

## DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DEL HÍGADO DE *Hydrochoerus hydrochaeris*, LINNAEUS, 1766

### *Histological Description of the Liver of the Hydrochoerus hydrochaeris*, *Linnaeus, 1766*

Juan C. Carrascal<sup>\*1</sup>, Sirley A. Ortiz<sup>\*\*</sup> y Cláudio César Fonseca<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Departamento de Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba.

Colombia, <sup>\*\*</sup>Estudiante de maestría en Medicina Veterinaria de la Universidad Federal de Viçosa. Brasil

<sup>\*\*\*</sup>Departamento de Medicina Veterinaria. Universidad Federal de Viçosa. Brasil

**Correo-E: [jcvelasque@yahoo.com](mailto:jcvelasque@yahoo.com)**

Recibido: 05/05/15 - Aprobado: 11/12/15

#### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue describir la histología del hígado del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Para tal fin, se utilizaron 13 hígados de individuos adultos de ambos sexos, con un peso entre 33 y 50 kg de peso, los cuales fueron sacrificados en el Matadero- frigorífico de Pro-Fauna, localizado en el municipio de Iguape, estado de São Paulo y en el campus de la Universidad Federal de Viçosa, en el estado de Minas Gerais, Brasil. Las muestras fueron fijadas en líquido de Bouin y en solución de formol al 10% v/v, y se procedió a realizar el procesamiento histológico de rutina. Para la visualización diferencial del tejido conjuntivo y de las fibras colágenas para la descripción general del tejido, se realizaron cortes de tejido de 4  $\mu$ m, los cuales fueron coloreados posteriormente para su estudio histológico, utilizando las técnicas de coloración de hematoxilina & eosina, P.A.S. y Tricrómico de Gomori. Los resultados del estudio revelaron la presencia de un parénquima hepático y lobulillos, los cuales se encontraban próximos unos a otros, no existiendo delimitación marcada entre ellos. Los hepatocitos se encontraban agrupados en placas o hileras que se anastomosaban entre sí, y se disponían en una capa de células. Desde el punto de vista histológico, el parénquima hepático

#### ABSTRACT

The objective of the present study was to histologically describe the liver of the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). For that purpose, 13 livers of capybaras of both sexes, weighing between 33 and 50 kg, were used. The animals were slaughtered in the Pro-Fauna refrigerated slaughterhouse, located in Iguape, the State of São Paulo and in the campus of the Universidad Federal de Viçosa, the State of Minas Gerais, Brasil. Samples were fixed in Bouin and formalin solution (10% v/v) and a routine histological processing was made. For the differential visualization of the connective tissue and collagen fibers, and for the general description of the tissue, sections of tissues of 4  $\mu$ m were made. Subsequently, tissue sections were stained with hematoxylin and eosin, P.A.S., and Gomori trichrome. The results of the study revealed the presence of a liver parenchyma and lobules, which were close to one another, without a marked delimitation among them. The hepatocytes were grouped in plates or rows which anastomosed with each other and were arranged in a layer of cells. From the histological standpoint, the liver parenchyma of the *Hydrochoerus hydrochaeris* can be considered similar in various aspects, to that of other mammals.

<sup>1</sup> A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

del *Hydrochoerus hydrochaeris* puede ser considerado como semejante en diversos aspectos, al de otros mamíferos.

**(Palabras clave:** Chigüire; histología; hepatocitos; parénquima hepático)

**(Key words:** Capybara; histology; hepatocytes; liver parenchyma)

## INTRODUCCIÓN

*Hydrochoerus hydrochaeris*, es el roedor más grande del mundo; se encuentra ampliamente distribuido en Colombia y Venezuela, hasta el norte de Argentina [1]. Esta especie habita cerca del agua incluyendo pantanos, estuarios, y a lo largo de ríos y arroyos [1]. Dependiendo del hábitat y de la presión de la caza, pueden ser encontrados solos o en grupos. Son diurnos o nocturnos en función de la presión de caza y temporada [1].

El hígado es el órgano interno más grande del cuerpo; en los carnívoros adultos constituye del 3 al 4% del peso corporal, mientras que en omnívoros y herbívoros adultos, corresponde a aproximadamente el 2 y el 1% del peso corporal, respectivamente [2]. Este órgano vital realiza muchas funciones importantes, entre éstas se encuentran: el metabolismo de carbohidratos, proteínas, lípidos y bilirrubina, secreción de sales biliares y ácidos biliares, biotransformación de sustancias tóxicas, drogas y hormonas, así como funciones inmunológicas [3].

