

Presencia de *Hepatozoon* spp en el caimán blanco (*Caiman crocodilus*) de vida libre en la zona del Bajo Madre de Dios, Perú

Presence of *Hepatozoon* spp in free-living spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) in Madre de Dios, Peru

Nancy Carlos Erazo^{1,2,3}, Carmen Capuñay Becerra²

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la presencia de *Hepatozoon* sp en el caimán blanco (*Caiman crocodilus*) de vida libre en el Bajo Madre de Dios, ubicado en el departamento de Madre Dios, Perú. Se tomaron muestras de sangre de 30 individuos (21 machos, 4 hembras, 5 de sexo indeterminado) de tres categorías etarias (sub-adulto, adulto y adulto reproductor). Los caimanes fueron capturados a la orilla del río Bajo Madre de Dios. Se realizaron dos frotis por muestra, se fijaron con metanol y se tiñeron con May-Grunwald Giemsa. Se determinaron las medidas biométricas de los gamatocitos, tanto intra como extraeritrocítico, confirmando su correspondencia con el género *Hepatozoon*. El 90% (27/30) de los individuos fueron positivos a *Hepatozoon* sp, correspondiendo al 100% de hembras (4/4), 95.2% (20/21) de machos y 60.0% (3/5) de sexo indeterminado.

Palabras clave: caimán, *Hepatozoon* spp, hemoparásito, hemogregarinas

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the presence of *Hepatozoon* sp in free-living spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) in Bajo Madre de Dios, located in the department of Madre Dios, Peru. Blood samples were taken from 30 individuals (21 males, 4 females, 5 of undetermined sex) from three age categories (sub-adult, adult and reproductive

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

² Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Alas Peruanas, Lima, Perú

³ E-mail: Nancy.carlos.erazo@gmail.com

Recibido: 28 de abril de 2019

Aceptado para publicación: 30 de enero de 2020

Publicado: 22 de junio de 2020

active adult). The alligators were captured on the bank of the Bajo Madre de Dios river. Two smears per sample were prepared, fixed with methanol and stained with May-Grunwald Giemsa. The biometric measurements of the gametocytes, both intra and extra-erythrocytic were determined, confirming their correspondence with the genus *Hepatozoon*. The results showed that 90% (27/30) of the individuals were positive for *Hepatozoon* sp, being 100% females (4/4), 95.2% (20/21) of males and 60.0% (3/5) of undetermined sex.

Key words: caiman, *Hepatozoon* spp, haemoparasite, haemogregarines

INTRODUCCIÓN

El Caimán Blanco (*Caiman crocodilus*) es el aligatónido más común y de mayor distribución en América Latina. En la Amazonia peruana es considerado como carne de monte y su cuero es muy apreciado, siendo así una de las especies de cocodrilianos más intensamente explotados (Vásquez, 2014). Debido a su importancia ecológica, se requiere realizar estudios sobre su biología y salud para su conservación, en especial en un ambiente con cierto grado de impacto antrópico.

Los reptiles son hospederos de una variedad de hemoparásitos, de especies de los géneros *Trypanosoma*, *Plasmodium*, *Haemogregarina* y *Hepatozoon*. Algunos hemoparásitos son relativamente inofensivos para sus huéspedes; sin embargo, en ciertas circunstancias tienen el potencial de causar problemas reproductivos, anemia hemolítica e inanición (Campbell, 2012). Es importante considerar que en silvestría, ciertos factores antrópicos podrían causar cambios en la relación huésped-parásito, ocasionando diversos problemas de salud.

Entre los estudios realizados sobre la presencia de hemoparásitos en el caimán blanco en el Perú, se encuentra el estudio de Rojas *et al.* (2011) hallando 10.0% de prevalencia de *Hepatozoon caimani* en un zoológico de Lima, y el de Ortiz (2007) que encon-

tró 93.3% de *Hepatozoon* sp en un zoológico de Iquitos. Al parecer, no se han hecho estudios en caimanes de vida libre en la Amazonia peruana, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la posible presencia de hemoparásitos en poblaciones silvestres de caimán blanco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales fueron capturados en ambos márgenes del río Bajo Madre de Dios, aproximadamente a 23 km al noroeste de la ciudad de Puerto Maldonado, provincia Tambopata, departamento de Madre de Dios (Perú). En un área comprendida entre las coordenadas UTM 19L 0500836 – 8616217 y 19L 0503519 – 8615473. La temporada de captura correspondió a los meses de noviembre a diciembre de 2014.

