

**CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS DEL EPIDÍDIMO DE BABA  
(*Caiman crocodilus crocodilus*) SEXUALMENTE MADURO**

***Histological Characteristics of the Epididymis of the Sexually Mature  
Spectacled Caiman (Caiman crocodilus crocodilus)***

Genny A. Saccucci M.<sup>\*1</sup>, Héctor J. Finol<sup>\*\*</sup> y Gisela C. García C.<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*,\*\*\*</sup>*Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 4563, Maracay 2101A, estado Aragua, Venezuela.* <sup>\*\*</sup>*Centro de Microscopía Electrónica de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela*

**Correo-E: gennysaccucci@yahoo.es**

Recibido: 27/01/11 - Aprobado: 22/07/11

**RESUMEN**

El epidídimo es un órgano que forma parte del aparato reproductivo masculino en todas las especies vertebradas, y que posee características histológicas que permiten lograr su identificación. Se realizó el estudio histológico del órgano reproductor de las babas *Caiman crocodilus crocodilus* en diferentes meses del año, incluyendo las épocas de gran actividad sexual o apareamiento y la época de no apareamiento, para conocer si las características histológicas de este órgano son similares durante todo el año. Se extrajeron 11 ejemplares sexualmente maduros de su medio ambiente natural, obteniéndose por necropsia, las muestras del epidídimo. Las muestras se fijaron con formol buferado al 10%, y se incluyeron en parafina. Posteriormente, se realizaron cortes de 5µm de grosor y fueron teñidos con Hematoxilina – Eosina. Como característica histológica común durante todo el año, se observó la presencia de unos conductillos epididimarios que confluyen en un conducto principal o conducto del epidídimo con un epitelio que varió de cúbico simple en la porción anterior a cilíndrico simple en los segmentos medio y posterior. De igual manera, se apreció un aumento de la capa muscular a medida que se avanzaba hacia las porciones media y posterior. En época

**ABSTRACT**

The epididymis is an organ which forms part of the male reproductive tract in all vertebrate species, and it possesses histological characteristics which allow its identification. A study was conducted to verify if the histological characteristics of the epididymis of the spectacled caiman (*Caiman crocodilus crocodilus*) are similar during different seasons of the year, including seasons of high and low mating activity. A total of 11 mature animals were selected from their natural environment. Samples of the epididymis were obtained from necropsy, fixed with 10% buffered formaldehyde and embedded in paraffin. Subsequently, they were stained with hematoxilin-eosin. The results show a common histological characteristic: the presence of some epididymis tiny ducts that converge into a main duct or the epididymis duct, with an epithelium which varies from a simple cubic in the anterior portion to a cylindrical one in the medial and posterior segments. In a similar way, as one moves forward to the medial and posterior portions, an increase in the muscular layer is observed. During mating time, the visibly festooning of the epithelium, the increase in height, the presence of a large amount of clear cells without stereocilium, an increase in the diameter of the ducts, as well as

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

de apareamiento resalta la característica del epitelio visiblemente festoneado, el aumento en la altura del mismo, la presencia de un gran número de células claras sin estereocilios y el aumento del diámetro de los conductos, así como gránulos de secreción eosinofílicos y un gran número de espermatozoides en el lumen, detalle que no es observado en la época de no apareamiento, durante la cual no se observa el epitelio de forma festoneado y su diámetro es mucho menor.

**(Palabras clave:** Histología animal, *Caiman crocodilus*, epidídimo, época de apareamiento, macho, madurez sexual)

eosinophilic secretion granules and a great quantity of sperms in the lumen, stand out, a detail which is not seen during non-mating season, where the presence of a festooned epithelium is not observed, and its diameter is much smaller.