La organización histológica del hígado puede ser considerada a través de tres perspectivas: La unidad morfológica (lóbulo hepático), la unidad secretora o funcional (lóbulo portal) y la unidad vascular (el acino hepático) [4].

El parénquima hepático está compuesto por células epiteliales (hepatocitos) que se agrupan en placas o láminas celulares que se anastomosan entre sí, formando las unidades morfológicas denominadas lobulillos hepáticos [5]. En ciertos animales, como los cerdos, los lobulillos hepáticos están separados por septos o tabiques de tejido conjuntivo. Esto, sin embargo, difiere de los seres humanos y otros animales, cuyos diversos lóbulos se prolongan unos con otros en toda su extensión [5, 6].

El lóbulo portal, como unidad funcional o secretora se basa en la función exocrina del órgano. Todos los canalículos biliares terminan en los conductos biliares

interlobulillares. Un único ducto biliar interlobular grande, ubicado en el espacio-porta, eventualmente drena la secreción exocrina de los lóbulos hepáticos adyacentes. El conducto biliar interlobular en el espacio-porta se convierte en el foco central del lóbulo portal [4].

El acino hepático es considerado la unidad funcional más pequeña del parénquima hepático [4]. Cada acino está formado por varios lobulillos alrededor de un espacio-porta, con las venas centrolobulillares dispuestas en la periferia [7].

Existen diversos estudios relacionados con el sistema gastrointestinal en esta especie, abordando principalmente el esófago, estómago [8-11] e intestino delgado [12, 13]. Sin embargo, el hígado es uno de los órganos menos estudiados, por lo que el objetivo de este trabajo fue realizar una descripción histológica del hígado del *H. hydrochaeris*, con el fin de aportar datos que contribuyan a entender en qué consisten las diferencias en la histopatología hepática de esta especie.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron utilizados 13 hígados de individuos de la especie *Hydrochoerus hydrochaeris*, de ambos sexos masculino y femenino con pesos entre 33 y 50 kg. Los animales fueron sacrificados en el Matadero-Frigorífico de Pro-Fauna, localizado en el municipio de Iguape - São Paulo, regularizado por el Ministerio de Agricultura, con registro en el Servicio de Inspección Federal (SIF n° 3381); registrado en el Instituto Brasileiro del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA/SP), bajo el n° 1-35-93-0848-0, y la Universidad Federal de Viçosa (UFV) en los meses de abril y mayo de 2001, sobre la licencia del IBAMA/MG n° 18/2.001.

Después del sacrificio de cada animal, se colectaron fragmentos de hígado, los cuales fueron fijados en líquido de Bouin y solución de formol

(10% v/v) por un período de 18 a 24 h para seguir el procesamiento histológico de rutina, con inclusión de parafina y obtención de secciones histológicas de 4  $\mu\text{m}$  de grosor, con un micrótopo rotativo (*Olympus Cut 4055*). Los cortes histológicos fueron desparafinados, hidratados y sometidos a coloración para posterior evaluación histológica con: 1. Hematoxilina y Eosina para la caracterización histológica; 2. P.A.S. para identificación de células mucosas; 3. Tricrómico de Gomori, para visualización diferencial del tejido conjuntivo y fibras colágenas.

Las láminas histológicas fueron analizadas en el Departamento de Biología Vegetal (DBV) de la UFV, con ayuda de un microscopio de luz binocular Carl-Zeiss Axiolab, con aumentos de 40X y 400X y documentadas por medio de fotomicroscopio *Olympus AX70*, equipado con sistema U-Photo, con aumentos de 40X a 1.000X.

