitud de 40 ± 2 mm y un diámetro de 5 mm. La mucosa posee un epitelio cilíndrico simple con vellosidades más gruesas y bajas que el intestino delgado. La lámina muscular es una capa gruesa con capa interna circular desarrollada y una capa externa longitudinal con menor desarrollo.

El divertículo de Meckel se observa aproximadamente a mitad del recorrido del intestino, presentando una longitud de $2 \pm 0,2$ mm. La mucosa posee un epitelio glandular con abundante infiltración linfática. La capa muscular se observa con predominio de fibras circulares y con notable tejido conectivo en la serosa.

El valor del coeficiente intestinal (R_i) fue de $2,61 \pm 0,27$.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Nuestra descripción del tubo digestivo de *Tigrisoma lineatum* es similar a descripciones efectuadas para otras especies de garzas en los humedales del río Paraná (Garcita bueyera *Bulbucus ibis*, Beltzer *et al.*, 1987; Garza blanca *Ardea alba* y Garcita blanca *Egretta thula*, De Carlo *et al.*, 1988; Garza bruja *Nycticorax nycticorax*, Mosso *et al.*, 1994; Garcita azulada *Butorides striata*, Rosa de Montaner *et al.*, 1997).

El pico, la lengua y la cavidad bucofaringea funcionan para obtener e ingerir las presas. El desarrollo de la lengua alargada, delgada y con su extremo puntiagudo en garzas podría estar relacionado con el ajuste de presas pequeñas en el momento de la deglución (Mosso *et al.*, 1994). El diseño del pico y lengua incrementa la eficacia durante las capturas mediante la implementación de ajustes para los distintos tipos y tamaños de presas (versatilidad trófica), lo que se evidencia en el amplio rango de ítems alimentarios hallados en estudios sobre la dieta de *Tigrisoma li-*

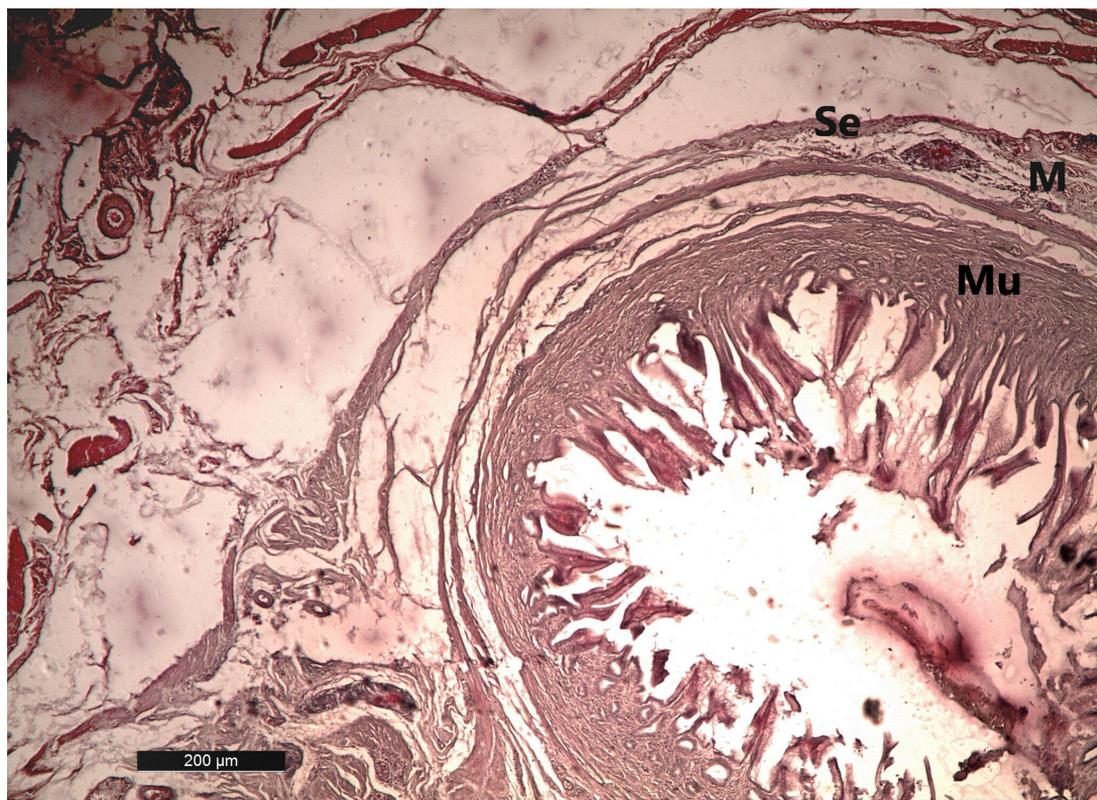


Fig. 4. Corte transversal del estómago muscular (ventrículo) de *Tigrisoma lineatum*. Abreviaturas: M, muscular; Mu, mucosa; Se, serosa. H-E 40X.