**(Key words:** Animal histology, *Caiman crocodilus*, epididymis, breeding seasons, males, sexual maturity)

## INTRODUCCIÓN

La baba (*Caiman crocodilus crocodilus*) se encuentra en la actualidad en peligro de extinción, debido a la cacería incontrolada desarrollada por el hombre, para satisfacer tanto sus necesidades alimenticias como sus hábitos sociales. Sumado a lo anterior, los escasos estudios publicados hasta la fecha en ese campo, particularmente en relación al epidídimo, hace necesario realizar investigaciones sobre la caracterización morfológica del órgano. Con ello se podría llegar a una mayor comprensión de la reproducción de los ejemplares y, de esta forma, contribuir a su preservación. En esta investigación, se realizó un estudio a campo de tipo descriptivo, con el objeto de describir las características del epidídimo de la baba, mediante el uso de técnicas histológicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinaron 11 animales, extraídos mediante el uso de anzuelos y lazos según la técnica de trampeo (Fowler, 1978) en medio salvaje de los Llanos Venezolanos. Todos los animales fueron del sexo masculino, entre los 117 y 200 cm de longitud, para asegurar que fueran sexualmente maduros. Estos animales fueron capturados solo en época de lluvia durante el transcurso de todo un año, en zonas donde los afluentes hídricos eran abundantes. Una vez obtenido el órgano, se realizaron secciones del mismo. Las muestras se fijaron en formol neutro buferado al 10 % y se procesaron por la técnica convencional

de inclusión en parafina, descrita por Prophet *et al.* (1995). Los bloques obtenidos fueron seccionados en cortes con un grosor de 5  $\mu\text{m}$  y fueron teñidos con Hematoxilina-Eosina. El epidídimo se dividió en tres segmentos: uno correspondiente a la porción craneal o proximal, otro a la región media y por último un segmento de la porción distal o caudal.

## RESULTADOS

### **Descripción histológica del epidídimo**

El epidídimo está incluido en una túnica fibromuscular, la cual a su vez recubre a la gónada masculina y a la glándula adrenal. Además, se visualizó, la presencia de unos túbulos (conductillos del epidídimo), en la porción craneal, media y distal en relación con el testículo, que convergen siempre en un conducto de mayor diámetro (conducto del epidídimo).

El epitelio de cada túbulo descansa sobre un estroma de tejido conectivo denso, en donde existen fibras reticulares, colágenas y unas células ahusadas contráctiles, de musculatura lisa, constituyendo un tejido conectivo laminar fibromuscular importante. Hacia el espacio intertubular, el tejido conectivo denso es no modelado, con un predominio de fibras colágenas, sin la presencia de fibras reticulares.

### **Época de no apareamiento**

#### **Porción proximal o craneal**

El epitelio de los conductillos en esta porción es cúbico simple, en él se describieron hasta seis distintos tipos de células (Figura 1). Las más abundantes son

las células eosinofílicas ciliadas.

El segundo grupo de células son no ciliadas, constituidas por dos variedades: unas células con citoplasma acidófilo, y otras cromóforas, con citoplasma vacuolado. Hacia la membrana basal se observaron linfocitos y algunas células con citoplasma claro. Existe un grupo celular cuyo núcleo se ubica hacia la porción apical de la célula, lo cual resalta del resto celular, donde el núcleo se ubica hacia la membrana basal, por ello se identificaron las mismas como células apicales. En el lumen de los conductillos se observó una sustancia con gránulos acidófilos. El conducto del epidídimo está integrado por células no ciliadas.

### Porción media

Se identificaron los mismos seis tipos celulares descritos anteriormente, pero las células apicales son más abundantes. El diámetro de los conductillos es mayor y el conducto presentó muchos espermatozoides, con algunos gránulos y células plasmáticas.

El epitelio se caracterizó por la presencia de células más altas, cambiando a cúbico alto o cilíndrico simple.

La lámina propia que se observó es muy escasa, el grosor del tejido conectivo circundante es muy denso y la orientación de las fibras musculares lisas de la capa muscular propiamente dicha es interna circular, media longitudinal y externa circular. Hacia la luz del órgano, se encontró igualmente la presencia de un gran número de espermatozoides.

### Porción distal

Al igual que en las dos porciones anteriores, se

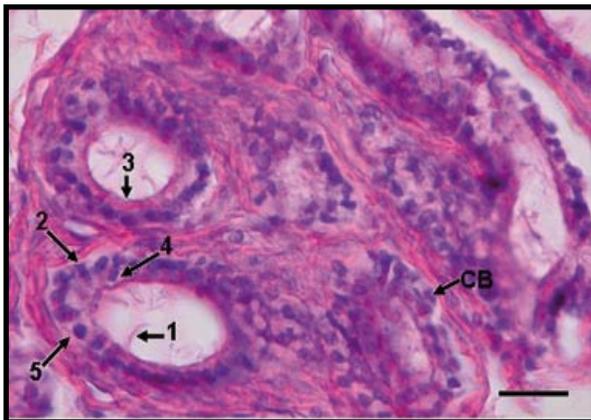
identificaron los mismos tipos celulares y el estroma de tejido conectivo denso en la periferia de los túbulos (Figura 2). El epitelio de los conductillos es más alto que en la primera porción, siendo del tipo cilíndrico simple. El paquete muscular de esta porción fue el más desarrollado con referencia a los otros dos tercios, lo que hace pensar que al representar el último tercio de esta estructura se necesita de mayor número de fibras musculares para poder hacer avanzar los espermatozoides al siguiente segmento del aparato reproductor, mediante contracciones. En esta porción al igual que en la porción media, se observó un mayor contenido de espermatozoides en los conductillos a diferencia de la primera porción en donde no fueron evidentes.