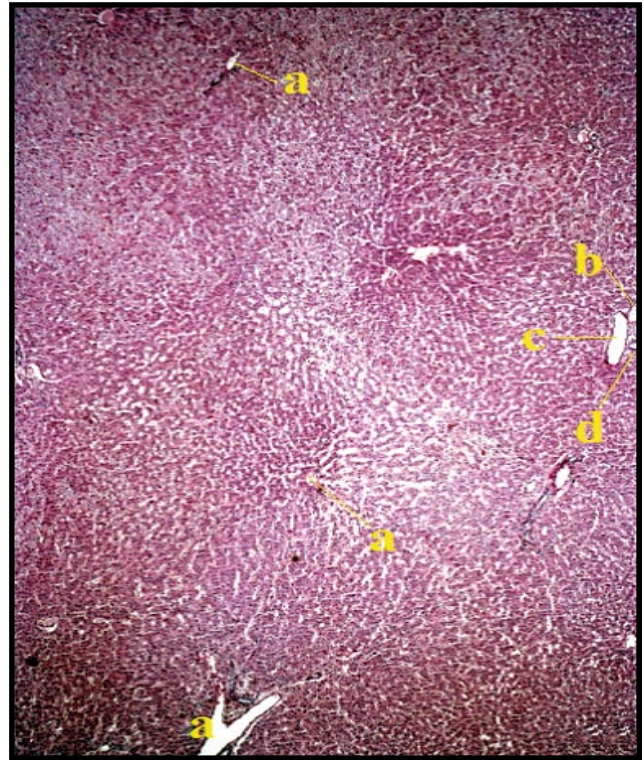
## RESULTADOS

El hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris* se caracteriza por ser la mayor glándula del cuerpo del animal. Éste presenta seis lóbulos hepáticos y una vesícula biliar bien desarrollada, la cual a través del ducto biliar común y cístico, lleva sus productos de secreción, hacia el lumen duodenal.

El parénquima hepático está formado por hepatocitos, agrupados en placas o hileras que se anastomosan entre sí dispuestos en una capa de células, formando los lobulillos hepáticos. Entre las hileras de hepatocitos se interponen los sinusoides hepáticos (Figuras 1 y 2).

Los lobulillos hepáticos se muestran próximos unos a otros en toda su extensión, no existiendo delimitación marcada entre ellos. Sin embargo, en algunas regiones del hígado, los lobulillos están separados por vasos sanguíneos y tejido conjuntivo. Estas regiones corresponden a las esquinas de cada lobulillo hepático, constituyendo los espacios portales, formados por la vaina conjuntiva perivasculobiliar, que contiene en su interior ramas de la vena porta y de la arteria hepática, un ducto biliar y vasos linfáticos (Figuras 1, 2 y 3).

El estroma hepático se presenta con una fina y fuerte estructura de tejido conjuntivo, el cual constituye una cápsula que se extiende hasta los espacios interlobulares; además, sustenta el sistema vascular y de los ductos biliares (Figura 3A y B).



**Figura 1.** Hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris*: visión panorámica de una parte del hígado, en la cual se observan los lóbulos sin delimitación (40X), PAS. a) Vena centrotubular; b) Arteria hepática; c) Vena porta; d) Ducto biliar

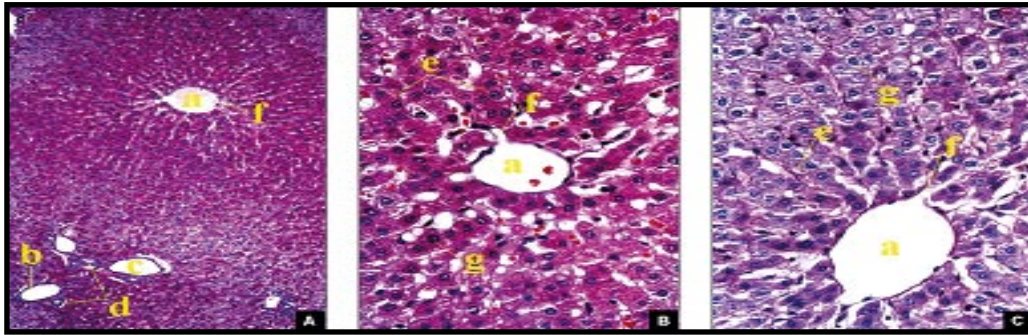
## DISCUSIÓN

Macroscópicamente, el hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris* se asemeja al de otros mamíferos, por el hecho de ser multilobulado [14-16], presentando una consistencia firme a la palpación. Además, se caracteriza por tener vesícula biliar, lo que difiere del de los equinos [17] y algunos roedores, como la rata (*Rattus norvegicus*) que carecen de ésta [18].

