



HISTOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO DE *Didelphis albiventris* (LUND, 1840)

C. Moreno-Durán¹, C. López-Hurtado¹, F. Ruiz-Sanchez²

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas

² Pontificia Universidad Javeriana, carrera 7 # 40-62, Bogotá, Colombia
morenoc@javeriana.edu.co

Resumen

Didelphis albiventris es un marsupial que se encuentra en Colombia en la región Andina desde los 1800 hasta 4000 m.s.n.m (Cuartas - Calle 2003). Su importancia ecológica radica en que es una especie que controla poblaciones de roedores, e insectos y contribuye a la dispersión de las semillas.

Se llevó a cabo un estudio histológico del sistema digestivo de marsupiales de *Didelphis albiventris*, provenientes del municipio de Sotaquirá (Boyacá), Colombia. Los órganos se fijaron en formol buferizado al 10%, y se tiñeron con Hematoxilina - Eosina de acuerdo a la técnica de Propath 1992.

Se realizaron descripciones histológicas, desde la cavidad oral hasta el intestino grueso. En la lengua se observaron papilas filiformes y tres papilas circunvaladas dispuestas en forma de triángulo en la parte posterior de la lengua, con botones gustativos. El estómago del marsupial se dividió en varias zonas: cardial, fúndica, del cuerpo y pilórica las cuales presentan características similares a la mayoría de mamíferos. En la primera porción del intestino delgado, se observó el duodeno con ausencia de glándulas de Brunner, la disposición de las fibras musculares lisas presentó variación a nivel de duodeno y cloaca, caracterizándose por poseer una muscular circular externa y una muscular longitudinal interna. No se observaron diferencias significativas con respecto a otros mamíferos, como roedores y el hombre en hígado, páncreas, vesícula biliar y glándulas salivares por lo cual no se incluyen en el presente trabajo. Se encontraron diferencias con respecto a los mamíferos en la ubicación de las glándulas de Brunner en el íleon y no en el duodeno y la distribución de nódulos linfoides dentro de la lámina propia de la mucosa de todo el tracto gastrointestinal

Palabras clave: cavidad oral, *Didelphis albiventris*, histología, sistema digestivo, tracto gastrointestinal.

Abstract

Didelphis albiventris is a marsupial that is found in Colombia in the Andean region from 1800 up to 4000 m.o.s.l (Cuartas- Calle 2003). The species' ecological importance resides in that it controls the populations of rodents and insects, and contributes to the dispersion of seeds. A histological study of the Digestive System of the marsupial *Didelphis albiventris*, was completed on samples collected from Sotaquirá, (Boyacá) Colombia. The organs were preserved in formol of 10%, and were tinted with Hematoxilina & Eosina according to Propath's technique, 1992.

Histological descriptions, were carried out starting in the oral cavity and finishing in the large intestine. Filiform papillae were observed on the tongue, as well as three circumvallate papillae (containing taste buds) organized in a triangular shape situated at the posterior of the tongue. The stomach of the marsupial was divided into several areas: cardial, fundus, of the body and pyloric which present similar characteristics to most mammals. In the first portion of the small intestine, the duodenum presented an absence of Brunner's glands and the disposition of the smooth muscles presented variation at the duodenum level and cloaca, which is characterized by external circular muscular fibers and a longitudinal internal muscular fiber. No significant differences were observed with respect to other mammals in the liver, pancreas, gall bladder and salivary glands. The differences presented were in the location of Brunner's glands in the Ileum and not in the duodenum, and the distribution of the lymphoid follicles in the mucous membrane of the whole intestinal tract.

Keywords: digestive system, *Didelphis albiventris*, gastrointestinal tract, histology, oral cavity.

INTRODUCCION

Colombia es un país con gran diversidad a nivel de fauna silvestre, donde el grupo de los marsupiales son considerados como *fósiles vivientes* y en especial *Didelphis albiventris*, que se encuentra ampliamente distribuido, en diferentes hábitats y regiones de Colombia. Este marsupial presenta características anatómicas, fisiológicas y comportamentales únicas, que pueden ser útiles en el campo de la experimentación para futuras investigaciones biológicas a nivel del desarrollo embrionario, reproductivo, de zootecnia, patológico y ecológico entre otros (Iodice, 1988, Krausse *et al.*, 2006). A nivel histológico y específicamente del sistema digestivo de *Didelphis albiventris*, no se encuentran registros en Colombia y a nivel de Suramérica la información es escasa.

Se encuentran algunos reportes histológicos aislados de paladar, lengua, esófago y páncreas de *Didelphis albiventris*, publicados por varios autores como: Martínez y Watanabe (1997) quienes describieron el paladar de *Didelphis albiventris* con pliegues transversales y un epitelio estratificado plano no queratinizado, En 1998, Martínez *et al.*, reportaron la presencia de dos papilas circunvaladas en la lengua de *D. albiventris* revestidas por un epitelio plano estratificado, con botones gustativos, Abdunour *et al.*, (2000), describieron glándulas submucosas en el esófago de *Didelphis albiventris* resaltando su función de lubricación y protección preepitelial, mediante el control de los niveles ácidos del pH del lumen. Coutinho y Beck (1982) analizaron los islotes pancreáticos de *Didelphis albiventris*, reportando la presencia de insulina mediante técnicas de inmunohistoquímica y catalogando a esta sustancia como primitiva.