neatum (Beltzer, 1990; Kushlan & Hancock 2005; Sovrano et al., 2019). La presencia de glándulas linguales tubulares contribuye humedeciendo la cavidad bucofaringea, que facilita el tránsito de las presas (Samar et al., 2017).

El largo y extensible esófago posee funciones de transporte y le permite actuar como órgano de almacenamiento de los alimentos cuando el estómago está repleto o cuando las presas son voluminosas (Mosso et al., 1994), lo que acuerda con el hallazgo de presas abundantes o grandes durante la disección. En este sentido, los grandes pliegues de la mucosa dejan una luz en el centro del esófago que, ante la ausencia del buche, permiten almacenar el alimento a lo largo del esófago (McLelland, 1989).

El estómago glandular tiene un considerable desarrollo con abundantes glándulas. El estómago muscular, en cambio, presenta escaso desarrollo de las capas musculares comparado con el estómago grande de especies granívoras y que en su interior puede contener gastrolitos, que ayudan a la digestión mecánica (Zanuzzi & Barbeito, 2014). Las dimensiones del estómago glandular y

la secreción de las glándulas pueden relacionarse con la ingesta de peces (Zanuzzi & Barbeito, 2014) u otras presas enteras, lo que requiere una importante digestión química. En esta especie, como en otras aves acuáticas, no es posible distinguir macroscópicamente la región del istmo (Zanuzzi & Barbeito, 2014). El estómago muscular actúa como cámara receptora de los alimentos impregnados de las secreciones gástricas que continúan el proceso de digestión química y que es necesario para efectuar una compleja digestión en aves carnívoras (Abumandour, 2014; Abdelnaeem et al., 2019).

En algunas aves acuáticas como cormoranes (Phalacrocoracidae), patos (Anatidae) y gansos (Anseriformes) existe un estómago pilórico con grandes pliegues que funcionan como filtro para retener los alimentos (Zanuzzi & Barbeito, 2014). De manera similar, en *T. lineatum* se observó un engrosamiento de las paredes musculares en las proximidades del divertículo, que actuaría como un esfínter de retención y evitando el paso al intestino de piezas no digeribles (e.g., exoesqueletos). Estas características coinciden con lo des-

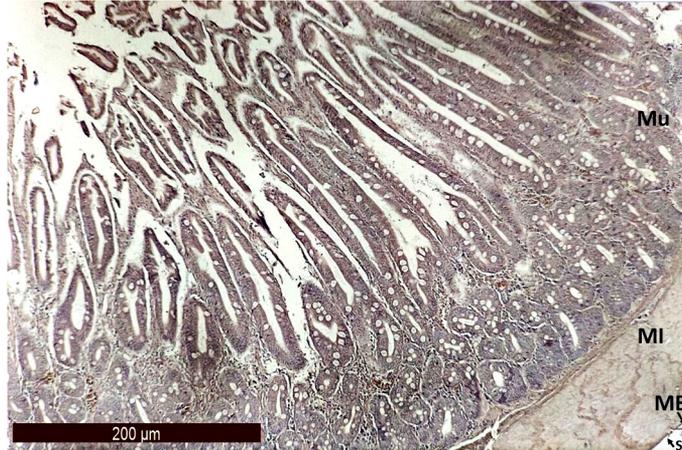


Fig. 5. Corte histológico de la primera porción del intestino (duodeno) de *Tigrisoma lineatum*. Abreviaturas: ME, muscular externa; MI, muscular interna; Mu, mucosa; Se, serosa. H-E 40X.

cripto para otras especies de garzas (Beltzer *et al.*, 1987; Mosso *et al.*, 1994).