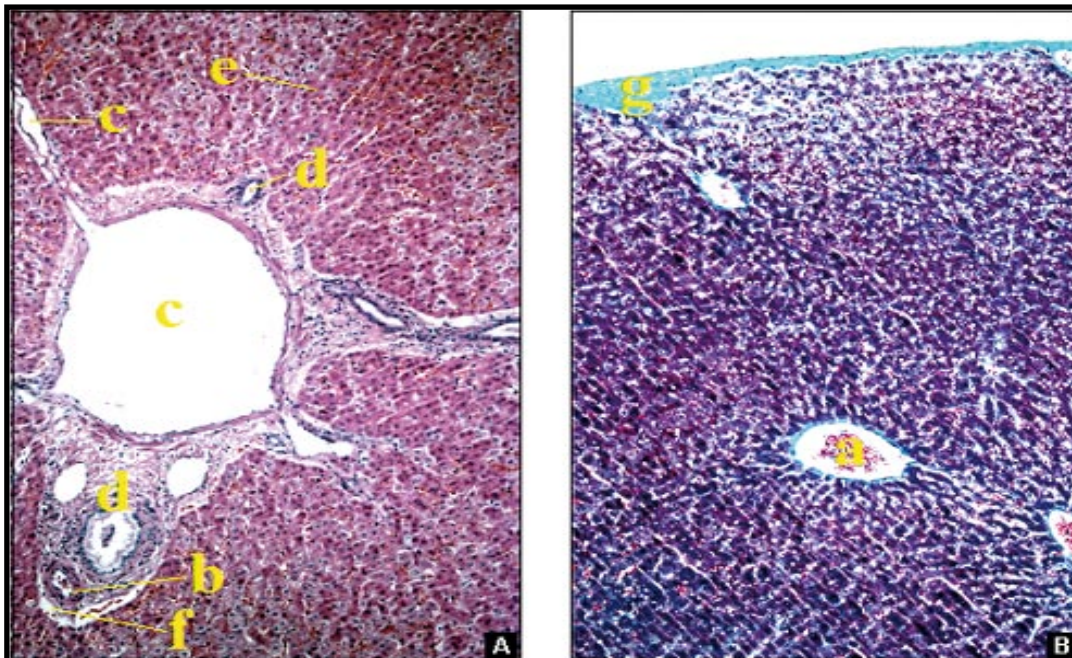
Histológicamente, el hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris* resulta similar al de otros mamíferos en diversos aspectos tales como hepatocitos organizados en columnas, sinusoides, venas centrolobulillares, espacio porta, ramas de la vena porta, arteria hepática y conductos biliares [15, 19, 20].

En el *Hydrochoerus hydrochaeris*, al igual que en el cobayo (*Cavia porcellus*), no existe una distribución lobulillar con forma poligonal similar a un hexágono, y los lobulillos hepáticos se prolongan unos con otros en toda la extensión del parénquima, no existiendo delimitación marcada [20], como acontece en los cerdos *Sus scrofa domesticus* [21] y ratas albinas [22], en los cuales los lóbulos hepáticos están separados entre





**Figura 2.** Hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris*: **A)** Área de un lobulillo hepático (100X), PAS. **B)** Centro de un lobulillo hepático (400X), H-E. **C)** Vena centrolobulillar y sinusoides (400X), PAS. a) Vena centrotubular; b) Arteria hepática; c) Vena porta; d) Ducto biliar; e) Hepatocito; f) Sinusóide; g) Núcleo de hepatócito



**Figura 3.** Hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris*: **A)** Área de la vaina conjuntiva perivasculobiliar (400X), PAS. **B)** centro de un lóbulo hepático (100X), tricrómico de Gomori. a) Vena centrotubular; b) Arteria hepática; c) Vena porta; d) Ducto biliar; e) Hepatocito; f) Vaso linfático; g) Cápsula hepática

sí por evidentes septos o tabiques de tejido conjuntivo fibroso [21, 22].

## CONCLUSIÓN

El hígado del *Hydrochoerus hydrochaeris* presenta características semejantes al de otros mamíferos.

El parénquima hepático está formado por células hepáticas (hepatocitos), que se agrupan en placas o hileras, las cuales se anastomosan entre sí. Los hepatocitos están dispuestos de tal manera que constituyen una capa celular rodeada periféricamente por capilares sinusoidales. Los lóbulos hepáticos se prolongan unos con otros en toda su extensión, no existiendo una delimitación marcada

entre ellos. Histológicamente, el parénquima hepático de *Hydrochoerus hydrochaeris* puede ser comparado, de manera semejante a la de otros mamíferos en diversos aspectos.

