



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

**Evaluación del estado sanitario de una población de boas curiyú
(*Eunectes notaeus*) del Bañado La Estrella, Formosa, en el marco de
un plan de manejo sostenible**

Tesis presentada para optar al título de Maestría en Conservación de la Biodiversidad de la
Universidad de Buenos Aires

M.V. Mariané Belén Mañez

Director de tesis: Dra. Julia Inés Diaz

Co-director de tesis: Dr. Ezequiel Oscar Palumbo

Consejero de Estudios: Dr. Ricardo Gurtler

Lugar de trabajo: Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (CONICET-
UNLP).

Buenos Aires, 12 de Julio de 2024

Resumen

Evaluación del estado sanitario de una población de boas curiyú (*Eunectes notaeus*) del bañado La Estrella, Formosa, en el marco de un plan de manejo sostenible

La boa curiyú o anaconda amarilla *Eunectes notaeus*, es una de las cuatro especies del género *Eunectes* (Boidae) presentes en la Argentina. Es una serpiente endémica de Sudamérica y en Argentina, se la encuentra específicamente en las provincias de Formosa, Chaco, Corrientes, norte de Santa Fe, norte de Entre Ríos y sur de Misiones. Desde el año 2002, la Fundación Biodiversidad junto al Ministerio de la Producción y Ambiente de la provincia de Formosa llevan a cabo el “Programa para la conservación y el aprovechamiento sostenible de la boa curiyú en la Argentina”. El Proyecto pretende establecer un plan de gestión para la boa curiyú, bajo la estricta supervisión de autoridades de administración de fauna silvestre, promoviendo el interés por su conservación y la de su hábitat. En el marco de dicho programa se desarrolla el presente trabajo, que tuvo como objetivo general conocer el estado sanitario y reproductivo de la población de boa curiyú del Bañado La Estrella, a partir de exámenes clínicos, hematología básica y análisis parasitológicos. Durante 2019 y 2021 se analizaron 60 boas curiyú (29 machos y 31 hembras) provistas por el Programa Curiyú en el paraje Fortín La Soledad. A cada ejemplar se le realizó un examen clínico, frotis sanguíneos, se recolectaron muestras de materia fecal y, una vez sacrificados, se les extrajeron todas las vísceras (sistema digestivo, respiratorio, cardíaco y urogenital). En el laboratorio se inspeccionó cada víscera bajo lupa en busca de endoparásitos, a partir de los frotis se realizó el recuento relativo de leucocitos, búsqueda de hemoparásitos, y se aplicaron las técnicas coproparasitológicas (flotación y sedimentación) para la recuperación de huevos y ooquistes. Además, se determinaron parámetros reproductivos en las hembras.

Como resultado se observó que la población de boas curiyú se encuentra en óptimas condiciones de salud, estando el 95% con una condición corporal ideal. Los parámetros reproductivos evaluados mostraron que la población bajo estudio presenta un gran potencial reproductivo, con casi el 50% de las hembras en condiciones óptimas de ser fecundadas.

Los machos presentaron un “leucograma de aparente estrés”. Los valores hematológicos medios hallados en los recuentos relativos de glóbulos blancos de la población fueron muy similares a los hallados en la boa *Eunectes murinus* pero, se diferencian de los hallados en boas curiyú en cautiverio.

La comunidad de endoparásitos de esta población de boa curiyú se encuentra compuesta por tres géneros de helmintos: *Crepidobothrium* sp, *Telorchis* sp. y *Hexameta* sp.; una especie de pentastómido, Pentastomidae gen et sp indet., y una hemogregarina (*Hepatozoon* sp.), siendo *Crepidobothrium* sp. y *Telorchis* sp. las de mayor prevalencia (98,33%; 88,33%

respectivamente). Esta es la primera vez que se registran ninfas de pentastómidos parasitando boas curiyú en toda su área de distribución.

Este trabajo contribuye a la creación de una primera línea base sobre el estado de salud de las Boas curiyú en el Bañado La Estrella, y demuestra que esta es una población joven que se encuentra en constante recambio. Las condiciones favorables del ambiente podrían propiciar el muy buen estado de salud y el notable éxito reproductivo de la población.

Palabras clave: *Eunectes notaeus*, parasitología, reptiles, sanidad animal, conservación, hematología.

Abstract

Evaluation of the health status of a population of curiyú boas (*Eunectes notaeus*) from the La Estrella marsh, Formosa, within the framework of a sustainable management plan

The curiyú boa or yellow anaconda, *Eunectes notaeus*, is one of the four species of the genus *Eunectes* (Boidae) that are present in Argentina. It is an endemic snake to South America, and in Argentina, it is found specifically in the provinces of Formosa, Chaco, Corrientes, north of Santa Fe, north of Entre Ríos and south of Misiones. Since 2002, the Biodiversity Foundation, together with the Ministry of Production and Environment of the province of Formosa, has carried out the “Program for the conservation and sustainable use of the curiyú boa in Argentina.” The Project aims to establish a management plan for the curiyú boa under the strict supervision of wildlife management authorities to promote interest in its conservation and that of its habitat. Within the framework of this program, this work was developed with the general objective of determining the health and reproductive status of the boa curiyú population of Bañado La Estrella based on clinical examinations, basic hematology, and parasitological analyses. During 2019 and 2021, 60 curiyú boas (29 males and 31 females) provided by the Curiyú Program in the Fortín La Soledad area were analyzed. Each specimen underwent a clinical examination, blood smears, and fecal matter samples were collected, and once sacrificed, all viscera (digestive, respiratory, cardiac and urogenital systems) were removed. In the laboratory, each viscus was inspected under a magnifying glass to detect endoparasites. From the smears, a relative leukocyte count was performed to search for hemoparasites, and coproparasitological techniques (flotation and sedimentation) were applied to recover eggs and oocysts. In addition, reproductive parameters were determined in females.

As a result, it was observed that the curiyú boa population is in optimal health conditions, with 95% having an ideal body condition. The reproductive parameters evaluated showed that the population under study had great reproductive potential, with almost 50% of the females in optimal conditions for fertilization.

The males presented an “apparent stress leukogram.” The mean hematological values found in the relative white blood cell counts of the population were very similar to those found in the boa *Eunectes murinus*, but differed from those found in curiyú boas in captivity.

The endoparasite community of this boa curiyú population was composed of three genera of helminths: *Crepidobothrium* sp., *Telorchis* sp., and *Hexametra* sp.; a pentastomid species, Pentastomidae gen et sp indet., and a hemogregarine (*Hepatozoon* sp.), with *Crepidobothrium* sp. and *Telorchis* sp. having the highest prevalence (98.33%; 88.33% respectively). This is the first time that pentastomid nymphs have been recorded parasitizing curiyú boas throughout their distribution area.

This work contributes to the creation of the first baseline on the health status of the curiyú Boas in Bañado La Estrella. This contribution also demonstrates that this is a young population that is constantly changing. Favorable environmental conditions promote excellent health and notable reproductive success.

Keywords: *Eunectes notaeus*, parasitology, reptile, animal health, conservation, hematology.

Dedicatoria

A los SilVETstres que me enseñaron a ser
perseverante y a amar mi profesión

A Claudia

Agradecimientos

Esta tesis fue posible gracias al apoyo de muchas personas e instituciones que, de un modo u otro, han colaborado para su realización y contribuido a que llegara a su término.

En primer lugar quiero agradecer a mis directores de tesis, la Dra. Julia Inés Díaz y al Dr. Ezequiel Palumbo. Ambos con su enorme experiencia y dedicación supieron brindarme todas las herramientas para que este trabajo se llevara a cabo. Muchas gracias por abrirme las puertas, enseñarme, guiarme, por la buena predisposición y la paciencia que siempre tuvieron desde el minuto uno en que pisé el CEPAVE.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y a todo el equipo docente de la Maestría en Conservación de la Biodiversidad, por darme la oportunidad de formarme en un ambiente de aprendizaje. Sin esa oportunidad, no solo no estaría escribiendo esto sino que, además, muchas oportunidades de crecimiento personal y profesional no hubiesen tenido lugar.

Al gran equipo y compañeros de “helmintos” del CEPAVE: Gra, Guille, Cailo, Ceci E., Agus, Andre, Luqui, Belu, Vir, Nori, Ceci A., Jose, Vicky y Naty. Gracias por estar siempre dispuestos a ayudarme, enseñarme, guiarme y aconsejarme.