## Época de apareamiento o de reproducción

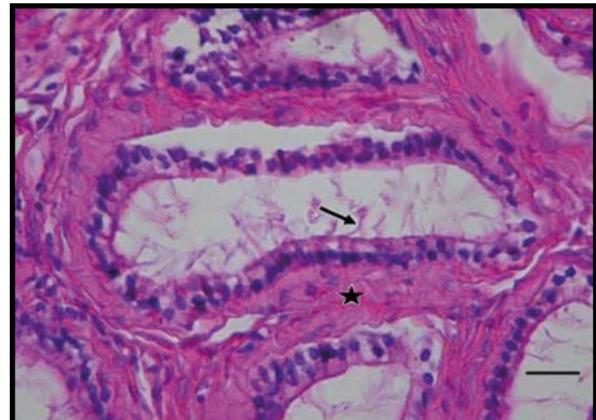
### Porción proximal o craneal

Se observaron cambios significativos en esta época de apareamiento en cuanto al diámetro de los conductillos y conducto del epidídimo, encontrándose los mismos dilatados y con un gran número de espermatozoides. Las células eosinofílicas y cromóforas incrementaron su altura. Aunado a lo descrito, se identificaron cambios en la forma del epitelio, mostrándose de manera festoneado, lo cual lo hace fácilmente distinguible de cómo se observa durante la época de no apareamiento (Figura 3).

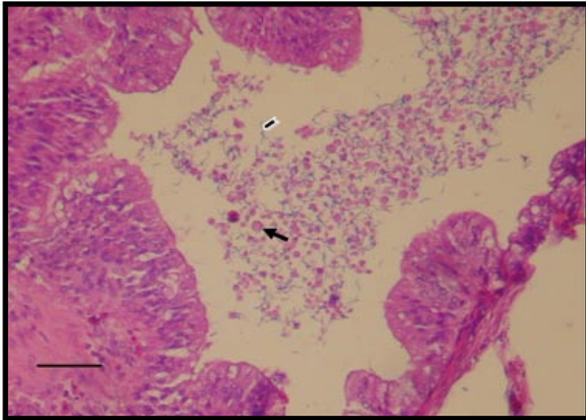
Se pudo evidenciar que existe un aumento en el número de células cromóforas. En el tejido conectivo circundante a los conductillos del epidídimo, se apreció la presencia de arteriolas. En el lumen de esta porción



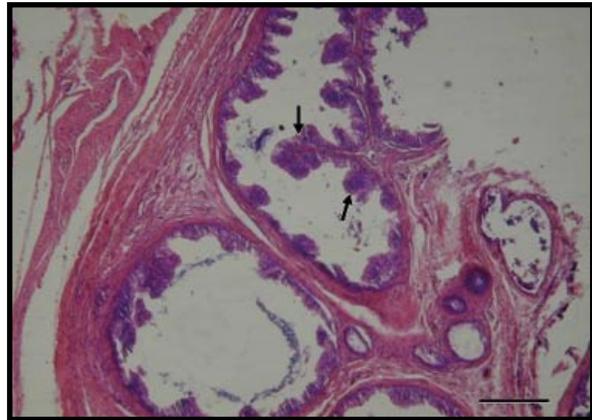
**Figura 1.** Células del epitelio de los conductillos del epidídimo del *Caiman crocodilus crocodilus*: 1. Célula eosinofílica con estereocilio. 2. Célula cromófoba. 3. Célula eosinofílica sin estereocilio. 4. Células apicales. 5. Linfocito intraepitelial. CB. Célula basal. Tinción Hematoxilina-Eosina. Barra: 40  $\mu$ m