El presente artículo muestra los resultados más representativos del estudio histológico

del sistema digestivo de ejemplares de *Didelphis albiventris* presentes en el municipio de Sotaquirá (Boyacá). Se omiten algunas descripciones que no presentaron diferencias histológicas con otros mamíferos en general, como las glándulas salivares, hígado, páncreas y vesícula biliar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se disecaron 2 ejemplares de *Didelphis albiventris*, adultos del sexo femenino, en la vereda Bosigas Sur del municipio de Sotaquirá en el departamento de Boyacá, Colombia.

Los especímenes fueron anestesiados con cloroformo para realizar la disección y preservación de todos los órganos del tracto digestivo. Los órganos fueron fijados en formol buferizado al 10% y procesados según la técnica histológica propuesta por Probst, *et al.*, (1992) y teñidos con la técnica convencional Hematoxilina – Eosina.

RESULTADOS

A cada uno de los preparados se les tomaron microfotografías utilizando un fotomicroscopio marca Motic en los laboratorios de biología de la Pontificia Universidad Javeriana, con objetivos de 4X, 10X y 40X, las cuales fueron clasificadas en dos grupos de la siguiente forma: I cavidad oral y II tracto gastrointestinal.

I. Cavidad oral

Didelphis albiventris, en su cavidad oral presenta un paladar duro, caracterizado por tener un revestimiento de epitelio estratificado plano paraqueratinizado, en el que la paraqueratina se evidencia por la sucesión de núcleos aplanados y su tinción eosinófila que la diferencia de los estratos subyacentes, una lámina propia formada por tejido conectivo denso irregular, una submucosa

que contiene glándulas mucosas, las cuales pertenecen al grupo de glándulas salivares menores. Estas observaciones concuerdan con Martínez *et al.*, (1997) (figura 1).

La lengua de *Didelphis albiventris* presenta en el dorso papilas filiformes las cuales están revestidas por un epitelio plano estratificado queratinizado, seguidas por tejido conectivo denso irregular. Se observaron tres papilas circunvaladas ubicadas en la parte posterior de la lengua con gran cantidad de botones gustativos, lo que difiere de lo reportado por Martínez *et al.*, (1998) quienes encontraron sólo dos papilas, revestidas por epitelio estratificado plano queratinizado que concuerda con lo reportado por Krause y Cutts (1982) citado por Martínez *et al.*, (1998) para *Didelphis virginiana* (figura 2).

A nivel de la submucosa de la lengua se observaron acinos mucosos correspondientes a glándulas salivares menores, rodeadas de fibras musculares esqueléticas las cuales están distribuidas en diferentes direcciones proporcionando a la lengua una buena movilidad para manipular los alimentos.

Los dientes de *Didelphis albiventris* se encuentran constituidos por pulpa, dentina, esmalte y cemento. La pulpa está formada por tejido conectivo laxo con fibroblastos diseminados y rodeada por una capa muy celular que forma una porción circumpulpar con fibroblastos y células mesenquimatosas, con espacios intercelulares ocupados por fibras colágenas; alrededor de esta última capa, se sitúa una capa de odontoblastos, vascularizada, que se continúa con una capa de predentina; la capa inmediatamente ad-