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, con un esfuerzo de 8 h/día por 6 días, durante el cual se capturaron 30 individuos (4 hembras, 21 machos y 5 de sexo indeterminado). Los animales fueron distribuidos en cuatro categorías con base a la longitud total (LT): categoría I (0.23-0.40 m, menores de un año), categoría II (0.41-1.30 m, sub-adultos), categoría III (1.31-1.70 m, reproductores adultos machos y hembras), y categoría IV (>1.70 m, machos adultos) (Barboza *et al.*, 2005). El estudio contó con el permiso para la captura y colección de

Cuadro 1. Biometría de cuerpo y núcleo de *Hepatozoon* sp (promedio \pm desviación estándar) intraeritrocitario y extraeritrocitario en el caimán blanco (*Caiman crocodilus*) de vida libre en la zona del Bajo Madre de Dios, Perú (n=27)

Ubicación	Parte	Largo (μm)		Ancho (μm)	
		Promedio	DE	Promedio	DE
Intracelular	Cuerpo	12.14	0.78	4.65	0.57
	Núcleo	5.91	1.42	2.62	0.27
Extracelular	Cuerpo	18.51	2.19	3.77	0.56
	Núcleo	4.61	0.03	3.25	0.22

muestras biológicas, otorgado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Resolución General N.º 042-2014-SERFOR-DGGDPFFS).

Para la captura de los caimanes, se navegó por los márgenes del río, ubicando las áreas de descanso de los caimanes. La captura se realizó entre las 18:00 y las 02:00. Una vez identificado el caimán se requirió dos personas, una de ellas utilizó un lazo para inmovilizar el hocico y la otra por la parte posterior procedió a la sujeción inmovilizando el cuerpo y la cola; luego se colocó una cinta en el hocico y cubrió los ojos para proceder a subir al ejemplar al bote. En el bote se realizó la contención física por sujeción manual con ayuda de cuerdas y redes. Se hizo una evaluación clínica a todos los animales (examen físico), se determinó el peso utilizando balanzas de resorte de 1, 10 y 50 kg, el sexo por características externas (caimanes menores de 40 cm fueron considerados de sexo indeterminado) y se tomaron medidas biométricas (Largo Total Ventral [LTV]) con una cinta métrica convencional.

Se tomaron muestras de sangre mediante punción de la rama dorsal de la vena cava craneal utilizando una jeringa de 3 ml con una

aguja de 21 x 1½". Se procedió de inmediato a realizar dos extendidos sanguíneos por cada individuo en láminas portaobjetos, que fueron fijadas en metanol absoluto y rotuladas con el código asignado a cada individuo. Los animales fueron liberados posterior a la toma de muestras.

Las muestras fueron enviadas a la ciudad de Lima y analizadas en el Laboratorio Central de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Alas Peruanas. Los extendidos fueron teñidos con tinción de May-Grunwald Giemsa y observados con microscopio óptico Leica DM750 a un aumento de 100x con aceite de inmersión. Se realizó la visualización de las láminas en zigzag, trazando líneas rectas de izquierda a derecha hasta completar la lámina (Serena, 2015). Para la identificación se utilizó fuentes bibliográficas disponibles (Laison *et al.*, 2003; Telford, 2008). Los hemoparásitos fueron fotografiados para la medición del largo y ancho del cuerpo, así como del núcleo para su identificación, utilizando el programa Leica Microsystems CMS GmbH v. 4.1.0 2003-2012. Se realizó un análisis porcentual de los individuos positivos a *Hepatozoon* sp, así como por sexo y categoría etaria.

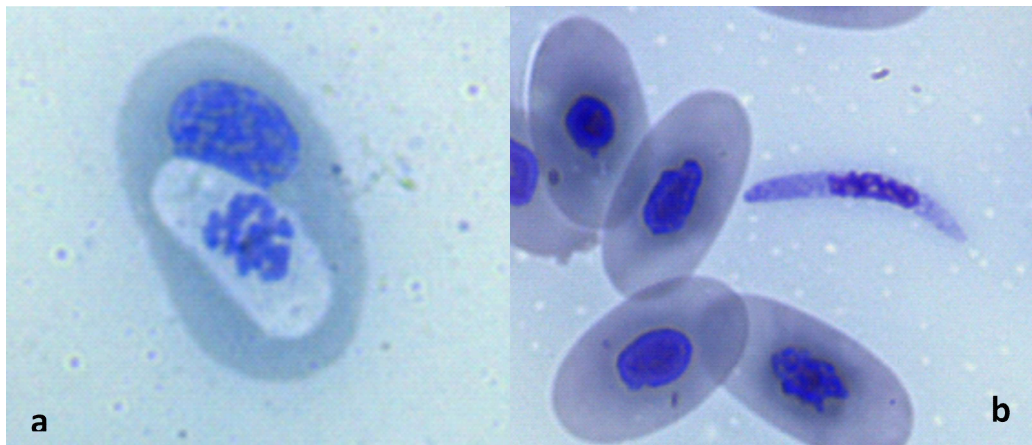


Figura 1. *Hepatozoon* sp en el caimán blanco (*Caiman crocodilus*) de vida libre en la zona del Bajo Madre de Dios, Perú. a) intraeritrocitario; b) extraeritrocitario