El divertículo de Meckel es un vestigio de la vida embrionaria, que en el adulto se transforma en un órgano linfoide (Alvarado Pinedo & Barbeito, 2014). Este órgano pertenece a los tejidos linfoides asociados al tubo digestivo y cumple la función de reforzar el sistema inmune del ave (Oláh & Vervelde, 2008). El grado de desarrollo de los ciegos ha sido relacionado con la dieta, con ciegos muy desarrollados en especies omnívoros y herbívoros, ciegos vestigiales no funcionales en especies granívoros, en su mayoría vestigiales y no glandulares, pero con una variación extrema en el grado de desarrollo en las especies insectívoros y ciegos vestigiales o ausentes en especies piscívoros (Naik & Dominic, 1962; McLelland, 1989). El ciego único y relativamente pequeño de garzas piscívoros, fue observado por Clench & Mathias (1995) como un rasgo característico dentro de esta familia. Un estudio reciente en el que se compararon los ciegos de siete especies de garzas, encontró que estos órganos se hallan de manera singular y son pequeños en especies predominantemente piscívoros (Gran garza azul *Ardea herodias*, Gran garza blanca *A. h. occidentalis*) (Mildren, 2020). En *T. lineatum* se describió un único ciego, corto y poco desarrollado con infiltración linfoide que, por lo dicho anteriormente para otras especies de la familia se relaciona con su dieta y puede tener una función inmunológica según las observaciones realizadas en este trabajo.

El coeficiente intestinal obtenido presenta un valor intermedio con respecto al de las especies piscívoros, con coeficientes elevados en Cormorán

neotropical *Nannopterum brasilianum* ($R_1=3,10$) (Beltzer *et al.*, 1987) y aquellos carnívoros no piscívoros como *Bulbulcus ibis* ($R_1=1,96$) (Beltzer *et al.*, 1987), ubicándose esta especie entre las garzas que poseen un amplio espectro trófico en las que si bien los peces constituyen una fracción importante de la dieta, incorporan además otros taxa como reptiles, pequeños mamíferos, anfibios e insectos (Beltzer, 1990; Kushlan & Hanconck, 2005; Salvador & Fariña, 2018; Sovrano *et al.*, 2019).

Este trabajo es la primera descripción macroscópica e histológica del tracto digestivo de *T. lineatum*. Esta información es útil para establecer generalizaciones y relaciones con aspectos ecológicos como la dieta o también, identificar características específicas de adaptaciones morfofuncionales y parentescos filogenéticos entre especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal técnico de INALI y a la Prof. Evangelina Gómez por la colaboración en diferentes etapas de este trabajo. A los revisores cuyas sugerencias mejoraron de manera sustancial la versión original del manuscrito.

REFERENCIAS

- AbdElnaeem, A., F. Elshaer & M. Rady. 2019. Histological and histochemical studies of the esophagus and stomach in two types of birds with different feeding behaviors. *International Journal of Development* 8(1): 23-40.
- Abumandour, M.M.A. 2014. Histomorphological studies on the stomach of Eurasian hobby (Falconinae