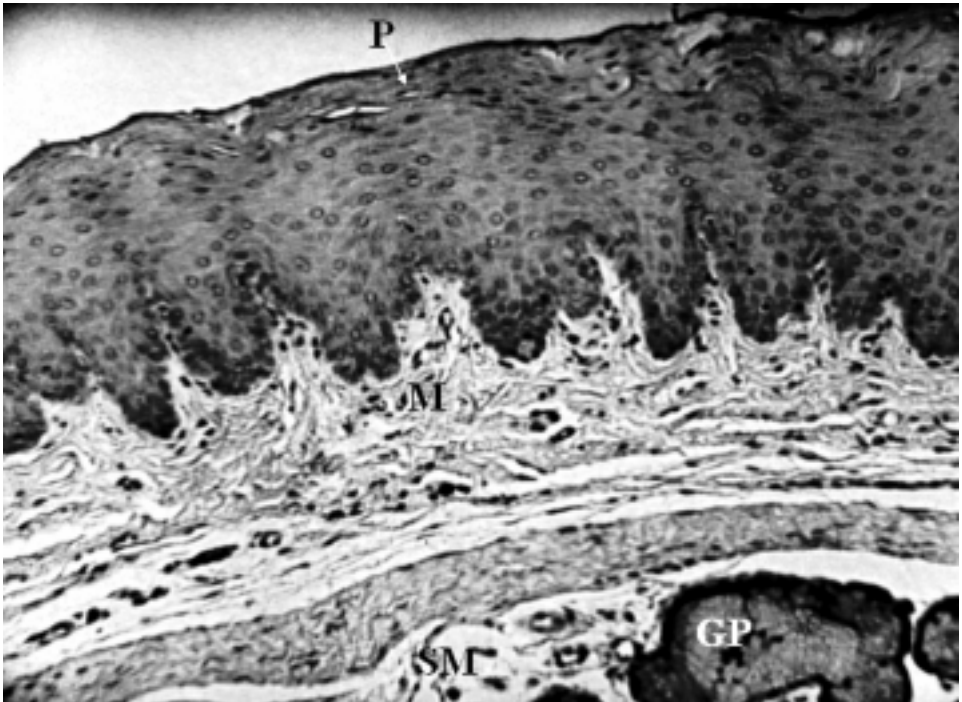


FIGURA 1. Paladar duro de *Didelphis albiventris*. Corte transversal (40x. H&E) P (paraqueratina) M (mucosa), SM (submucosa), GP (glándula palatina).



FIGURA 2. Papila circunvalada de *D. albiventris* Corte transversal (40x. H&E). Botones gustativos CG (células gustativas), CS (células de sostén).

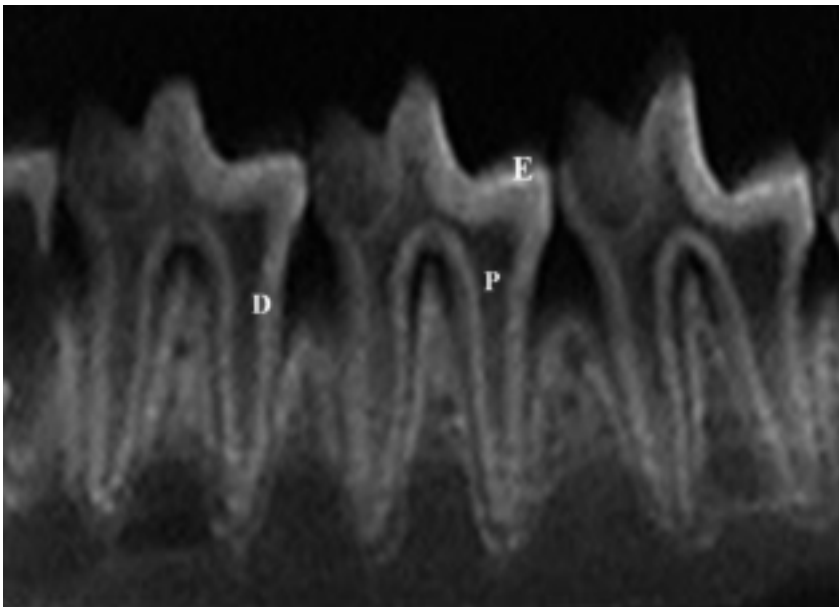


FIGURA 3. Radiografía de molares tribosfénicos inferiores de *D. Albiventris*. E (esmalte), D (Dentina), P (pulpa).

yacente es la dentina. La fórmula dentaria de *Didelphis albiventris* es incisivos (I): 5/4, caninos (C): 1/1, premolares (Pm): 3/3, molares (M): 4/4, característica de los mamíferos marsupiales, con molares de tipo tritubercular (por tres cúspides) (figura 3).

II. Tracto gastrointestinal

El esófago del marsupial *D. albiventris* presenta una mucosa formada por un epitelio estratificado plano no queratinizado, una submucosa en donde se observan glándulas con predominio mucoso, una túnica muscular propia que presenta una capa de fibras musculares lisas en disposición circular interna y otra más externa en disposición longitudinal y finalmente una túnica

adventicia formada por tejido conectivo laxo areolar. Las glándulas de la submucosa de *D. albiventris*, presentan una morfología similar a la descrita para oposum por Abdunour *et al.*, (2000), estableciendo que la función de estas glándulas es secretar bicarbonato para proteger el epitelio.

La unión esofagogástrica muestra una transición de epitelio estratificado plano no queratinizado a epitelio cilíndrico simple con formación de fosas gástricas o criptas e iniciación de las glándulas gástricas en la lámina propia de la mucosa (figura 4).