A los “Marinos” Sofi, Bru y Eli, que me permitieron sumarme a su laboratorio. Gracias por recibirme con la mejor disposición y energía, por abrirme un espacio dentro del laboratorio y compartir sus experiencias académicas y cotidianas.

Al Centro de Estudio Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) por brindarme el espacio y la infraestructura donde desarrollar este trabajo.

A mi tutor de tesis, Dr. Ricardo Gurtler, por responder a mis inquietudes.

Al equipo de Fundación Biodiversidad por el soporte logístico, por guiarme en la planificación de las campañas y por ayudarme en ellas. Gracias Lic. Patricio Micucci, Director del Programa para el Aprovechamiento Sostenible de la boa curiyú y a Tomas Waller por guiarme, siempre escuchar mis inquietudes y apoyar mi trabajo.

A los Lic. Juan Draque y Mariano Barros por integrarme en sus campañas y ayudarme siempre que los necesité. Muchas gracias Juan y Marian por hacer que las campañas sean siempre placenteras, estar siempre dispuestos a ayudarme con paciencia.

Al Lic. Franco del Rosso, Director de Recursos Naturales y Gestión, a la Mg. Ana Gutierrez y al Guardaparque Ernesto Alvarenga del Ministerio de la Producción y Ambiente de la Provincia de Formosa, por permitirme realizar la investigación. Muchas gracias Ana por contestar siempre mis inquietudes y la infinita paciencia.

Agradezco infinitamente a las familias de los cazadores con los que trabajé. Gracias familias Santillán, Cancino, Juárez y Guerra por su generosidad, por mostrarme su trabajo, facilitar el mío, tenerme mucha paciencia y permitirme trabajar en sus casas. Mil gracias por esperarme más de una vez con mates, pan casero o un rico almuerzo!

A la Familia Ruiz por hospedarme en su casa y hacer que mi estadía sea siempre agradable. Muchas gracias por su hospitalidad Chilo, Hilda, Jaquelin, Débora y Beltrán.

Al Parabiólogo Laudino Santillán por ayudarme siempre en las campañas y transmitirme sus conocimientos. Gracias Pinto por la paciencia, los mates y las charlas.

Al Laboratorio de Histología y Embriología Descriptiva, Experimental y Comparada (LHYEDEC) de la Cátedra de Histología y Embriología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata por la colaboración en la realización de este trabajo. Gracias Dr. Claudio Barbeito por permitirme usar las instalaciones y gracias MV Vanesa Ucedo, especialista en hematología por capacitarme en la temática.

A mis compañeras/os de maestría que entre mates y charlas hacían que las clases sean siempre amenas y enriquecedoras.

A mi familia por el apoyo a lo largo de toda mi formación académica.

A Carolina Iachetti por insistirme a anotarme en la maestría. Gracias Caro por estar siempre apoyándome, escuchándome, y principalmente por viajar hasta La Plata a ayudarme!

A mis amigos de Grupo SilVETstre por compartir la misma pasión por la medicina y conservación de fauna silvestre. Gracias piches por alentarme y apoyarme siempre.

Por último gracias a mis amigas/os de la vida por escucharme, alentarme y acompañarme en este camino. Muchas gracias por ser siempre mi apoyo, los quiero!!

Índice

Resumen	2
Abstract	4
Dedicatoria	6
Agradecimientos	7
Introducción	14
Pregunta de Investigación	16
Hipótesis y predicciones	16
Objetivo general y específicos	17
Caracterización de la especie en estudio	17
Contexto histórico del uso de la boa curiyú como recurso	19
Metodología	25
Caracterización del área de estudio	25
Toma de muestras	26
Trabajo a campo	26
Trabajo en laboratorio	30

Análisis de muestras en laboratorio	30
Procesamiento de los hospedadores	30
Análisis taxonómico de los macroparásitos	30
Análisis coproparásitológicos	31
Técnica de flotación	31
Técnica de sedimentación	31
• Hematología: Análisis de frotis sanguíneos	32
Recuento diferenciado de glóbulos blancos	32
Medición de relación H:L	33
Conteo de hemoparásitos	33
Análisis de comunidades parasitarias	33
Análisis estadístico	34
Resultados	35
Examen clínico	35
Condición corporal	35
Estadio reproductivo de las hembras	35
Relación entre el largo de la cabeza (LC) y el peso	35
Macroparásitos	36
Cestoda: <i>Crepidobothrium</i> sp. (Proteocephalidae)	37
Trematoda: <i>Telorchis</i> sp. (Plagiorchiidae)	37
Nematoda: <i>Hexametra</i> sp. (Ascaridoidea)	38

Pentastomidae	39
Análisis Coproparasitológicos	42
Hematología	44
Recuento leucocitario relativo	44
Hemoparásitos	47
Relación entre el peso y la abundancia parasitaria	48
Relación entre la abundancia parasitaria y el sexo del hospedador	48
Relación entre la abundancia parasitaria y el estadio reproductivo	48
Relación entre la abundancia parasitaria y los valores hematológicos hallados	49
Discusión	50
Conclusiones	59
Bibliografía	60
ANEXO I: Lista de actores y sus roles en la administración actual de la boa curiyú como recurso.	72

Índice de figuras

Figura 1. Programa para la conservación y aprovechamiento sostenible de la boa curiyú (<i>Eunectes notaeus</i>) en la Argentina.	24
Figura 2. Área de trabajo, Bañado La Estrella, Formosa.	25
Figura 3. Metodología de trabajo a campo.	29
Figura 4. Macroparásitos hallados en boa curiyú	41
Figura 5. Prevalencia de las especies macroparásitas de boa curiyú.	42
Figura 6. Abundancia media e intensidad media de las especies endoparásitos de boas curiyú.	42
Figura 7. Huevos hallados a partir de las técnicas coproparasitológicas en boa curiyú.	43
Figura 8. Prevalencia de huevos de <i>Crepidobothrium</i> sp. y <i>Telorchis</i> sp. hallados con las técnicas de Ritchie y Willis.	44
Figura 9. Hemoparásitos hallados en boa curiyú	48

Índice de tablas

Tabla 1: Combinaciones permitidas de las pautas del cuereado de los cueros de boas.	22
Tabla 2: Valores de media, mínima, máxima y desvío estándar de las variables largo de cabeza y peso en hembras y en machos.	36
Tabla 3: Prevalencia, abundancia media e intensidad media de parásitos en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras.	36
Tabla 4: Prevalencia, abundancia media e intensidad media de <i>Crepidobothrium</i> sp. hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras.	37
Tabla 5: Prevalencia, abundancia media e intensidad media de <i>Telorchis</i> sp. hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras.	38
Tabla 6: Prevalencia, abundancia media e intensidad media de larvas de <i>Hexameta</i> sp. hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras.	39

Tabla 7: Prevalencia, abundancia media e intensidad media de ninfas de Pentastomidae hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras.	40
Tabla 8: Recuento leucocitario relativo: valores medios, mínimos y máximos para la totalidad la población de boas curiyú, en las hembras y en los machos.	45
Tabla 9: Recuento leucocitario relativo: valores en medios, mínimos y máximos hallados en hembras reproductivas y en vírgenes.	46
Tabla 10: Recuento leucocitario relativo: valores en medios, mínimos y máximos hallados en animales en ecdisis y animales sin ecdisis.	46
Tabla 11: Recuento leucocitario relativo: valores medios, mínimos y máximos hallados en animales injuriados y no injuriados.	47
Tabla 12. Media, mínima, máxima, desvío estándar, y abundancia total de parásitos en machos y hembras de boa curiyú	49
Tabla 13: Media, mínima, máxima, desvío estándar, y abundancia total de parásitos en hembras reproductivas y vírgenes.	49
Tabla 14: Recuento relativo de leucocitos valores medios, mínimos y máximos hallados en boa curiyú en cautiverio y en anaconda verde (<i>Eunectes murinus</i>) en cautiverio.	55

Introducción

La boa curiyú o anaconda amarilla *Eunectes notaeus* Cope, 1862 (Boidae), es una serpiente endémica de Sudamérica y su distribución abarca el este de Bolivia, Paraguay, suroeste de Brasil y el noreste de Argentina (Micucci et al. 2006). El género *Eunectes* Wagler, 1830 constituye uno de los tres géneros de boídeos presentes en la Argentina (junto a *Boa* y *Epicrates*) y está representado por cuatro especies: *E. notaeus*, *E. murinus* L., 1758, *E. deschauenseei* Dunn & Conant, 1936 y *E. beniensis* Dirksen, 2002 (Waller y Micucci, 1993; Dirksen, 2002). Las anacondas amarillas se encuentran restringidas principalmente a las llanuras de inundación de ríos y humedales, poseen hábitos tróficos generalistas, se alimentan de peces, tortugas, yacarés, aves, mamíferos (marsupiales y roedores) y carroña (Henderson et al. 1995, Waller et al. 2007). A su vez, los estadios juveniles son alimento de otros predadores, tales como el zorro de monte, lagarto overo, yacarés, e incluso anacondas adultas, ya que esta especie presenta canibalismo (Parker 1963; Barros et al. 2011).