**Figura 2.** Estereocilios en conductillos del epidídimo del *Caiman crocodilus crocodilus*. Estereocilios en células eosinofílicas (Flecha). Tejido conectivo denso periférico a los conductillos (estrella). Tinción Hematoxilina-Eosina. Barra: 20  $\mu$ m



**Figura 3.** Epitelio del epidídimo del *Caiman crocodilus crocodilus* en época de apareamiento. Epitelio festoneado (flechas). Tinción Hematoxilina-Eosina. Barra: 100  $\mu\text{m}$



**Figura 4.** Corte transversal del epidídimo del *Caiman crocodilus crocodilus*. Gránulos de secreción eosinofílicos (flecha). Espermatozoides filiformes basófilos en el lumen del conducto del epidídimo (cabeza de flecha). Tinción Hematoxilina-Eosina. Barra 50  $\mu\text{m}$

se observaron gránulos y espermatozoides (Figura 4), los cuales no se identificaron en la misma porción durante la época de no apareamiento.

El conducto del epidídimo posee características similares a las descritas en época de no apareamiento, con la excepción en la aparición de los festones.

#### **Porción media**

En esta porción se observó igualmente, el epitelio festoneado y se visualizó una mayor cantidad de vasos sanguíneos dilatados en el tejido conectivo alrededor de los túbulos. Esto podría estar relacionado con un mayor requerimiento de nutrientes por parte de la célula para la elaboración de gránulos y también para facilitar la liberación de hormonas masculinas en el área. El diámetro de los túbulos aumenta al menos 30  $\mu\text{m}$  para los conductillos y 120  $\mu\text{m}$  para el diámetro total del conducto, si es comparado con la misma porción en época de no apareamiento.

#### **Porción distal**

En la porción distal se mantuvo el aspecto festoneado que se observó en el tercio craneal y medio del epitelio, que como bien se mencionó, es un elemento de identificación del tejido, asociado a la época. Se identificaron también a los conductillos marcadamente dilatados (Figura 5) y se observó la presencia de un gran número de gránulos incluidos en el interior de las células.

En el tejido conectivo, se observó igualmente un mayor grosor en relación, sobre todo, a la porción proximal, con la presencia de fibroblastos y macrófagos, así como de linfocitos transitorios en el tejido conectivo, los cuales se pueden observar incluso intraepitelialmente,

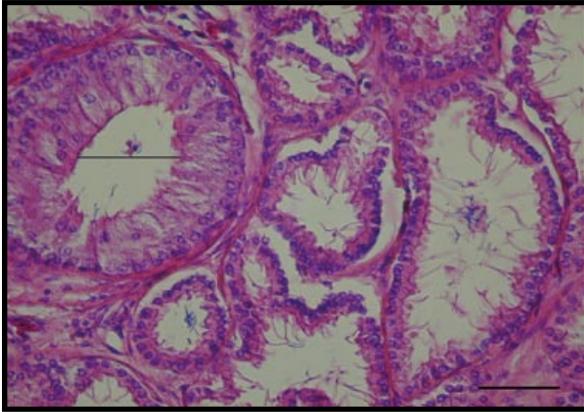
como se describió previamente en la época de no apareamiento.

## **DISCUSIÓN**

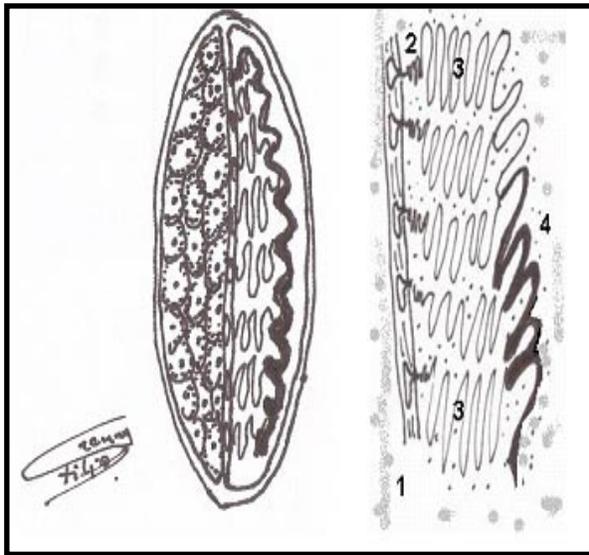
En reptiles como la lagartija *Sitana ponticeriana*, se han descrito hasta cuatro zonas histológicamente diferenciables del epidídimo (Akbarsha et al., 2006). En concordancia con lo reseñado en reptiles, en el *Caiman crocodilus crocodilus*, se realizó una división del epidídimo tomando en cuenta parámetros histológicos, logrando diferenciar claramente tres zonas: craneal, media y caudal o distal. Para el establecimiento de estas zonas se tomó en cuenta forma y altura de la célula, así como diámetro de los túbulos en general.