En la región fúndica se observaron fosas o criptas gástricas y glándulas tubulares las

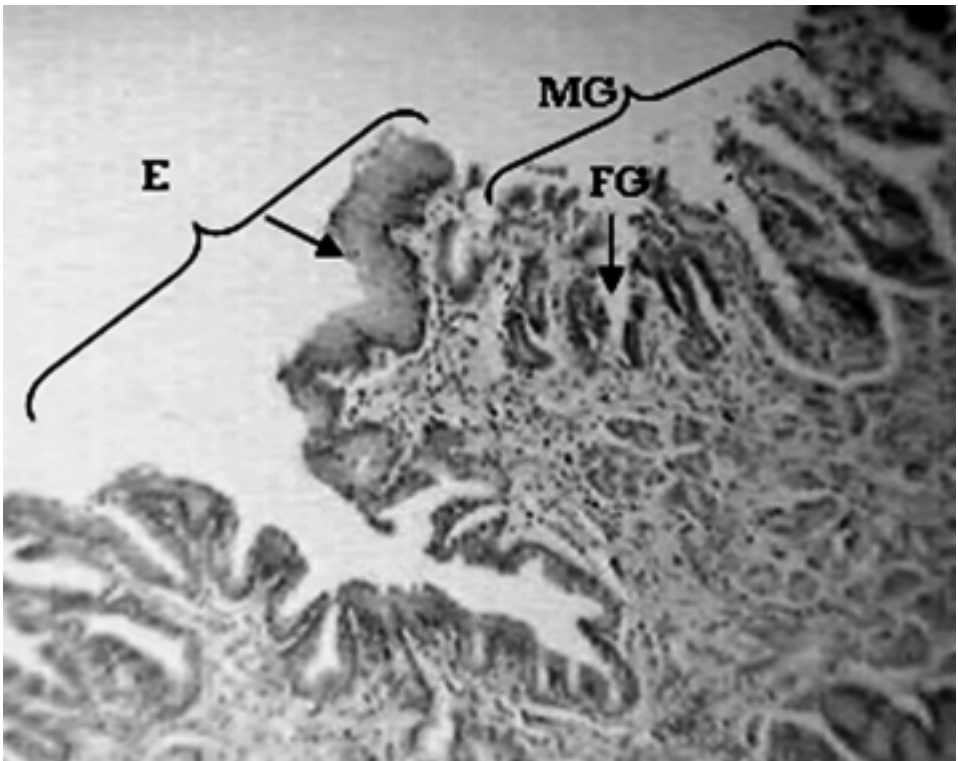


FIGURA 4. Unión esofagogástrica de *D. albiventris* corte transversal (100x. H&E). E (Epitelio estratificado plano no queratinizado), MG (mucosa gástrica), FG (Fosa gástrica).

cuales presentan una zona apical o cuello en donde se ubican células mucosas, por debajo de esta zona se localizan las células parietales (oxínticas) eosinófilas productoras de ácido clorhídrico componente importante del jugo gástrico, distribuidas en la mayor parte de la glándula, alternando con células principales basófilas, productoras de enzimas, más abundantes en la zona profunda o principal de la glándula .

La mucosa del cuerpo presentó un epitelio de revestimiento cilíndrico simple y glándulas tubulares simples de morfología similar a las glándulas de la región fúndica extendidas en el espesor de la lámina propia. Por debajo de la porción profunda de estas glándulas se localiza la muscular de la mucosa formada por fibras musculares

lisas de disposición longitudinal en el corte transversal y subyacente a ellas la capa submucosa.

En la porción pilórica del estómago, se diferenciaron gran cantidad de glándulas mucosas en la lámina propia, por debajo de criptas profundas revestidas de epitelio simple cilíndrico y nódulos linfoides dispuestos también en la lámina propia (figura 5).

En el intestino delgado se identificaron las tres regiones características de los mamíferos en general: duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno se observó una mucosa formada por numerosas vellosidades, una muscular de la mucosa, seguida por la submucosa en la que no se encontraron glándulas de Brunner. La muscular propia está formada