Cuadro 2. Presencia de *Hepatozoon* sp en el caimán blanco (*Caiman crocodilus*) de vida libre en la zona del Bajo Madre de Dios-Perú en 2014, según sexo (n=30)

Sexo	Positivo		Negativo		Total
	n	%	Negativo	%	
Hembra	4	100	-	-	4
Macho	20	95.2	1	4.8	21
Indeterminado	3	60.0	2	40.0	5
Total	27	90.0	3	10.0	30

RESULTADOS

Los elementos parasitarios intracelular y extracelular fueron identificados como *Hepatozoon* sp (Figura 1). Los resultados biométricos del cuerpo y núcleo del parásito se presentan en el Cuadro 1.

El 90% (27/30) de los individuos fueron positivos a *Hepatozoon* sp. Según el sexo, el 100% (4/4) de las hembras, el 95.2% (20/21)

de los machos y el 60.0% (3/5) de individuos de sexo indeterminado fueron positivos (Cuadro 2).

DISCUSIÓN

En el Perú existen pocos reportes sobre hemoparásitos en el caimán blanco (*C. crocodilus*), a pesar de ser un reptil de alta importancia para el ecosistema y por su potencial económico. Por consiguiente, el pre-

sente estudio representa el primer trabajo realizado en aligatónidos de vida libre y con ello un aporte relevante al conocimiento del estado sanitario actual de los caimanes en silvestría.

En el estudio se identificó *Hepatozoon* sp en frotis sanguíneos observando sus características morfológicas. El parásito intraeritrocitario tiene forma alargada, con extremos redondeados y presenta un núcleo de apariencia granular y denso (Laison *et al.*, 2003; De Souza y Aguilar, 2004; Telford, 2008), con un citoplasma uniforme y en algunos casos mostrando una profusión de vacuolas redondeadas. Los gametocitos libres (extraeritrocitarios) tienen un aspecto alargado y estrecho, con un núcleo ligeramente anterior a la mitad del cuerpo (Telford, 2008), características propias del género *Hepatozoon*.

Las características biométricas fueron semejantes a las descritas por Laison *et al.* (2003) para *Hepatozoon caimani* en el *Caiman crocodilus yacare*, tanto para el gametocito intraeritrocitario como el extraeritrocitario (12.15 x 4.3 μ m y 20.7 x 3 μ m, respectivamente). En el Perú se describe las medidas de *H. caimani* intracelular en *C. crocodilus* (largo: 13.25 μ m y ancho del cuerpo 4.25 μ m (Rojas *et al.*, 2011). Sin embargo, Telford (2008) refiere que la identificación de la especie de *Hepatozoon* no podría realizarse utilizando solo un frotis sanguíneo, siendo necesario el análisis de la esporogonia en el hospedero invertebrado. Ante esto, el presente estudio solo identifica a los gametocitos como *Hepatozoon* sp.

La alta frecuencia (90%) de *Hepatozoon* sp es similar al estudio realizado en el caimán yacaré (*C. crocodilus yacare*) de vida libre en Brasil (7/7, De Souza y Aguilar, 2004; 174/229 – 76%, Viana *et al.* 2010), y en el caimán blanco (*C. crocodilus*) mantenido en cautiverio en la ciudad de Iquitos, Perú (14/15 – 95%, Ortiz, 2007). Sin embargo, cabe destacar que Rojas *et al.* (2011) solo hallaron una frecuencia de *Hepatozoon caimani*

en el 10% (1/10) de la población de *C. crocodilus* en un zoológico de la ciudad de Lima, posiblemente debido a la escasa presencia del vector (principalmente *Aedes* spp y *Culex* spp) y el estado de cautividad de los individuos analizados.

Los individuos capturados en el presente estudio presentaron buena condición corporal y se encontraban clínicamente sanos, a pesar de identificar hasta seis elementos parasitarios en un campo, así como lisis de algunos eritrocitos en dos caimanes. Es importante considerar que hemoparásitos como *Hepatozoon* pueden causar cambios estructurales en los glóbulos rojos parasitados (De Souza y Aguilar, 2004); así mismo, altas cargas de estos parásitos pueden ocasionar obstrucciones de capilares que ocasionarían trombosis y necrosis tisular (De Souza y Aguilar, 2004; Ortiz, 2007), así como hepatitis granulomatosa, miocarditis, aumento en la mortalidad embrionaria y disminución de la capacidad reproductiva de las hembras (Enríquez *et al.*, 2014). Por otro lado, el estrés ambiental puede ocasionar altas parasitosis y, consecuentemente, los signos clínicos mencionados. El río Bajo Madre de Dios muestra cierto impacto antrópico, ocasionado principalmente por la minería ilegal de oro y consecuentemente contaminación por mercurio (Vásquez, 2014).