La estructura general del epidídimo en los estudios reseñados por Gans (1985) y Guerrero et al. (2003) en *Lacerta vivipara* y en *Caiman crocodilus fuscus*, establece que el mismo está conformado por una serie de conductillos de menor diámetro, que convergen dentro de un conducto principal del epidídimo en sus porciones craneal y media. Se observó además, que también en la porción caudal estaban presentes estos conductillos (Figura 6).

Esta organización en conductillos y conducto del epidídimo, se puede explicar embriológicamente tomando en cuenta al mesonefros con su red de conductos, la cual está conformado por unos túbulos muy pequeños ubicados en la porción craneal, media y caudal, así como en un conducto principal. En mamíferos, cuando el riñón primitivo comienza



**Figura 5.** Porción distal del epidídimo de baba: lumen dilatado de los conductillos del epidídimo (Línea). Tinción Hematoxilina-Eosina. Barra 40  $\mu$ m

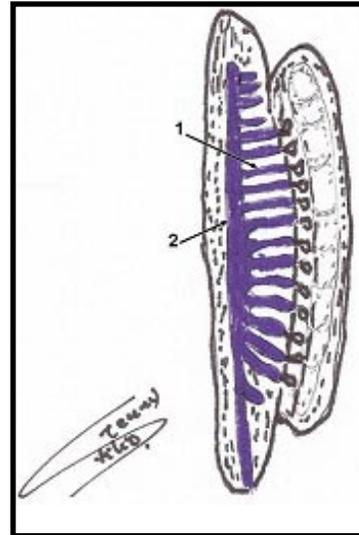


**Figura 6.** Estructura del epidídimo de *Caiman crocodilus crocodilus*. Se muestran dos figuras a diferentes aumentos, en el cual se aprecia 1. *Rete testis* 2. Conducto eferente; 3. Los conductillos del epidídimo, en sus porciones craneal, media y caudal en relación al 4. Conducto del epidídimo.

Fuente: propiedad del autor

a degenerar, los túbulos ubicados en el segmento proximal o túbulos epigonadales establecen una comunicación verdadera con lo que en el futuro será la *rete testis*, estos túbulos en definitiva son los que finalmente serán los conductos eferentes. Los túbulos de la porción media y caudal (paragonadales) pierden su comunicación con la *rete testis* o desaparecen posteriormente (Langman, 2004; Moore y Persaud, 2004).

En las babas y otros reptiles, los túbulos epigonadales además de originar los conductos eferentes, dan origen a los conductillos del epidídimo (Figura 7). La particularidad es que en estas especies



**Figura 7.** Desarrollo embriológico del epidídimo de *Caiman crocodilus crocodilus*. Se muestra con el número 1. Túbulos del mesonefros; 2. Conducto del mesonefros o conducto de Wolf. Fuente: propiedad del autor

no degeneran los túbulos paragonadales en ninguna de sus regiones, permaneciendo la comunicación tanto con la gónada como con el conducto mesonéfrico o conducto de Wolf, en todos sus niveles. Este último conducto mencionado es el que dará origen al conducto del epidídimo, identificable fácilmente por su gran diámetro (Cabrera, 2002; Langman, 2004; y Moore y Persaud, 2004).

Desde el punto de vista funcional, el mesonefros constituye un tipo de riñón primitivo, en los túbulos epigonadales constituyen la parte filtrante, mientras que el conducto mesonéfrico da origen a la parte colectora del riñón, así como al epidídimo. Debido a que los conductillos del epidídimo se originan de los túbulos del mesonefros (Langman, 2004), se puede asegurar que es en los conductillos del epidídimo en donde se lleva a cabo la mayor absorción de líquido y no a nivel del conducto del epidídimo, que deriva del conducto mesonéfrico o parte no filtrante en el riñón (Langman, 2004).

### **Conductillos del epidídimo**

De acuerdo con lo referido por Cabrera (2002), el epitelio en los segmentos proximales es cúbico simple con estereocilios, mientras que en los segmentos medio y distal es del tipo cilíndrico simple con estereocilios.