- Falco subbuteo*, Linnaeus 1758) and its relation with its feeding habits. *Life Science Journal* 11(7): 809-819.
- Al-AhmadyAl-Zahaby, S. 2016. Light and scanning electron microscopic fractures of the tongue in Cattle Egret. *Microscopy Research and Technique* 79(7): 595-603.
- Alvarado Pinedo, M.F. & C. Barbeito. 2014. Tejido linfático y Sistema inmunitario. En: N González & C. Barbeito (eds.), *Histología de las aves*, pp. 120-154, Universidad Nacional de La Plata.
- Baldwin, S.P., H.C. Oberholser & L.G. Worley. 1931. Measurements of birds. *Scientific Publications Cleveland Museum Natural History* 2: 1-165.
- Beltzer, A.H. 1990. Notes on the food of the rufescent tiger heron *Tigrisoma lineatum* (Aves: Ardeidae) in the middle Paraná River floodplain, Argentine. *Studies on Neotropical Fauna & Environment* 25: 93-96.
- Beltzer, A.H., E.B. De Carlo de Ara, E.D. Mosso & A.T. Rosa de Montaner. 1987. Alimentación otoñal, anatomía macroscópica e histológica del tubo digestivo de la Garcita Bueyera *Bulbulcus ibis ibis* (Aves: Ardeidae). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 18(2): 155-156.
- Beltzer, A.H., M.A. Quiroga & J.A. Schnack. 2005. Algunas Ardeidas del valle de inundación del Río Paraná: Consideraciones sobre el nicho ecológico y mecanismos de aislamiento. *Miscelánea* 14: 499-526.
- Boddaert, P. 1783. Table des planches enluminées d'histoire naturelle de M. D'Aubenton: avec les denominations de MM de Buffon, Brisson, Edwards, Linnaeus et Latham, précédé d'une Notice des principaux ouvrages zoologiques enluminés, 58 pp.
- Celani de Bassi, M.D., J. Fernández Surribas & I. Von Lawzewitsch. 1984. *Microscopía y técnicas histológicas*. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 101 pp.
- Clench, M.H. & J.R. Mathias. 1995. The avian cecum: a review. *The Wilson Bulletin* 107: 93-121.
- De Carlo, E.B., E.D. Mosso, A.T. Rosa de Montaner & 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. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 19(2): 143-154.
- Kushlan, J.A. & J.A. Hancock. 2005. *The Herons*. Oxford University Press, Oxford, 456 pp.
- Martínez-Vilalta, A., A. Motis & G.M. Kirwan. 2020. Rufescent Tiger-Heron (*Tigrisoma lineatum*), version 1.0. En: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana, (eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca.
- McLelland, J. 1989. Anatomy of the Avian Cecum. *Journal of Experimental Zoology* 252(3): 2-9.
- Michelutti, N., J.M. Blais, M.L. Mallory, J. Brash, J. Thienpont, L.E. Kimpe, M.S.V. Douglas & J.P. Smol. 2010. Trophic Position Influences the Efficacy of Seabirds as Metal Biovectors. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(23): 10543-0548.
- Mildren, L.R. 2020. *Functional Review and Macrostructure of the Caecum in Ardeidae*. Capstone. Nova Southeastern University. Retrieved from NSUWorks, 55 pp.
- Miranda, L. & J.A. Collazo. 1997. Food Habits of 4 Species of Wading Birds (Ardeidae) in a Tropical Mangrove Swamp. *Colonial Waterbirds* 20(3): 413.
- Mosso, E.D., A.T. Rosa de Montaner, Beltzer A.H. & E.B. De Carlo. 1994. Aspectos anatómicos e histológicos del aparato digestivo de Garza Bruja *Nycticorax nycticorax hoactli* Gmelin, 1789 (Aves: Ardeidae). *Ceres* 41(234): 113-115.
- Naik, D.R. & C.J. Dominic. 1962. A study of the intestinal caeca of some Indian birds. Master of Science thesis, Banaras Hindu University, Varanasi, India, 287 pp.
- Oláh, I. & L. Vervelde. 2008. Structure of the avian lymphoid system. En: F. Davison, B. Kaspers & K.A. Schat (eds.) *Avian Immunology*, pp. 13-50, Elsevier Ltd.
- Rosa de Montaner, A.T., A.H. Beltzer, E.B. De Carlo & E.D. Mosso. 1997. Anatomía macroscópica e histológica de esófago, estómago, intestino y recto de la Garcita Azulada, *Butorides striatus* (Aves: Ardeidae). *Ceres* 44(251): 83-93.
- Sabry, D.A. 2015. Comparative studies on tongue of *Egretta ibis* and *Gallus gallus*. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences* 5: 375-382.
- Salvador, S.A. & N. Fariña. 2018. Anfíbios y reptiles como parte de la dieta de las aves de Argentina, una recopilación. Reporte no publicado.
- Samar, M.E., R.E. Avila, L.A. Olmedo, V. Porfirio & K. Grunberg. 2017. Estudio histológico e histoquímico de las glándulas linguales de *Egretta thula* (Aves: Ardeidae). *Revista de la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Córdoba* 26: 73-79.
- Sovrano, L.V., S.A. Regner & A.H. Beltzer. 2020. Aportes al conocimiento de la biología reproductiva, dieta y comportamiento del Hoco Colorado *Tigrisoma lineatum* en Argentina. *Cotinga* 42: 66-68.
- Zanuzzi, C. & C. Barbeito. 2014. Sistema digestivo. En: N. González & C. Barbeito (eds.), *Histología de las aves*, pp. 155-203, Universidad Nacional de La Plata.

Doi: 10.22179/REVMACN.24.767

Recibido: 8-II-2022
Aceptado: 14-X-2022