Esta especie presenta un marcado dimorfismo sexual, siendo las hembras más grandes que los machos, los cuales además exhiben espolones cloacales (vestigios de las extremidades posteriores) más grandes que las hembras. Las poblaciones de anaconda de la provincia de Formosa (Argentina) se componen, principalmente de ejemplares adultos, que alcanzan la madurez sexual cerca de los tres años dependiendo de la disponibilidad de alimentos y la genética. La época reproductiva se desarrolla en primavera y la gestación durante los meses de verano, y los partos en esta provincia se concentran en otoño. Las anacondas se reproducen en promedio cada dos años, dependiendo de las reservas de grasa de la hembra, son vivíparas y su fecundidad tiene una correlación positiva con su tamaño corporal (Micucci y Waller 2007).

Desde el año 2002, la Fundación Biodiversidad junto al Ministerio de la Producción y Ambiente de la provincia de Formosa (MPyAPF) llevan a cabo el “*Programa para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (Eunectes notaeus) en la Argentina*”. El proyecto establece un plan de gestión para la boa curiyú, bajo la estricta supervisión de autoridades de administración de fauna silvestre y el seguimiento técnico y científico de la Fundación Biodiversidad, promoviendo el interés por su conservación y la de su hábitat. A partir de dicho proyecto se desarrollan investigaciones sobre la biología y conservación de las boas, contribuyendo a dar una alternativa realista a los actuales modelos

de desarrollo regional, aportando ingresos legítimos y sostenidos en el tiempo a las economías rurales.

En todo proyecto de conservación, es de vital importancia conocer el estado sanitario de la población involucrada (i.e. evaluación de la salud y el bienestar animal, incluyendo la observación y análisis de enfermedades, la reproducción y condición física, entre otros indicadores), dado que un buen estado de salud mejora el fitness reproductivo y asegura un recambio poblacional positivo (Redford et al. 2011). A su vez, es sabido que cualquier examen físico y hematológico realizado a un animal de ámbito silvestre, no solo aporta información sobre su salud, sino que también reflejará el estado de salud del ambiente (Dhama et al. 2013). El sistema inmunológico competente es el encargado de regular el equilibrio entre el hospedador y sus parásitos. Además, se ha demostrado que la ocurrencia e intensidad de infección es más probable y más grave en individuos con un estado de condición deficiente (i.e. aspectos físicos, emocionales y fisiológicos) (Beldomenico y Begon 2010). Si los hospedadores son sometidos a situaciones estresantes como falta de alimento o destrucción de su hábitat, ese equilibrio se rompe y los parásitos pueden tornarse patogénicos, debilitando al hospedador, alterando su ciclo reproductivo, y/o poniendo en riesgo a su población (Beldomenico y Begon 2010, Tracchia 2018). Sin embargo, existen escasos estudios sobre diversidad y ecología parasitaria, relaciones hospedador-parásito, e influencia de los parásitos sobre las poblaciones de ofidios autóctonos de Argentina (Tracchia 2018).

En la fauna del Neotrópico, los índices genéricos de salud (ej. valores hematológicos, bioquímica sanguínea, etc.), la anatomía normal, la fisiología, y el comportamiento normal se desconocen para la mayoría de las especies silvestres, así como también se ignora el conjunto de organismos comensales y parásitos que habitan un individuo hospedador (infracomunidad) en condiciones estándares (Beldomenico 2006). En este contexto, hay pocos informes que evalúen la salud de especies de serpientes silvestres o recientemente capturadas y ninguno para la familia Boidae (Calle et al. 1994).

Teniendo en cuenta su posición dentro de las cadenas tróficas, los ofidios juegan un rol muy importante en el mantenimiento de la diversidad parasitaria del ambiente que habitan, constituyéndose en hospedadores intermediarios y definitivos de diferentes grupos parásitos (Tracchia 2018). En este sentido, diferentes especies de trematodes se han registrado

parasitando a ofidios en Argentina (Fernandes y Kohn 2014), sin embargo, son escasos los registros parasitológicos y sanitarios que se poseen sobre la boa curiyú, a pesar de ser reptiles de gran tamaño y de fácil observación. Algunas especies como *Infidum infidum*, *Styphlodora condita*, *Telorchis clava* y *Porocephalus* sp. fueron registrados (Martínez et al., 1999; Fernandes y Kohn 2014), sin embargo estos hallazgos se basan en un número muy bajo de ejemplares estudiados. Por el contrario, el trabajo de Iparraguirre (2010) en el cual se cita a *Crepidobothrium* sp., *Travtema* sp., *I. infidum* y *Hexametra* sp., así como el trabajo de Rago y colaboradores (2012) en el que se detecta la presencia de hemogregarinas, resultan del análisis de un mayor número de hospedadores, aunque las identificaciones no han alcanzado niveles específicos. Por lo expuesto, actualizar y profundizar este tipo de información es fundamental para incrementar el conocimiento del estado de salud de las boas curiyú, siendo esta una especie clave desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y de gran importancia tanto social como económica.

Preguntas de Investigación

¿Cuáles son las especies de parásitos presentes en las boas curiyú que habitan el Bañado la Estrella en la provincia de Formosa? ¿El estado sanitario de los especímenes, varía de acuerdo al sexo o estado reproductivo? ¿Los animales con altas cargas parasitarias manifiestan alteraciones hematológicas y de salud?

Hipótesis y predicciones

Hipótesis: La comunidad parasitaria de las boas analizadas reflejará su posición intermedia en la cadena alimenticia.

Predicción: Los individuos hospedadores estarán parasitados por estadios adultos y larvarios de diferentes grupos de helmintos.

Hipótesis: El estado sanitario de los individuos está influenciado por su categoría reproductiva (virgen o reproductiva).

Predicción: Las hembras reproductivas presentarán indicadores de salud (e.g. condición corporal, peso, parámetros hematológicos) más bajos que las hembras vírgenes.

Hipótesis: La carga parasitaria de las boas está en relación directa con su estado de salud.

Predicción: Individuos hospedadores con baja condición corporal y peso, y/o alteraciones hematológicas presentarán mayores cargas parasitarias.

El presente proyecto tiene como **Objetivo general** conocer el estado sanitario de diferentes grupos reproductivos de una población de boas curiyú *E. notaeus* en el bañado La Estrella, provincia de Formosa.

Objetivos específicos

- Evaluar el estado de salud de los reptiles a partir de análisis hematológicos y exámenes clínicos,
- Describir la parasitofauna presente en la población de boas analizada,
- Describir y analizar las asociaciones entre los parásitos, los índices de salud y los atributos del hospedador (ej. sexo, edad, peso, etc.).

Caracterización de la especie en estudio

Los individuos de esta especie llegan a medir cuatro metros de largo, y su peso puede alcanzar los 30 kg (Micucci et al., 2006). Su piel se considera valiosa tanto por sus escamas y diseño como por su tamaño (Jenkins y Broad 1994, Micucci y Waller 2007). Su distribución geográfica ocupa unos 400.000 km², y abarca la cuenca media del río Paraná y el río Paraguay, desde el este de Bolivia y sur de Brasil, a través del Paraguay, hasta aproximadamente los 31° S en Argentina, donde se extiende por 120.000 km², ocupando los humedales (lagunas, esteros, bañados, cañadas y valles de inundación) de Formosa, Chaco, Corrientes, norte de Santa Fe, norte de Entre Ríos y sur de Misiones, aunque está principalmente asociada a la región del Chaco Húmedo u Oriental. (Micucci et al.2006, Waller et al. 2007).