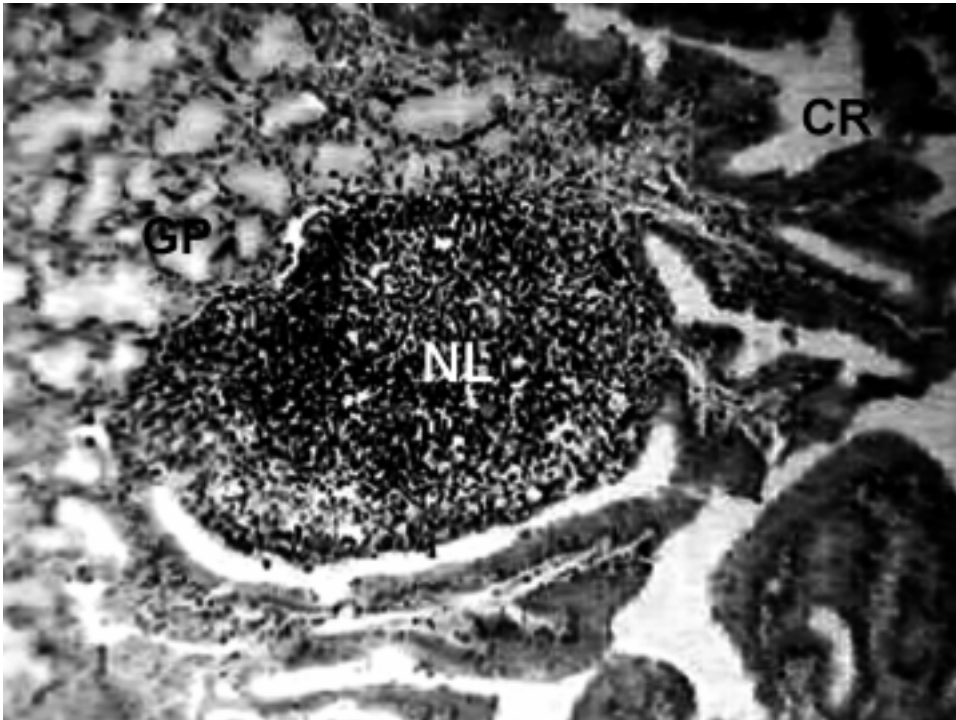


FIGURA 5. Estómago región pilórica de *D. albiventris*. Corte transversal. (100x. H&E). CR (cripta), GP (glándula pilórica), NL (nódulo linfoide).

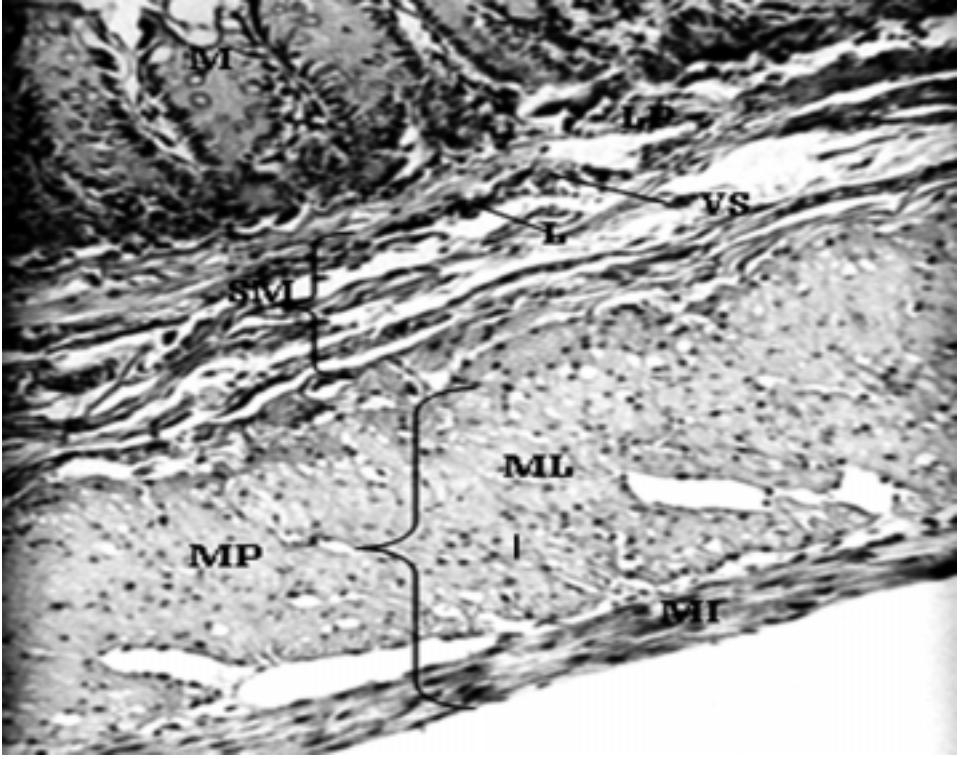


FIGURA 6. Duodeno de *D. albiventris*. Corte transversal. (100x. H&E). M (mucosa), LP (lámina propia), SM (submucosa), MP (muscularis propria), ML (muscularis propria longitudinal). MI (muscularis propria circular), VS (vaso sanguíneo), L (linfocitos).

por una capa longitudinal interna y otra capa circular externa (figura 6). En el yeyuno se observaron una mayor cantidad de vellosidades comparadas con el duodeno, criptas de Lieberkühn, pliegues de Kerckring, nódulos linfoides y las demás capas características del intestino de mamíferos. En el íleon se identificaron las placas de Peyer ubicadas a nivel de la mucosa con vellosidades en menor cantidad que en el yeyuno, revestidas de epitelio simple cilíndrico con células caliciformes; en la base de las vellosidades se abren las criptas de Lieberkühn y en el fondo de éstas se localizaron las células de Paneth al igual que en el yeyuno. En la submucosa se encontraron glándulas de Brunner, lo cual no es usual en la mayoría de los mamíferos (figura 7).

El intestino grueso de *Didelphis albiventris*, es un tubo largo y recto, que carece de los segmentos ascendente, transverso y descendente, presentes en algunos mamíferos actuales incluyendo el hombre. La mucosa del intestino grueso está formada por glándulas tubulares simples revestida por un epitelio simple cilíndrico con gran cantidad de células caliciformes y enterocitos, por debajo de ella se observó la muscular de la mucosa. Subyacente a la mucosa se observó la capa submucosa. La muscularis propria presenta una capa circular interna y una capa longitudinal externa. Al igual que en las restantes porciones del intestino, se observó una capa serosa de tejido conectivo laxo areolar (figura 8).