En cuanto a las células que se pudieron detallar en el epitelio, se observaron hasta seis diferentes tipos celulares, lo cual concuerda con lo expuesto

por Hermo y Robaire (2002), en mamíferos. Se les identificó como: principales, estrechas, apicales, claras, basales y células halo. En *Caiman crocodilus crocodilus lagartijas* y *Caiman crocodilus fuscus* existe sin embargo, un cambio en la denominación para las células claras por cromóforas y la de leucocitos intraepiteliales en vez de células halo (Cabrera, 2002; Guerrero *et al.* 2004; Akbarsha *et al.*, 2006). En aves, se mencionan dos grandes grupos celulares, las ciliadas y las no ciliadas (Stefanini y Orsi, 1999; Aire, 2002), en donde se incluyen parcialmente a todas estas células.

Las células principales, son las más abundantes, con un gran número de estereocilios en su superficie apical, pudiéndose señalar igualmente que estas células son eosinófilas, con un núcleo alargado. El segundo grupo celular corresponde a las células cromóforas, en las cuales coincide lo observado con lo reportado por Cabrera (2002), en la presencia de gránulos de secreción hacia la zona apical del citoplasma, dándole un aspecto vacuolado a las mismas. Adicionalmente, en época de apareamiento el gran acúmulo de vesículas, les confiere forma de verdaderas glándulas de secreción intraepiteliales con un núcleo desplazado hacia la parte basal. En el *Caiman crocodilus fuscus*, se describen dos tipos celulares, correspondiendo las células no ciliadas a las cromóforas (Guerrero *et al.*, 2004).

Las células apicales son poco abundantes y dispersas en todas las porciones, aún cuando se distinguen mucho mejor en la porción media. El cuarto grupo de células, las basales, no llegan al lumen de los túbulos. Por el contrario, se encuentran siempre hacia la membrana basal, sin elevar mucho su altura. Al igual que fue descrito en la codorniz común, son muy poco frecuentes, incluso en la etapa de proliferación (Orsi *et al.*, 2007). Los linfocitos o leucocitos intraepiteliales como los caracterizaron Stefanini *et al.* (1999) y Akbarsha *et al.* (2006) forman parte de las células del aparato inmune, poseen un núcleo esférico, con un citoplasma bastante claro que rodea al núcleo.

### **Conducto del epidídimo**

Se detalló que el epitelio en este túbulo es pseudoestratificado cilíndrico alto en todos los segmentos sin estereocilios, con un rol netamente secretor, lo cual había sido reseñado ya en el *Caiman crocodilus fuscus* (Guerrero *et al.*, 2004). El tipo

de secreción consiste en unos gránulos eosinofílicos, los cuales fueron observados sobre todo en época de apareamiento, donde se describieron como libres en el lumen y adosados a la superficie apical de las células epiteliales, lo que aumenta la eosinofilia de la superficie celular.

Una característica cualitativa distintiva a nivel de microscopía entre la época de apareamiento y la de no apareamiento es la forma de festón que toma el epitelio en época de apareamiento, festones que en ocasiones pueden ser tan altos que forman verdaderas vellosidades, tal como lo describieron Guerrero *et al.* (2004).

El estroma o tejido de sostén, se puede dividir en una porción que rodea a cada túbulo o tejido peritubular y otra parte ubicada entre los túbulos a manera de estroma intertubular. Otros autores, en perros y codorniz doméstica (*Coturnix coturnix*) (Schimming y Vicentini, 2000; Orsi *et al.*, 2007), caracterizan al tejido peritubular como un tejido conjuntivo denso. Existe igualmente un tejido que rodea externamente a ambos tejidos conjuntivos y que por sus características, es un tejido conectivo no modelado, lo cual fue previamente descrito (Cabrera, 2002).

En el conducto del epidídimo, el tejido conectivo intertubular fue poco frecuente de observar, al no existir un gran número de conductos por porción. Cabe destacar que dentro de este tejido conectivo, independientemente de su ubicación, se pudo observar una gran cantidad de células como fibroblastos (Orsi *et al.*, 2007) y pequeños vasos sanguíneos, de manera similar a lo descrito por Schimming y Vicentini (2000).