Es una especie acuática, tolerante en sus requerimientos de hábitat y con hábitos alimentarios generalistas. Se mantiene habitualmente sumergida en el agua con los ojos y las narinas en superficie, esperando al acecho por alguna presa. Sus movimientos en tierra son bastante lentos, no así en el agua donde es muy ágil y desarrolla gran rapidez (Reed y Rodda 2009; Miranda et al. 2017, Camera et al 2019). En Formosa, la boa curiyú se distribuye en los humedales asociados a los afluentes del río Paraguay hasta las cercanías del límite con

Salta, a través del bañado La Estrella, que se origina en los derrames del río Pilcomayo, pero no se la encuentra en el Río Bermejo y sus adyacencias. (Micucci et al. 2006), y su competidora más cercana es la culebra acuática o ñacaniná (*Hydrodynastes gigas*).

En relación a sus hábitos tróficos, se conoce que los ejemplares del Bañado La Estrella tienen preferencia hacia roedores y aves (incluidos los huevos), siendo los roedores elegidos principalmente por los individuos de menor tamaño, en general machos, y las aves por los de mayor tamaño, en general hembras (Waller et al. 2007). El tamaño de las presas según el tamaño relativo de las boas fue clasificado por Waller (2007) en: (1) invertebrados, anfibios y peces, (2) pequeños roedores y huevos, (3) aves medianas, (4) biguás (*Phalacrocorax olivaceus*), caraus (*Aramus guarauna*), aves zancudas, ñacaninás (*Hydrodynastes gigas*), (5) Capibaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

Las poblaciones de anaconda de Formosa se componen principalmente de ejemplares adultos, las hembras llegan ocasionalmente a un tamaño máximo de 335 cm de largo hocico-cloaca (LHC), mientras que los machos rara vez superan los 250 cm LHC. Alcanzan la madurez sexual cerca de los tres años, cuando los machos superan los 128 cm de LHC y las hembras alcanzan los 147 cm LHC, dependiendo de la disponibilidad de alimentos y la genética. La época reproductiva se extiende desde septiembre hasta noviembre y la gestación ocurre durante los meses de verano, concentrándose los partos entre marzo y abril. Suelen conformar grupos reproductivos de varios machos con una hembra, previo a la cópula el macho realiza un cortejo, que puede desarrollarse en el agua o en la tierra, recorriendo el cuerpo de la hembra, olfateándola y estimulándola con los espolones que se encuentran próximos a la cloaca. Su fecundidad tiene una correlación positiva con el tamaño corporal, paren un promedio de 24 crías por temporada luego de cuatro a cinco meses de gestación. Los oviductos presentan cicatrices oviductales (dilataciones ovaladas ubicadas a lo largo de los oviductos que corresponden a la ubicación de cada embrión durante el evento reproductivo anterior). Los recién nacidos poseen un tamaño relativamente significativo (49 cm LHC), carácter muy agresivo y son de rápido crecimiento (Waller et al. 2007).

Contexto histórico del uso de la boa curiyú como recurso

Desde el Paleolítico, los seres humanos se han esforzado por convertir la piel animal en cuero, un recurso que ha sido increíblemente útil a lo largo de la historia de la humanidad, y

que ha devenido en una industria de 90.000 millones de dólares al año en el mundo actual (Memedovic et al. 2008, Campana et al. 2019, Camera et al. 2023). Debido a su notable valor económico, el cuero se transformó en un importante impulsor de los programas de manejo de vida silvestre, como se ve en el manejo sostenible de caimanes (*Alligator mississippiensis*) o la caza furtiva de elefantes asiáticos (*Elephas maximus*) (Fryxell et al. 2014, Kahui et al. 2018, Sampson et al. 2018, Camera et al. 2023). Este manejo ha generado un cuerpo de conocimiento aún creciente que es vital para la integración del manejo sostenible de la vida silvestre en las economías locales, rasgo clave de la gestión adecuada de la biodiversidad (Natusch et al. 2021, Camera et al. 2023).

La piel de reptil se ha considerado durante mucho tiempo un importante producto de la moda debido a su resistencia y diversidad de patrones (Challender et al. 2022, Camera et al. 2023). La carne de reptil, los huevos y otros subproductos también tienen valor nutricional y medicinal para las comunidades humanas tradicionales (Souza et al. 2017, Campos-Silva et al. 2018, Tavares et al. 2020, Camera et al. 2023). La caza comercial de reptiles neotropicales data de principios del siglo XVIII, comenzando como una fuente de combustible (Smith 1979, Camera et al. 2023), y la industria de la moda se convirtió en un impulsor notable de la captura de reptiles silvestres en la década de 1920. Esta práctica ocurrió inicialmente en el sudeste asiático, y se expandió rápidamente a África y América del Sur en la década siguiente (Waller et al. 2010, Camera et al. 2023). Actualmente, las serpientes de las familias Pythonidae y Boidae dominan el comercio mundial de pieles de reptiles debido a sus grandes tamaños (Hierink et al. 2020, Camera et al. 2023). En América del Sur, las serpientes del género *Eunectes*, popularmente conocidas como anacondas, fueron explotadas para este comercio internacional.

A pesar de ser una práctica históricamente importante, la recolección de reptiles está prohibida en varios países y rara vez se proponen prácticas de gestión sostenible como vías para la legalización (Rivas et al. 2016, Norris et al. 2019, Camera et al. 2023). Sin embargo, cuando está prohibido, el uso ilegal continuo de carne, cuero o huevos silvestres contribuye a la marginación de las comunidades tradicionales que dependen de estos recursos (Bizri et al. 2015, Camera et al. 2023). Al mismo tiempo, la vida silvestre de los reptiles sufre las consecuencias del uso irresponsable, como la matanza de individuos inmaduros o de tamaño insuficiente, lo que puede provocar colapsos demográficos (Thornton et al. 2020, Camera et

al. 2023). Esto es especialmente problemático en localidades remotas, donde tales prácticas son a menudo económicamente insustituibles (Nunez et al. 2019, Camera et al. 2023). Si bien la recolección comercial descontrolada de reptiles se considera una de las principales amenazas para su conservación (Scott y Seigel 1992, Camera et al. 2023), la creación de planes de manejo contribuye a asegurar la viabilidad económica de las iniciativas de conservación, reduciendo sus costos y promoviendo la recuperación de biodiversidad y de las propias poblaciones gestionadas (Castro et al. 2001, Campos -Silva et al. 2016, Eversole et al. 2018, Norris et al. 2019, Camera et al. 2023). Además, los planes de gestión centrados en el uso sostenible de los recursos silvestres ayudan a garantizar la calidad social y ambiental (Botero Arias et al. 2008, Eisenberg et al. 2019, Camera et al. 2023). Por lo tanto, la implementación de planes de manejo responsable debe ser una prioridad en cualquier agenda de conservación viable.

Desde mediados de la década de 1940 hasta fines de los '80, la boa curiyú *E. notaeus* fue explotada en la Argentina para peletería. Entre 10.000 y 60.000 unidades se exportaron anualmente con destino principal a Estados Unidos y luego a Europa hasta 1999 (Waller y Micucci, 1993). Durante ese período, la administración del cuero de curiyú podría decirse que pasó por cuatro períodos históricos transitando del caos al orden (Micucci et al. 2006). El primer período, o período de la “*caza irrestricta*”, probablemente se ubique a fines de la década de 1930 y comienzos de 1940, se caracterizó por la inexistencia de restricciones para la captura y la falta de registros que hubieran permitido cuantificar el volumen de la actividad de manera confiable. Este período finalizó en 1950 cuando se promulgó la primera Ley Nacional de Protección de la Fauna Silvestre (Ley 13908) que, entre otras, prohíbe la caza de esta especie. Sin embargo, el precio del cuero conservó su valor en el campo, mientras que la Argentina declaró importaciones desde otros países o, eventualmente, alguna provincia “blanqueó” existencias, dando lugar al segundo período: el de “*blanqueo y reexportaciones*”. Este segundo período se extendió hasta 1987, contribuyó con importantes aportes normativos, sin que se logre detener la caza de manera efectiva. En 1980, la Argentina ratificó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, Ley 22344), que incluye en su Apéndice II a la boa curiyú, la cual entró en vigor recién a partir de marzo de 1981; en ese mismo año se promulgó la Ley 22421 (Ley Nacional de Protección y Conservación de la Fauna) que reglamenta la

aplicación del Apéndice II para las especies CITES y en 1986 se prohibió la caza, el tránsito interprovincial y el comercio en jurisdicción federal mediante una resolución de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (Res. N° 24; SAGyP). En el año 1991 la SAGyP dicta la Res. N° 53, que prohíbe la importación de esta y otras especies.