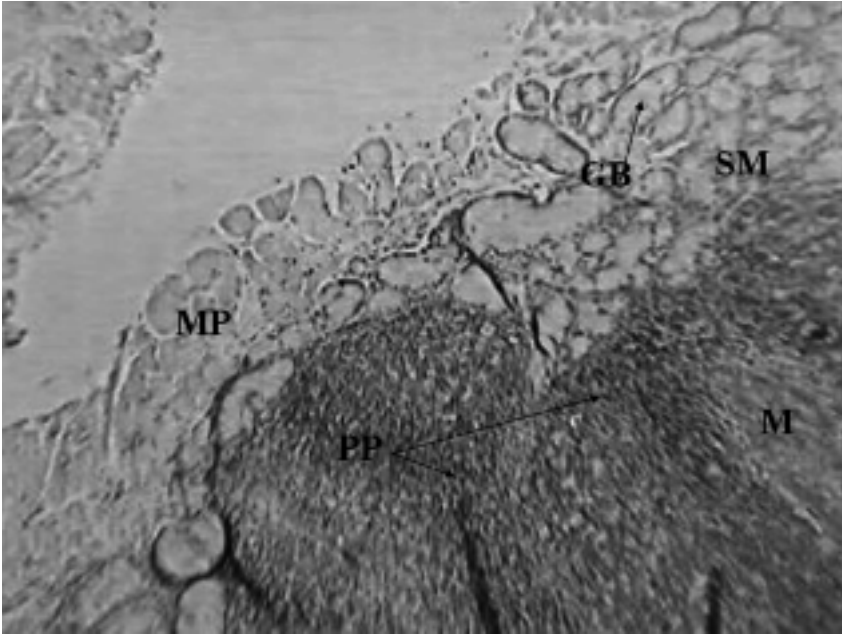


FIGURA 7. Íleon de *D. albiventris*, Corte transversal. (40x.H&E). M (mucosa), PP (Placas de Peyer), SM (submucosa), MP (muscular propia), GB (glándulas de Brunner).



FIGURA 8. Intestino grueso de *D. albiventris*. Corte transversal. (40x.H&E) M (mucosa), SM (submucosa), MP (muscular propia), S (serosa). MM (muscular de la mucosa).

La cloaca presenta un epitelio cilíndrico simple y gran cantidad de células caliciformes, la lámina propia está formada por tejido conectivo denso irregular. Aquí la muscular propia presenta una variación, se encuentra primero una capa longitudinal interna y luego otra capa circular externa (figura 9).

A lo largo del tracto gastrointestinal se observaron en la lámina propia abundantes linfocitos que pertenecen a un tejido linfoide difuso.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La lengua de *Didelphis albiventris* como en la mayoría de los marsupiales se caracteriza por presentar un predominio de papilas filiformes distribuidas en la cara dorsal, sin botones gustativos como es característico en mamíferos, lo que concuerda con lo publicado por Kowalsky (1981).

Se encontraron tres papilas circunvaladas en la parte posterior de la lengua, con grandes botones gustativos como lo reportan Krause y Cutts (1982) para *D. virginiana* (figura 2).

Según Vaughan (1988), los molares que presenta *D. albiventris* son del tipo tribosfénico lo que se corroboró en la radiografía tomada de los molares inferiores (figura 3). Estos molares son característicos de cierto número de mamíferos fósiles y de marsupiales que presentan denticiones muy similares, este es un parámetro que nos indica cuál es la verdadera relación que tiene el grupo de los marsupiales con respecto a las adaptaciones que presenta para su supervivencia. Por otra parte Da Silva *et al.*, (2004), sustenta que los molares tribosfénicos no parecen “ideales” para la dieta omnívora, que es evidenciado por la elevada frecuencia de desgaste, fracturas y exposición de la cámara coronaria del canal



FIGURA 9. Cloaca de *D. albiventris*. Corte transversal. (40x.H&E). M (mucosa), MI (capa muscular longitudinal interna ME (capa muscular circular externa).

radicular, lo que indica que estos factores son limitantes para el tiempo de vida de estos animales.

El paladar duro de *Didelphis albiventris* presentó un epitelio estratificado plano paraqueratinizado con pliegues palatinos transversos, la lámina propia está formada por gruesos fascículos de fibras colágenas; en la submucosa se identificaron glándulas mucoserasas. Esta descripción concuerda con lo reportado por Martínez (1997) para los opossum (figura 1). Nogueira (1998) reporta que las masas de células presentes en la lámina propia son comparables con las que se observaron en el modelo del opossum.

El esófago de *D. albiventris* presentó en su región media más concentración de glándulas submucosas en comparación con la región anterior, lo que concuerda con lo reportado por Abdunour *et al.*, (2.000) que afirma que la secreción de las glándulas submucosas esofágicas en opossum contribuyen para controlar el gradiente de pH del lumen de la superficie creando así una defensa preepitelial para el lumen.