Dentro del tejido conectivo, se pudieron identificar células contráctiles, mientras que en aves se ha detectado en algunas células del tejido peritubular, proteínas del citoesqueleto con la habilidad de contraerse, concordando con las células identificadas y cuya presencia tiene la utilidad de avanzar los espermatozoides al segmento siguiente (Maretta y Maretová, 2004; Aire y Ozeqbe, 2007; 2008). Este mayor grosor en el segmento caudal, puede ser explicado como una cualidad que favorece un mayor impulso en el tránsito de los espermatozoides al conducto deferente.

En el lumen del epidídimo, se encontró la presencia de unos gránulos (Cabrera, 2002; Guerrero *et al.* 2004) muy abundantes en época de apareamiento, contrariamente a la época de no apareamiento en

cuando eran escasos. Estos gránulos son secretados por las células cromóforas del epitelio (Orsi *et al.*, 2007), mediante una secreción merocrina. Este hallazgo es muy diferente a lo observado en este trabajo y en el realizado por Stefanini *et al.* (1999) en aves, donde se describió que es una secreción de tipo apocrino. En este sentido, sería recomendable efectuar en futuros trabajos de investigación, criocortes para establecer las posibles diferencias en cuanto al tipo de secreción. Asimismo, realizar estudios ultraestructurales a fin de describir el sistema de secreción. La función de estos gránulos no ha sido explicada en reptiles; sin embargo, por aumentar la presencia de los mismos en período de apareamiento, se puede inferir que cumplen con una función importante en la maduración o nutrición de los espermatozoides.

En codornices, se ha descrito el aumento del número de espermatozoides en época reproductiva. Orsi *et al.* (2007), reportaron que en la codorniz los espermatozoides se encuentran en gran número en la época de reproducción, y algunos se acercan al borde apical de las microvellosidades. En el *Caiman crocodilus crocodilus*, se podría inferir que los espermatozoides tienen predilección por estar en contacto con la superficie apical de las células cromóforas. Durante la época de no apareamiento, prácticamente no se visualiza ninguno, lo cual reafirma que éstos son animales de hábitos reproductivos cíclicos.

## CONCLUSIONES

La localización del epidídimo en la baba, requiere de manera imprescindible, la referencia anatómica del conducto deferente. Esta consideración se debe a que el epidídimo es una estructura extremadamente delgada. Los resultados obtenidos revelaron diferencias entre las épocas reproductivas en relación con el tamaño y peso del testículo, existiendo un aumento de los mismos en época de apareamiento. Existe también una relación directa de la época de apareamiento con el aumento en el diámetro del epidídimo. Se identificaron en la especie analizada, diferencias notables en el epidídimo de acuerdo a dos épocas en el año, la de lluvia, relacionada con la etapa reproductiva y la de sequía, relacionada con la etapa no reproductiva. Las diferencias o variaciones halladas en varias características del

epidídimo, indican que las mismas pueden ser utilizadas como índices o parámetros para medir la condición o estado reproductivo del animal. Así, las variaciones encontradas en la presente investigación fueron entre otras:

a) Del epitelio del epidídimo de acuerdo a la época o período reproductivo de la especie. De esta forma, en época de no apareamiento, se observó que existe un epitelio sin festones que invade la luz del conducto o de los conductillos del epidídimo. Muy por el contrario, en época de apareamiento se pueden apreciar los festones.

b) En el contenido de los gránulos que se encuentran en el lumen del órgano, siendo numerosos en época de apareamiento.

c) En relación a la mayor o menor presencia de espermatozoides. Se observó que los mismos se encuentran ausentes en el lumen de los conductillos del epidídimo en época de no apareamiento, y en época de apareamiento, se encuentran en abundancia tanto en el lumen de los conductillos, como en el conducto del epidídimo. El epidídimo está constituido por un conjunto de conductillos, que convergen en un conducto principal. Sin embargo, esta investigación ha dado lugar a que por primera vez, se reporte que los conductillos se encuentran ubicados a lo largo del órgano, en las porciones craneal, media y caudal como afluente del conducto principal. Se reconoció la existencia de al menos seis tipos celulares epiteliales: unas células basales, que por su ubicación pueden ser células madre; un segundo grupo de células con eosinofilia, intensa; el tercer grupo con menor afinidad eosinofílica; estas dos últimas poseen cierto número de estereocilios; unas células apicales, con características de células absortivas; otro grupo correspondiente a linfocitos intraepiteliales y un último grupo de células cromóforas, sin estereocilios. Se comprobó que los animales de 117 cm, con un desarrollo óptimo de su masa corporal pueden tener una producción importante de espermatozoides. Ésto puede interpretarse como el momento en el cual las babas inician la madurez sexual.