Esto dio comienzo al tercer período o período de “*transición*”, donde la caza comenzó a detenerse y se eliminaron los mecanismos fraudulentos. Los remanentes llegaron a cero con la aplicación de una Resolución de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (Res. N° 333/96; SRNyAH), que eliminó las existencias obrantes desde 1986, y tanto la caza como el acopio ilegal se detuvieron definitivamente.

Finalmente, en el año 2001 comenzó el período de la “*administración*”, sobre la base de criterios científicos y un ordenamiento más efectivo y confiable. Este cambio se logró gracias a las modificaciones en el marco normativo y administrativo, así como también se llegó a una comprensión, por parte de los sectores industriales, de la necesidad de obrar acorde con nuevas pautas de desarrollo incorporando las recientes filosofías de utilización de los recursos naturales renovables (Micucci et al. 2006).

Ante esta nueva situación la Fundación Biodiversidad vio la posibilidad de desarrollar la estructura normativa y técnica necesaria para llevar a cabo un plan de conservación y administración sustentable, basándose en conciliar la utilización tradicional de un recurso con su conservación a largo plazo, con el objetivo adicional de promover la investigación biológica de la especie, evitando su uso indebido, el desperdicio de recursos, maximizando los ingresos locales y de esta manera favoreciendo la apreciación de los recursos y el hábitat (Micucci et al. 2006). En el año 2001, la Fundación Biodiversidad realizó en la provincia de Formosa un “Estudio de pre factibilidad”, a fin de evaluar el estado de las poblaciones de esta especie. De manera simultánea en el año 2002, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) conformó la Resolución N° 58/02, la cual estableció un reglamento para la creación de fondos de investigación y manejo de especies silvestres, y posteriormente, la Disposición N° 02/02 de la Dirección de Fauna Silvestre de la Nación (DFS) convocó a los interesados en participar en el financiamiento del programa y en la eventual distribución de beneficios, dándose de esta manera inicio formal al mismo (Ver tabla de actores en Anexo I).

El Programa genera, aproximadamente, un promedio de 4.300 pieles anuales para exportación, involucra a 4 empresas, y a unos 300 pobladores locales y a sus familias. La Fundación Biodiversidad mediante indicadores preestablecidos controla el esfuerzo de captura y genera información científica (ej. dieta, biología reproductiva, parámetros demográficos, y estructura genética poblacional, entre otros).

La cosecha de boas curiyú se limita estrictamente a tres actores: cazadores, compradores locales de pieles y exportadores. Los actores intermediarios (compradores y transportistas sublocales) no están permitidos. Los cazadores de curiyú son rurales y en su mayoría de comunidades originarias (Pilagá, Toba) que dependen de la cría de ganado, la caza y la pesca. El comprador de piel local muchas veces también sirve como proveedor de alimentos y puede gestionar la logística de transporte y acopiar las pieles de las boas. Entre diez y trece compradores de pieles participan en una cosecha, con un promedio de 35 cazadores por comprador.

Previo al comienzo de la zafra, la SAYDS notifica a los compradores el “patrón” de desollado que se utilizará en esa temporada. Dichos patrones pueden ser: pieles que presenten ambos espolones en un lado, un espolón a cada lado, pieles con toda la cabeza unida a la piel o no. A cada combinación se le asigna un número romano y son posibles nueve combinaciones que varían año a año. La combinación de estos permite distintos diseños cada año con el fin de minimizar la incidencia de caza ilegal y almacenamiento fuera de la época de zafra permitida (Tabla 1).

Cabeza Espolón	Entera	Cuereada	Sin cabeza
Lado derecho	I	IV	VII
Lado izquierdo	II	V	VIII
A cada lado	III	VI	IX

Tabla 1. Combinaciones permitidas de las pautas del cuereado de las boas.

El tamaño mínimo permitido de las pieles cosechadas es de 230 cm desde el cuello hasta la cloaca (200 cm LHC cuando el animal está vivo) (Micucci et al. 2003), esta disposición

de precaución les permite a las boas poder reproducirse al menos una vez antes de ser cazadas (Micucci y Waller, 2007).

La cosecha se realiza de mayo a agosto (época invernal), evitando de esta manera la época reproductiva. Los animales son capturados manualmente y conservados vivos en bolsas de arpillera, para luego ser sacrificados por los cazadores en sus casas y deshollados siguiendo la pauta de cuereado establecida por temporada. El proceso de secado de los cueros es realizado manualmente por los cazadores, para ello estiran los cueros y los clavan con espinas de palma o de vinal (*Prosopis ruscifolia*) a tablas de madera o al suelo (Fig. 1).

Periódicamente los acopiadores son visitados por representantes de los exportadores (agente de compras), un oficial del MPyAPF y un miembro del programa con el fin de comprar pieles, quienes verifican si las mismas cumplen con el patrón de cuereado específico del año y que se respeten las pautas de tamaño mínimo. Si lo cumplen se les coloca un precinto que contiene el año de la zafra y un número de identificación.

Durante la venta, el acopiador debe completar una "Planilla de Datos Brutos", se registra el número de pieles, el nombre del cazador, y la fecha y el lugar en que fueron capturadas, documento que a los efectos administrativos tiene valor semejante a una guía de tránsito interna. El representante de los exportadores es la única persona autorizada para transportar las pieles, las mismas son guardadas en Formosa hasta el fin de la temporada. Una vez finalizada la zafra, se realiza un inventario, sexado, se miden y las etiquetas de campo se reemplazan por etiquetas de exportación, supervisados por inspectores de vida silvestre de Formosa, y eventualmente del gobierno central, así como un representante de la Fundación Biodiversidad.



Figura 1. Programa para la conservación y aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en la Argentina. A) Cazador local capturando ejemplar de boa curiyú. B) Cueros en proceso de secado clavados al suelos con espigas de vinal (*Prosopis ruscifolia*). C) Rollos de cuero de boa curiyú previo al secado. D) Boa curiyú. (Ph: Fundación Biodiversidad).

Metodología

Caracterización del área de estudio

El área de estudio se concentró principalmente en el Bañado La Estrella, el cual es el segundo humedal más grande de la Argentina. El humedal es altamente variable, está ubicado en el oeste de Formosa y fue originado por la regresión progresiva del lecho del río Pilcomayo hace unos 65 años, cuando el agua inundó áreas forestales del Chaco seco (Morello et al. 1971). El Bañado La Estrella fue declarado reserva natural provincial en mayo de 2005 mediante la Ley 1471, y el 7 de mayo de 2019 fue elegido como una de las 7 Maravillas Naturales de Argentina. Su paisaje comprende grandes praderas, sabanas de palmeras *Copernicia* y parches forestales de Chaco cubiertos de plantas trepadoras (localmente llamados "champales") (Adámoli, 1999). Cada año a mediados de enero los niveles de agua del río Pilcomayo comienzan a aumentar debido la captación de agua de lluvia de los Andes bolivianos, inundando completamente esta región alcanzado su punto máximo en abril. A partir de ese momento el nivel va disminuyendo gradualmente durante los siguientes seis meses hasta casi secarse completamente. Esto lleva a que el 90% de la tierra emerja. Durante la estación seca, las boas curiyú se concentran en pozos de barro a los pies de totoras *Typha latifolia* (Typhaceae) que retienen la humedad, ofrecen suelos húmedos y actúan como refugio (Waller et al. 2007).