Las glándulas gástricas observadas en *D. albiventris* están formadas por tres secciones: una superficial, la del cuello y una basal, siendo muy similar a lo reportado por Stevens (1993) para mamíferos. En *D. albiventris* se identificó, una zona superficial formada por una capa de células mucosas, con invaginaciones (fosas o criptas). La zona del cuello es estrecha y está constituida en gran parte por células parietales, mezcladas con algunas células mucosas del cuello. En la zona basal de las glándulas se encuentran células principales con citoplasma basófilo. Estas secciones se identificaron en las regiones del *fundus* o fondo y el cuerpo, respectivamente.

En las glándulas de la región fúndica de *D. albiventris* son evidentes tres tipos de cé-

lulas: las mucosas del cuello, las principales y las parietales; según Banks (1996) las células principales sintetizan y secretan enzimas gástricas y las células parietales secretan ácido clorhídrico, las cuales ayudan a la degradación del bolo alimenticio.

En la región pilórica se comprobó la formación de criptas profundas y abundantes glándulas en la mucosa, como ocurre en la mayoría de los mamíferos y además se observaron nódulos linfoides en la lámina propia (figura 5).

En el duodeno de *D. albiventris* la mucosa se caracterizó por presentar un epitelio cilíndrico simple cuyos bordes apicales tiene muchas microvellosidades que se observan de modo ordenado, en las cuales se encontraron gran cantidad de enterocitos que, según Banks (1996) son células encargadas de la absorción de los nutrientes. En *D. albiventris* no se encontraron glándulas mucosas de Brunner, la ausencia de estas glándulas podría indicar, que, en esta región no existe la suficiente protección de la mucosa con relación al quimo y al jugo pancreático que llega a esta zona, o que la gran cantidad de células caliciformes secretoras de moco son suficientes para la protección de la mucosa (figura 6).

El intestino delgado presenta ciertas características, que ayudan a identificar la zona del intestino que se esté estudiando, en el caso del íleon presenta nódulos linfoides que se fusionan y forman agregados o placas de Peyer. Estas placas, según Stevens (1993), se denominan tejido linfoide asociado a mucosas cuya función es “dotar al organismo de protección inmunológica contra la invasión de patógenos a través de superficies absorptivas vulnerables” (figura 7). En el íleon de *D. albiventris* se observaron glándulas de Brunner en la submucosa, lo que difiere con lo reportado para mamíferos en general, es posible que la se-

creción de moco de estas glándulas ayude a detener agentes bacterianos que abundan en esa porción del intestino para facilitar la respuesta inmunológica realizada por los linfocitos de las placas de Peyer.

Además, se encontró otra diferencia en la distribución de las fibras de la capa muscular propia del intestino delgado, en una orientación inversa respecto a los demás mamíferos, con una capa longitudinal interna y otra capa circular externa.

Las células caliciformes se observaron en el estómago a nivel del píloro, duodeno, yeyuno e íleon, las cuales van aumentando en número a medida que se avanza por el intestino grueso, logrando por ende una mayor lubricación y protección de la mucosa del tracto gastrointestinal (figura 8).

El apéndice tiene todas las capas típicas del tracto gastrointestinal, engrosado por tejido linfoide, que forma una capa continua de nódulos linfáticos grandes y pequeños. En la lámina propia del apéndice de *D. albiventris* se presenta infiltración linfoide.

El intestino grueso del marsupial *D. albiventris* presenta pliegues a nivel de la mucosa, con abundantes glándulas tubulares secretoras de moco (figura 8). La muscular de la mucosa del intestino grueso presenta una capa muscular circular interna y otra capa muscular longitudinal externa, pero en la cloaca estas capas se invierten al igual que en la región del duodeno lo que difiere con lo reportado para la mayoría de mamíferos.

En la cloaca de la mayoría de los vertebrados, los tractos digestivo y urogenital se abren conjuntamente dentro de ésta, pero en la mayoría de los marsupiales se abren por separado dentro de la cloaca (Nogueira, 2004). En *Didelphis albiventris* se encon-

tró un solo orificio donde son evacuados los desechos intestinales y los urinarios. A nivel histológico presentó características similares al resto del intestino grueso (figura 9).

El tejido linfoide asociado al tracto digestivo del marsupial *Didelphis albiventris*, en forma de nódulos linfoides comienza a aparecer en el esófago en la zona de la mucosa, en el estómago y en el intestino delgado en la región del yeyuno haciendo parte de la submucosa. En el íleon se observaron placas de Peyer y en el apéndice se encontraron nódulos linfoides distribuidos en forma de anillo en la submucosa. En general a nivel de la lámina propia de diferentes órganos se identificó la presencia de linfocitos, lo que indica que este marsupial presenta una buena defensa contra la gran variedad de antígenos con los que pueda entrar en contacto ya que este animal puede llegar a ser un gran reservorio de parásitos.