## AGRADECIMIENTOS

AICDCH por financiar parte de esta investigación, que constituye una de las tantas piezas del Proyecto de Grupo PG 11-7089-2008-1.

## REFERENCIAS

- Aire, T. 2002. Morphological changes in the efferent ducts during the main phases of the reproductive cycle of birds. *J. Morphol.*, 253:64-75.
- Aire, T.; Ozeqbe, P. 2007. The testicular capsule and peritubular tissue of birds: morphometry, histology, ultrastructure and immunohistochemistry. *J. Anat.*, 210: 731-740.
- Aire, T.; Ozeqbe, P. 2008. Immunohistochemistry of the cytoskeleton in the excurrent ducts of the testis in birds of the *Galloanserae monophyly*. *Cell Tissue Res.*, 333:311-321.
- Akbarsha, M.; Kadalmani, B.; Tamilarasan, V. 2006. Histological variation along and ultrastructural organization of the epithelium of the ductus epididymidis of the fan throated lizard *Sitana ponticeriana* Cuvier. *Acta Zool.*, 87:181-196.
- Cabrera, F. 2002. Descripción anatómica e histoquímica del aparato genital masculino de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Trabajo de grado para optar al título de *Magíster Scientiarum* en Medicina Veterinaria, Mención Patología Veterinaria. Universidad Central de Venezuela Facultad de Ciencias Veterinarias. Postgrado de Medicina Veterinaria, UCV, Maracay, estado Aragua. 69 p.
- Fowler, M. 1978. Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals. Iowa State University Press. Iowa, Estados Unidos. 332 p.
- Gans, C. 1985. Biology of the Reptilia. Volumen 14. Wiley-Interscience Publication. Nueva York. pp. 333-343.
- Guerrero, S.; Calderón, M.; De Pérez, G.; Ramírez, M. 2003. Annual reproductive activity of *Caiman crocodiles fuscus* in captivity. *J. Zoo Biol.*, 22:121-133.
- Guerrero, S.; Calderón, M.; De Pérez, G.; Ramirez, M. 2004. Morphology of the male reproductive duct system of *Caiman crocodiles* (*Crocodylia*, *Alligatoridae*). *Ann. Anat.*, 186:235-245.
- Hermo, L.; Robaire, B. 2002. Epididymal cell types and their functions. In: Robaire, B; Hinton, BT, editors. The Epididymis. From molecules to clinical practice. Kluwer Academic/Plenum Publishers; New York. pp. 81-102.
- Langman, T. 2004. Embriología Médica. 9<sup>na</sup> edición. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina. 566 p.
- Maretta, M.; Maretová, E. 2004. Immunohistochemical demonstration of myoid cells in the testis and its excurrent ducts in the domestic fowl. *Poult Sci.*, 45:585-589.
- Moore, K.; Persaud, T. 2004. Embriología Clínica. El Desarrollo del Ser Humano. 7<sup>o</sup> edición. Elsevier. Madrid, España. 558 p.
- Orsi, A. M.; Domeniconi, R.; Simões, K.; Stefanini, M.; Baraldi, S. 2007. Variabilidade de sazonal no ducto Epididimário de Codorna Doméstica: Observações Morfológicas. *Rev. Vet. Bras.*, 27:495-500.
- Prophet, E.; Milis, B.; Arrington, J.; Sobin, L. 1995. Manual de métodos histotecnológicos del Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América. Traducción de la 5<sup>ta</sup> Edición Inglesa. Washington. 400 p.
- Schimming, B.; Vicentini, C. 2000. Fine structure of the boundary tissue of the epididimal duct of the dog (*Canis familiaris*, L.). *Rev. Chil. Anat.*, 18: 265-271.
- Stefanini, M.A.; Orsi, A.M. 1999. Características morfológicas da região epididimária do pombo doméstico (*Columba livia*, L.). *Braz. J. Vet. Anim. Res.*, 36: 66-71.
- Stefanini, M.; Orsi, A.; Crocci, A.; Padovani, C.; Vicentini, C; Aire, E. 1999. La región epididimaria de la paloma (*Columba livia*): Análisis morfológico y morfométrico. *Rev. Chil. Anat.*, 17:21-25.