Por lo tanto, a pesar de que los individuos estudiados no presentaron signos clínicos o lesiones evidentes, no se podría descartar que en algún momento de mayor presión o estrés ambiental, los parásitos puedan causar lesiones e inclusive alterar la capacidad reproductiva de las hembras y con esto afectar su conservación.

CONCLUSIONES

- Se estableció el promedio biométrico de los gametocitos, tanto intra como extraeritrocítico de *Hepatozoon* sp en el caimán blanco (*Caiman crocodilus*) en la Amazonia peruana.

- El 90% (27/30) de los individuos de vida libre en la zona del Bajo Madre de Dios fueron positivos a *Hepatozoon* sp.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal del Centro de Conservación «Reserva Ecológica Taricaya» por su valiosa colaboración en campo, destacando el apoyo del Mg. Raúl Bello; al personal del laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Alas Peruanas; así como al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) por otorgar la autorización para realizar el estudio.

LITERATURA CITADA

1. **Barboza N, Fioranelli S, Koza G. 2005.** Relaciones entre el peso y las dimensiones corporales de los yacarés «overo» (*Caiman latirostris*) y «negro» (*Caiman yacare*) en cautiverio. Universidad Nacional del Nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. [Internet]. Disponible en: https://nanopdf.com/download/relaciones-entre-el-peso-y-las-dimensiones-corporales-de-los_pdf
2. **Campbell WT. 2012.** Clinical chemistry of reptiles. In: Thrall MA, Weiser G, Allison WR, Campbell WT (eds). Veterinary hematology and clinical chemistry. 2nd ed. USA: Blackwell Publishing. p 291-295.
3. **De Souza E, Aguilar R. 2004.** Aspectos morfológicos do parasita *Hepatozoon caimani* em Jacaré (*Caiman crocodilus yacare*) no Pantanal Sul. EMBRAPA. [Internet]. Disponible en: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/812034/1/COT41.pdf>
4. **Enríquez C, Elías R, Montes D, Saldarriaga F. 2014.** Presencia de hemoparásitos de los géneros *Hepatozoon* y *Haemoagregina* en ejemplares de cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) mantenidos en cautiverio en Tumbes, Perú. Zoológica 1: 1-7.
5. **Laison R, Paperna I, Naiff R. 2003.** Development of *Hepatozoon caimani* (Carini, 1909) Pessôa, De Biasi & De Souza, 1972 in the caiman *Caiman c. crocodilus*, the frog *Rana catesbeiana* and the mosquito *Culex fatigans*. Mem Inst Oswaldo Cruz 98: 103-113.
6. **Ortiz L. 2007.** Presencia de *Hepatozoon* sp. en «Caimán blanco» *Caiman crocodilus* (Linneaus 1758) mantenidos en cautiverio en el Parque Zoológico Quistococha (Loreto, Perú). Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Peruana Cayetano Heredia. 22 p.
7. **Rojas G, Alvis R, Pino J, Shiga B. 2011.** Presencia de *Hepatozoon caimani* (Apicomplexa: Hepatozoidae) en el caimán blanco *Caiman crocodilus* (Linneaus 1758) en un zoológico de Lima, Perú. Rev Inv Vet Perú 22: 56-60.
8. **Serena A. 2015.** Detección de hemoparásitos en sangre de aves. Tesis de Biólogo. Jaén, España: Univ de Jaén. 48 p.
9. **Telford S. 2008.** Hemoparasites of the reptilia: color atlas and text. New York: CRC Press. 376 p.
10. **Vásquez R. 2014.** Estado del conocimiento de los caimanes distribuidos en la Amazonia peruana, basado en el análisis de literatura disponible. 2^o ed. Lima: Centro de Datos para la Conservación - Universidad Nacional Agraria La Molina / Ministerio del Ambiente / Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional. 96 p.
11. **Viana L, Paiva F, Coutinho M, Lourenco de Oliveira R. 2010.** *Hepatozoon caimani* (Apicomplexa: Hepatozoidae) in wild caiman, *Caiman yacare*, from the Pantanal region. Brazil. J. Parasitol 96: 83-88. doi: 10.1645/GE-2150.1