CONCLUSIONES

La lengua de *Didelphis albiventris* se caracterizó por presentar un dominio de dos tipos de papilas, las filiformes que se ubican en toda la superficie lingual y tres papilas circunvaladas a diferencia de lo reportado por Martínez *et al.*, (1998). Estas papilas están dispuestas en forma de triángulo en la parte posterior de la lengua, en las cuales se encontraron gran cantidad de botones gustativos. En *D. albiventris*, no se encontró otro tipo de papila lingual.

A nivel de las piezas dentales de *Didelphis albiventris*, la presencia de molares tribosfénicos, relacionan a este marsupial con los mamíferos primitivos, los cuales presentaron las estructuras básicas que conforman el molar de un mamífero actual, la fórmula dentaria es la característica de los marsupiales en general.

El estómago del marsupial *D. albiventris* presentó criptas que hacen parte de las glándulas gástricas en las regiones cardial, fúndica y pilórica, con variaciones en la cantidad de células que las conforman, pero manteniendo para el caso de la zona fúndica y la del cuerpo la presencia de células principales, parietales y mucosas.

En el intestino delgado de *D. albiventris*, se diferenciaron tres zonas: duodeno, yeyuno e íleon, pero el duodeno no presentó en la submucosa glándulas de Brunner como es usual en la mayoría de los mamíferos, pero en cambio sí se encontraron en el íleon.

Se identificó tejido linfoide asociado a las mucosas en las regiones del esófago, estómago, yeyuno, íleon y apéndice, el cual dota al organismo de protección inmunológica, y en general a nivel de la lámina propia de cada uno de los órganos que comprenden el sistema digestivo.

La muscular propia del sistema digestivo de *D. albiventris*, presentó variaciones en el duodeno y en la cloaca, caracterizándose por tener una muscular longitudinal interna y una muscular circular externa, a diferencia del resto del tracto gastrointestinal, en donde se encuentra en forma invertida.

LITERATURA CITADA

- ABDULNOUR-NAKHOUL A., NAKHOUL, N., ORLANDO R. 2000. Lumen-to-surface pH gradients in opossum and rabbit esophagi: role of mucosal glands. *American Journal Physiology Gastrointestinal Liver Physiology*. 278: G113-120.
- BANKS W. 1996. Histología veterinaria aplicada, El Manual Moderno, México, DF, 230 págs.
- COUNTINHO H., BECK F., SANTIAGO M., PESSOA R.G., PINHEIRO P.B.N y COUTINHO V.H, 1982. Some aspects of the development of the pancreas in the marsupial (*Didelphis albiventris*). *Revista Brasileira de Biología*. 42 (1): 15-9.
- DA SILVA M., FERIGOLO J., ROSSI J., 2004. Dental wear in *Didelphis albiventris* and *D. marsupialis* (Marsupialia, Didelphimorphia, Didelphidae) from southern Brazil. *Ciencia Rural*, Santa María. 34 (4): 1127-32.
- FAWCETT D. 1995. *Tratado de histología*, Interamericana. McGraw-Hill. 1044 págs.
- IODICE O. 1988. "Nuevos modelos animales. Animales de laboratorio no tradicionales: las zarigüeyas (*Marsupialia, Didelphidae*)", *Boletín Fundacal*, Buenos Aires, n°12.
- KOWALSKI K., 1981, "Mamíferos", *Manual de Teriología*, Madrid, España, 532 págs.
- KRAUSE W., KRAUSE W.A. 2006. *The Opossum: Its Amazing Story*. Department of Pathology and Anatomical Sciences, School of Medicine, University of Missouri, Columbia, Missouri. 80 págs.
- MARTÍNEZ M., WATANABE I., MARTÍNEZ F., BASS N., RIBEIRO O. y GREGORIO E. 1997 Scanning electron microscopic study of the hard palatine mucosa of opossum (*Didelphis albiventris*). *Revista Chilena de Anatomía*. 15 (1): 1-7.
- MARTÍNEZ M., MARTÍNEZ F., PINHEIRO P. 1998. Light and scanning electron microscopic study of the vallate papillae of the opossum (*Didelphis albiventris*). *Revista Chilena de Anatomía*. 16 (1):1-12.

- NOGUEIRA PATERSON W. 1998. Role of mast cell —derived mediators in acid—induced shortening of the esophagus. *American Journal Physiology Gastrointestinal. Liver Physiology.* 37: G385-88.
- PROPHAT E.B., MILLS E. y ARRINTONG S. 1992. *Laboratory methods in histotechnology*, Armed Forces Institute of Pathology. Washington, DC. 247-55.
- STEVENS A., STEVENS J. 1993. *Texto y atlas de histología*, Mosby / Doma Libros. Madrid, España. 378 págs.
- VAUGHAN T. 1988. *Mamíferos*, Interamericana McGraw-Hill, México. 587págs.
- Recibido: 5-07-2006
- Aprobado: 15-04-2007