El clima en Formosa es subtropical a tropical con una temperatura media anual de 23°C y lluvias anuales que disminuyen en un gradiente de este a oeste (1200–600 mm), se caracteriza por fluctuaciones estacionales extremas entre períodos de inundación (enero-mayo) y sequía (octubre-diciembre). La región del Bañado La Estrella exhibe condiciones más extremas que en el este, con un máximo absoluto registrado de 45 °C y mínimo de -7 °C debido, principalmente, a su posición más central en el continente. El promedio de lluvias anuales en esta zona es de 600–900 mm, que ocurren principalmente (75%) durante los meses de verano (noviembre a marzo), con pronunciadas sequías durante el resto del año (Burgos, 1970).

Esta zona fue escogida para llevar a cabo esta investigación ya que allí se produce el 90% de la cosecha del Programa para la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la boa curiyú (Micucci y Waller, 2007).

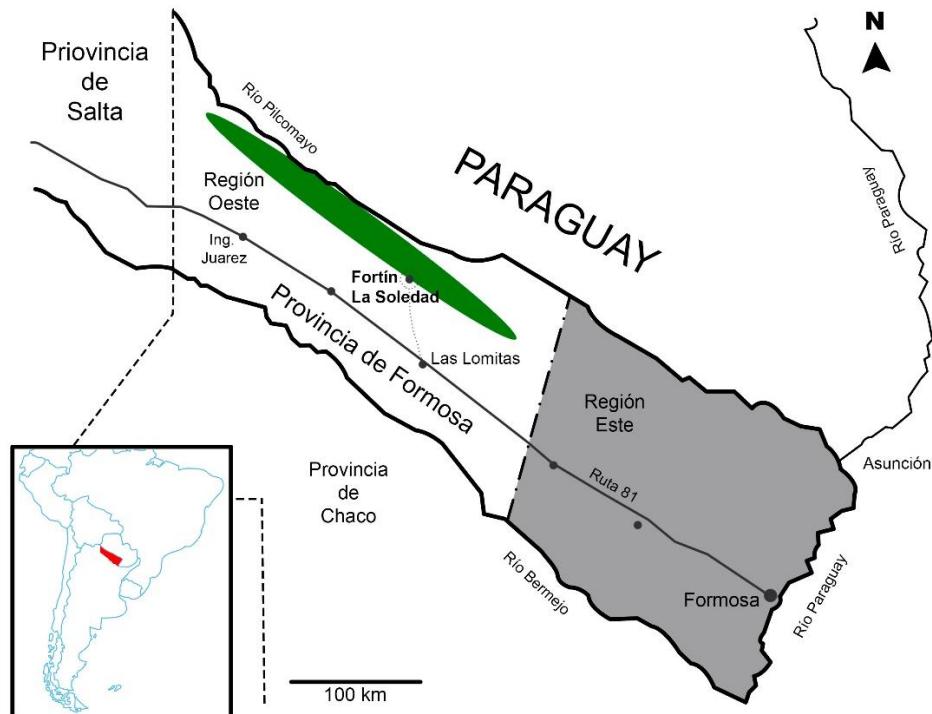


Figura 2. Área de trabajo, Bañado La Estrella, Formosa (tomado de Waller 2007).

Toma de muestras

El trabajo comprendió dos etapas, (1) el trabajo a campo y (2) el trabajo en el laboratorio.

(1) Trabajo a campo

Las muestras fueron tomadas durante el proceso de faena anual del Programa para la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la boa curiyú, por lo cual no se generaron muertes innecesarias durante esta investigación. Las campañas de muestreo estuvieron asociadas a las realizadas por la Fundación Biodiversidad, durante los meses de mayo y junio de 2019 y junio 2021, trabajando junto a biólogos de la Fundación Biodiversidad y técnicos del Programa Biodiversidad, Áreas Protegidas y Cambio Climático (Bioarca) perteneciente al MPyAPF.

Los individuos fueron elegidos al azar, colectados manualmente por los cazadores y sometidos a diferentes tipos de análisis:

- A cada individuo se le realizó un examen clínico, inspeccionando cavidad oral, mucosas, tegumento, orificios nasales, ojos y cloaca. Fueron registradas la presencia de alteraciones y

ecdysis. A su vez, se registró en planillas el sexo, el peso, la longitud de la cabeza (LC) y se determinó el grado de condición corporal (CC). Esta última se refiere a la evaluación visual y táctil de la cantidad de grasa y músculo que tiene un animal, y sirve como indicador del estado de salud en general, además de brindar la información necesaria para saber la cronicidad de enfermedades o el grado de desnutrición de las boas. Para identificar los distintos grados de CC se siguió la clasificación utilizada por Galindos Bustos (2005) la cual cuenta con cinco grados de condición:

1. Obeso. Se observa la piel levemente estirada cubriendo el cuerpo cilíndrico de la serpiente. A la palpación dorsal, no se distinguen los procesos espinosos de las vértebras.
2. Ideal. Se observa la piel cubriendo el cuerpo cilíndrico de la serpiente. A la palpación se distingue levemente la punta del proceso espinoso.
3. Delgado. Se observa una leve depresión en el espacio entre el proceso espinoso y los procesos transversos. A la palpación se hace más evidente el proceso espinoso de las vértebras.
4. Emaciado. Adelgazamiento considerable en el cual se observa una pronunciada depresión en el espacio entre el proceso espinoso y los procesos transversos. A la inspección se hacen evidentes las costillas y se observa la piel levemente arrugada. A la palpación, es fácil sentir las costillas debajo de la piel arrugada, y los procesos espinosos se hacen más evidentes.
5. Caquéxico. A la inspección, la piel se observa completamente arrugada, la depresión entre los procesos vertebrales es muy pronunciada, y las costillas se vislumbran con toda claridad. A la palpación se sienten fácilmente las costillas y se aprecia la atrofia muscular con toda claridad, los procesos transversos y espinosos se hacen más evidentes.

- A cada individuo se le extrajo sangre de la vena coccígea caudal, se realizaron dos frotis por individuo. Una vez secos los frotis fueron fijados en metanol durante 2 minutos, y luego enjuagados con agua corriente.

- Posteriormente, los animales fueron sacrificados por cazadores autorizados, quienes garantizaron que los procedimientos fueran correctos y bajo condiciones de bienestar animal.

- Los especímenes fueron colocados en decúbito dorsal y escindidos por los mismos cazadores por línea media comenzando en caudal de la mandíbula continuando hasta la cloaca, respetando el patrón de cuereado establecido por el por el MPyAPF en cada zafra.
- Las hembras sexualmente maduras fueron clasificadas según las características del oviducto, la cantidad de cicatrices oviductales y el tamaño de sus folículos vitelogénicos en dos categorías siguiendo la escala establecida por Waller et al. (2007):

- Vírgenes: hembras con folículos primarios con diámetro mayor a 5 mm, sin folículos secundarios o con folículos secundarios mayor a 9 mm y sin cicatrices oviductales.
- Reproductivas: hembras con folículos primarios con diámetro mayor a 5 mm y con cicatrices oviductales.

En caso de existir, se contabilizaron las cicatrices oviductales y folículos ováricos secundarios, de estos últimos se tomaron tres al azar y se les midió el diámetro. Estos datos sirven para estimar la cantidad de crías que han tenido el verano anterior y el potencial reproductivo de las hembras que se hubiesen reproducido en el siguiente verano.

- Antes de retirar las vísceras se inspeccionó la cavidad celómica en busca de lesiones visibles y/o parásitos (ej. ninfas de pentastómidos y/o larvas de nematodes presentes en serosa y/o mesenterio). Los individuos hallados fueron conservados individualmente en alcohol 70% en eppendorf.

- Con el fin de identificar huevos y quistes de formas parásitas del tracto digestivo, se tomaron muestras de materia fecal efectuando un corte en la última porción del intestino grueso, las cuales se conservaron en frascos de plástico con dicromato de potasio hasta su posterior procesamiento en laboratorio.

- Mediante tracción del esófago y de la tráquea hacia la región caudal del animal se extrajo en conjunto el sistema digestivo, respiratorio, cardíaco y urogenital. Las vísceras se colocaron en bolsas herméticas (rotuladas) con un medio fijador y luego colocadas en baldes de plástico de 5 litros. La mitad de las muestras fueron fijadas en alcohol 96% y la otra mitad en formol al 10%, para su posterior inspección minuciosa en el laboratorio en busca de formas parásitas y lesiones internas.

-Una vez retiradas las vísceras se inspeccionó nuevamente la cavidad en busca de parásitos o lesiones visibles en músculos.