## REFERENCIAS

1. Eisenberg JF, Redford KH. Mammals of the neotropics: The central neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil. Vol 3. The University of Chicago; Chicago. 1999. p. 609.
2. Cullen JM, Brown DL. Figado e sistema biliar intra-hepatico. En: Zachary JF, Gavin MC. Bases da Patología em Veterinária. 5ª ed. Rio de Janeiro: Mosby-

- Elsiever; 2013. p. 407-420.
3. Aker RM, Denbow DM. Digestive system. In: Aker RM, Denbow DM. Anatomy and Physiology of Domestic Animals. 1ª ed. Ames, Iowa: Blackwell Publishing; 2008. p. 435-473.
  4. Banks WJ. Histologia Veterinária Aplicada. 5ª ed. São Paulo: Editora Manole, 1992 p. 629.
  5. Junqueira LC, Carneiro J. Histología básica. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 427.
  6. Bacha JR, Bacha LM. Color Atlas of Veterinary histology. Philadelphia 2ª ed. Lippincott Williams and Wilkins; 2000. p. 318.
  7. Segarra EE. El Hígado y la Vesícula Biliar. En: Fisiología de los Aparatos y Sistemas. 1ª ed. Universidad de Cuenca; 2006. p. 98-109.
  8. Velásquez JC, Fonseca C, Linares JC, Ballesteros SJ, Rojano CA. Estudio histológico del esófago de chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766. Mammalia, Rodentia, Hydrochaeridae) adultos. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. Armenia, Quindío, Colombia: Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. 2005; 17:91-91.
  9. Moraes PT, Pacheco MR, De Souza WM, Da Silva RA, Neto PB, Barreto CS, et al. Morphological aspects of the capybara stomach (*Hydrochaeris hydrochaeris*): gross and microscopic structure. Anat Histol Embryol, 2002; 31:362-366.
  10. Alves GF, Fonseca CC, Neves MT, Benjamin LDA, Rêgo De Paula, TA. Aspectos anatómicos e volumétricos do estômago da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Universidade Federal de Viçosa. Resumos do XV Simpósio de Iniciação Científica da Universidade Federal de Viçosa, 2006.
  11. Velásquez JC, Fonseca C, Oviedo T. Aspectos histológicos e histoquímicas del estómago de chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1776) adultos. RCCP. 2006; 19 (1).
  12. Peixoto JV, Fonseca CC, Paula TA, Neves MT, Rodrigues SS, Bressan MS, et al. Descrição anátomo-histológica do jejuno-íleo da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* com ênfase na relação entre o número de células endócrinas e de plexos nervosos. Anais do XIV Simpósio de Iniciação Científica, Viçosa, Brasil. CD-ROM. 2004.
  13. Rodrigues SS, Fonseca CC, Rego De Paula TA, Vogas J. Aspectos biométricos corporais e do intestino delgado da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (Mammalia, Rodentia, Hydrochaeridae). Biotemas. 2006; 19(3):79-86.
  14. Martins NA, Theruvath TP, Neuhaus P. Rodent models of partial hepatectomies. Liver Int. 2007.
  15. Madrahimov N, Dirsch O, Broelsch C, Dahmen U. Marginal Hepatectomy in the Rat. Ann Surg. 2006; 244(1): 89-98.
  16. Baulieux J, Berard P, Mabrut JY, Ducerf C, Adham M. Étude anatomique du foie de porc (*Sus scrofa domestica*) en vue de créer un modèle expérimental en chirurgie chez l'homme. E-mémoires. 2012; 11(4): 012-020.
  17. Sisson S, Grossman JD. The Anatomy of the Domestic Animals. 4ª ed. Philadelphia; W.B. Saunders; 1953.
  18. Möller R, Vazquez N. Anatomía del hígado de la rata Wistar (*Rattus norvegicus*). Int J Morphol. 2011; 29(1):76-79.
  19. Illanes J, Fertilio B, Quijada M, Leyton V, Verdugo, F. Descripción histológica de las glándulas anexas del aparato digestivo de avestruz (*Struthio camelus var. domestica*). Int J Morphol 2006; 24(3):297-302.
  20. Rosas CC, Vásquez B, Del Sol M. Descripción histológica e histoquímica del hígado de cobayo (*Cavia porcellus*). Int J Morphol. 2010; 28(1):151-156.
  21. Dellmann HD, Brown EM. Histologia Veterinária. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 1982; p. 397.
  22. Al-Motagabani MA. Histological and histochemical studies on the effects of methotrexate on the liver of adult male albino rat. Int J Morphol. 2006; 24(3):417-22.