Figura 3. Trabajo a campo. A) *Boa curiyú* (*Eunectes notaeus*). B) Pesaje de los ejemplares en bolsas de arpillera. C) Medición del largo de la cabeza (LC). D) Extracción de sangre de la vena coccígea caudal.

(2) Trabajo en laboratorio

Una vez en el laboratorio, las muestras de vísceras, materia fecal y frotis fueron analizadas de acuerdo al siguiente orden y protocolos:

- Procesamiento de los hospedadores
 - El tubo digestivo fue dividido en: esófago, estómago e intestino, cada órgano fue fraccionado en porciones de 3 cm de largo, a cada porción se le realizó un corte longitudinal para exponer su luz, se enjuagó la mucosa con agua y se realizó un raspado para la liberación de los parásitos. El tejido y el líquido obtenido del lavado fueron observados bajo lupa estereoscópica (Leica M60 y Leica DM6). Los parásitos hallados fueron cuantificados y colectados en recipientes con alcohol 70%. El hígado fue seccionado en láminas de 0,5 cm de ancho y analizado con ayuda de pinzas bajo lupa estereoscópica. La vesícula biliar fue abierta mediante un corte longitudinal y la mucosa y el contenido observados bajo lupa.
 - La tráquea al igual que los pulmones fueron inspeccionados de la misma manera que el esófago, estómago e intestino. El corazón fue abierto mediante un corte longitudinal exponiendo sus cámaras y ventrículo, se retiraron los coágulos de sangre, y se inspeccionaron bajo lupa, al igual que las venas cavas, y las arterias aorta y pulmonar.
 - Los riñones fueron fraccionados en porciones de 3 cm y analizados bajo lupa estereoscópica. Los uréteres y el útero fueron inspeccionados de igual forma que esófago, estómago e intestino.
- Análisis taxonómico de los macroparásitos:

Los parásitos hallados fueron estudiados siguiendo distintas técnicas de acuerdo al grupo. Los platelmintos (cestodes y digeneos) fueron teñidos con carmín clorhídrico, deshidratados en una serie gradual de alcoholes (70°, 80°, 90°, 95° y 100°), diafanizados con eugenol, montados en bálsamo de Canadá natural, y secados en estufa a 40°C. Los nematodos y pentastómidos se transparentaron en lactofenol o alcohol glicerinado y se estudiaron en preparados transitorios. Los preparados transitorios y definitivos fueron observados bajo microscopio óptico Olympus BX51® microscope (OM) (Olympus, Tokyo,

Japan) y fotografiados con cámara Q Imaging Go3 utilizando el programa Q capture Pro 6.0. Mediante el mismo programa, utilizando escalas para los distintos aumentos de los objetivos, se tomaron las medidas respectivas de los parásitos, las cuales se expresaron en micrómetros (μm). Para la identificación de los grupos parásitos se utilizaron claves taxonómicas y bibliografía específica (Caubisens Poumarau 1964, Khalil 1994, Anderson 2009, Gibbons 2010, Christoffersen y De Assis 2013, Fernandes y Kohn 2014).

- **Análisis coproparasitológicos**

Las muestras de materia fecal fueron colocadas en cápsulas de Petri, llevadas a estufa durante 30 días a 38 °C para lograr la esporulación de coccidios en el caso de que hubiera, y posteriormente procesadas mediante las técnicas cualitativas de flotación de Willis y de sedimentación de Ritchie modificado para la recuperación de huevos de helmintos y diversas formas de protozoos.

Técnica de flotación. Esta técnica permite observar huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoos. Procedimiento:

- 1) Triturar en mortero 5 gr de materia fecal con 50 ml de solución saturada de NaCl,
- 2) Filtrar con colador recogiendo el líquido en tubos de ensayo llenándolo hasta que forme un menisco en el borde superior,
- 3) Colocar un cubreobjeto sobre el menisco y dejar reposar 20 minutos,
- 4) Retirar con cuidado el cubre objetos. Colocarlo sobre un porta objetos y observarlo al microscopio

Técnica de sedimentación. Esta técnica permite observar huevos y larvas de helmintos, quistes de amebas y flagelados y ooquistes de otros protozoos. Procedimiento:

- 1) Disolver 3 g de materia fecal en 10 ml de formol al 10%, homogeneizando con mortero,
- 2) Filtrar con colador y doble gasa, recogiendo el filtrado en un tubo de ensayo,
- 3) Centrifugar los tubos a 2500 rpm durante 5 minutos,
- 4) Descartar el sobrenadante y añadir formol al contenido del tubo hasta llegara a 7 ml,

- 5) Añadir 3 ml de acetato de etilo y agitar bien, centrifugar a 1500 rpm por 3 minutos,
- 6) Separar de los bordes del tubo la interface (Tapón) que aparezca y desechar el sobrenadante con un golpe rápido,
- 7) Con una pipeta Pasteur tomar unas gotas de sedimento y observarla entre cubre y porta objetos

Los preparados fueron observados bajo microscopio óptico Olympus BX51® microscope (OM) (Olympus, Tokyo, Japan). Las formas parasitas halladas fueron fotografiadas con cámara Q Imaging Go3 utilizando el programa Q capture Pro 6.0. Mediante el mismo programa, utilizando escalas para los distintos aumentos de los objetivos, se tomaron las medidas respectivas, las cuales se expresaron en micrómetros (μm).

Para la identificación de las formas parasitas halladas se utilizaron claves taxonómicas y bibliografía específica (Dollfus 1929, Mañe-Garzon y Gil 1961, Schell 1962, De Chambrier 1989, Schneller y Pantchev 2008). Además, los huevos recuperados fueron comparados con los observados en los helmintos adultos hallados en este mismo estudio.

- Hematología

Análisis de frotis sanguíneos

Los frotis fueron teñidos con una dilución de Giemsa de 3 gotas de colorante puro por cada ml de agua destilada, los frotis fueron cubiertos en su totalidad por la dilución realizada durante 25 minutos, luego fueron enjuagados con agua corriente. Para su lectura en microscopio óptico se utilizó aceite de inmersión y objetivo de 100x. A cada frotis se le realizó un recuento diferenciado de glóbulos blancos, se midió la relación Heterófilo: Linfocito (H:L) y se analizó la presencia de hemoparásitos.

-Recuento diferenciado de glóbulos blancos: Se contaron 100 leucocitos totales recorriendo el cuerpo del frotis en forma de guarda griega, estos mismos fueron identificados como eosinófilos, basófilos, heterófilos, linfocitos y monocitos; luego se calculó el porcentaje presente de cada célula para obtener el recuento leucocitario relativo.

Las serpientes, al igual que los lagartos y cocodrilos, presentan una célula sanguínea extra llamada azurófilo (Raskin 2000; Martinez Silvestre et al. 2006; Martinez Silvestre 2011). La identificación y clasificación de esta célula ha estado rodeada de confusión. Se trata de una célula de forma irregular, ligeramente más pequeña en tamaño que el monocito. Los monocitos y los azurófilos se han descrito como células del mismo tipo según algunos autores (Alleman et al. 1999) o de distinto tipo según otros (Wilkinson 2004; Ellman 1997). Debido a que ciertos frotis no se fijaron bien a campo o no tomaron la tinción correctamente, y fue difícil diferenciarlos, se decidió incluir a los azurófilos dentro de los monocitos.

- Medición de relación H:L: Se dividió la cantidad de heterófilos presente en los recuentos relativos de leucocitos por la cantidad de linfocitos también presente en dicho recuento.

- Conteo de hemoparásitos: Se contabilizó en los frotis sanguíneos la cantidad de hemoparásitos (gamontes) presentes en 100 eritrocitos. Para la identificación de los grupos hemoparásitos se utilizaron claves taxonómicas y bibliografía específica (Telford et al. 2006, Telford 2009).

- **Análisis de comunidades parasitarias**

Para estudiar la comunidad parasitaria se tuvieron en cuenta los parásitos hallados a partir del análisis de vísceras. Para ello se calcularon los siguientes parámetros parasitológicos a nivel poblacional y comunitarios (Bush et al. 1997):

Prevalencia (P): número de hospedadores parasitados/ número de hospedadores examinados x 100.

Abundancia (A): número de parásitos totales (o de un taxón en particular) en una población hospedadora o en un hospedador individual.

Abundancia Media (AM): número de individuos de un taxón parásito/ número de hospedadores examinados.

Intensidad media (IM): número de individuos de un taxón parásito/ número de hospedadores parasitados por esse taxón.

Riqueza específica (S): número de especies parásitas presentes en la comunidad.

Dominancia (D): fue establecida utilizando el índice no paramétrico de Berger Parker, el cual permite conocer la proporción de la especie parásita más abundante respecto del número total de parásitos de la muestra (Kennedy 1990):

$$D=N_{\max}/N_t$$

$N_{\max}$: abundancia máxima

N_t : abundancia total

- Análisis estadístico

-Para el análisis de los resultados y la realización de gráficos se utilizó el programa estadístico Infostat. Las diferencias en las prevalencias total o de cada grupo parásito hallado entre machos y hembras, así como entre las técnicas coproparasitológicas de flotación y sedimentación fueron calculadas mediante Chi cuadrado.

-Para conocer si el largo de la cabeza se puede utilizar como una medida de tamaño corporal, se realizó una correlación entre el peso de los individuos y el largo de sus cabezas mediante el Coeficiente de Pearson.

-Las correlaciones entre el peso de los animales y el largo de sus cabezas, entre el peso de los animales y la abundancia parasitaria, y entre la abundancia parasitaria y las células hemáticas fueron realizadas mediante el Coeficiente de Pearson.

-Las relaciones entre la abundancia parasitaria y el sexo de los hospedadores y el estadio reproductivo de las hembras, fueron analizadas mediante las pruebas de Wilcoxon.

Resultados

Se colectaron para este estudio 60 ejemplares de boa curiyú, 30 en 2019 y 30 en 2021, de los cuales 29 fueron machos y 31 hembras.

Examen clínico

Durante el examen clínico se observó que tres machos presentaban heridas, uno de ellos presentó una herida muy grave en el abdomen. No se observaron lesiones patológicas ni secreciones en los orificios naturales (ollares, cavidad bucal y cloaca). El 16,66% (n= 10) de los ejemplares se encontraba en ecdisis.

Condición corporal

Siguiendo la escala descripta por Galindos Bustos (2005), se observó que el 100% de las hembras mostraron condición corporal (CC) de grado 2 (ideal), no habiendo diferencias entre los distintos estadios reproductivos. Entre los machos, el 89,65% (n=26) presentó una CC de grado 2 (ideal), el 6,89% (n=2) una CC de grado 3 (delgado), y el 3,4% (n=1) mostró una CC de grado 4 (emaciado).

Estadio reproductivo de las hembras

En base a las características de sus oviductos 13 de las 31 hembras analizadas fueron clasificadas como reproductivas (con cicatrices oviductales) y 18 como vírgenes (sin cicatrices oviductales).

Los oviductos presentaron un promedio de 26 folículos secundarios (mín. 9, máx. 44) por oviducto cuyos diámetros foliculares promediaron los 21,7 cm (mín. 11,66 cm, máx. 30,66 cm). El 84,61% (n=11) de las hembras reproductivas presentó cicatrices oviductales definidas, contabilizándose un promedio de 21,36 cicatrices por oviducto (min. 9, máx. 35), y el 16,99% restante (n=2) presentó cicatrices oviductales indefinidas.

Relación entre el largo de la cabeza (LC) y el peso

Las hembras promediaron cabezas más largas que los machos (64,68 mm vs 58,46 mm) y mayores pesos (7,87 kg vs 5,02 kg) (Tabla 2):

Sexo	LC (mm)				Peso (Kg)			
	Media	Mín.	Máx.	D.E.	Media	Mín.	Máx.	D.E.
Hembras	64,68	54	84	7,42	7,87	4,22	16,54	3,1
Machos	58,46	53	66	4,32	5,02	3,04	8,55	1,1

Tabla 2. Valores de Media, Mín.=mínima, Máx.= máxima y DE= desvío estándar de las variables largo de cabeza (LC) y peso en hembras y en machos

El coeficiente de Pearson arrojó un valor alto entre el LC y el peso ($R = 0,88$), valor que confirma la existencia de correlación entre ambas variables.

Macroparásitos

Se obtuvieron un total de 10.732 individuos parásitos. Se hallaron los siguientes valores de parasitismo total y diferenciado en machos y hembras (Tabla 3).

	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
P	100%	100%	100%
AM	150,55	205,35	178,86
IM	150,55	205,35	178,86

Tabla 3. P=Prevalencia, AM=abundancia media e IM= intensidad media de parásitos en la población total analizada y diferenciada entre machos y hembras

Se hallaron cuatro taxones de endoparásitos en la comunidad componente de la población hospedadora analizada: *Crepidobothrium* sp. (Cestoda), *Telorchis* sp. (Digenea), *Hexametra* sp. (Nematoda), Pentastomidae gen. et sp. indet. (Artrópoda). El taxón dominante fue *Crepidobothrium* sp. ($D = 0,84$), seguido de *Telorchis* sp. ($D = 0,12$), Pentastomidae con ($D = 0,02$) y por último *Hexametra* sp. ($D = 0,006$).

Cestoda

Proteocephalidea Mola, 1928, Proteocephalidae La Rue, 1911

Crepidobothrium MontiCelli, 1900

Crepidobothrium sp.

Escólex con cuatro ventosas con forma de corazón, individuos maduros con estróbilo de largo variable, proglótides inmaduras más anchas que largas, proglótides maduras y grávidas cuadrangulares o alargadas. Numerosos testículos medulares, ovario bilobulado cerca del margen posterior de cada proglótide, vitelarios dispuestos en campos laterales, poros genitales laterales, alternos irregularmente, útero mediano con ramificaciones laterales (Fig. 4).

Sitio de infección: Intestino delgado y grueso.

Se recuperaron un total de 9.116 individuos parásitos. Los parámetros poblacionales hallados se observan en la Tabla 4.

	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
P	100%	96,77%	98,33%
AM	129,03	173,35	151,93
IM	129,03	179,13	154,50

Tabla 4. P=Prevalencia, AM=abundancia media e IM=intensidad media de *Crepidobothrium* sp. hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras

No se hallaron diferencias significativas en las prevalencias entre machos y hembras ($X^2=0,92$; $gl=1$; $p=0,32$).

Trematoda

Digenea

Plagiorchioidea Lühe, 1901, Telorchidae Loos, 1899,

Telorchis Lühe, 1899

Telorchis sp.

Individuos maduros, alargados, ventosa oral sub-terminal, faringe muscular de gran tamaño, ciegos intestinales alcanzando el extremo posterior del cuerpo. Acetábulo de tamaño similar a la ventosa oral. Cuerpo cubierto de espinas, de mayor tamaño alrededor de la

ventosa oral, disminuyendo gradualmente en tamaño hacia el extremo posterior del cuerpo. Testículos en tándem cerca del extremo posterior del cuerpo. Poro genital pre ecuatorial, pre acetabular, submediano y post bifurcal. Ovario medial, postacetabular y pretesticular, cerca de la línea media del cuerpo. Vitelarios dispuestos en racimos laterales paralelos a los ciegos (Fig. 4).

Sitio de infección: Intestino delgado y grueso

Se obtuvieron un total de 1.352 individuos parásitos Los parámetros poblacionales hallados se observan en la Tabla 5.

	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
P	86%	90%	88,33%
AM	15,37	29,22	22,53
IM	17,84	32,35	22,50

Tabla 5. P=Prevalencia, AM=abundancia media e IM=intensidad media de *Telorchis* sp. hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras

No se hallaron diferencias significativas en las prevalencias entre machos y hembras ($X^2=0,24$; $gl=1$, $p=0,61$).

Nematoda

Ascaridida, Ascarididae Baird, 1853

Hexametra Travassos, 1920.

Hexametra sp. L3

Larvas de color blanco cremoso, robustas y más anchas en la mitad del cuerpo. El esófago alcanza alrededor del 13% de la longitud total del cuerpo. Ciego esofágico del lado izquierdo. Poro excretor inmediatamente posterior al anillo nervioso. Cola corta. Las mismas fueron identificadas como larvas infectivas en estadio larval 3 (L3) (Fig. 4).

Sitio de infección: serosa del estómago

Se obtuvieron un total de 71 individuos parásitos Los parámetros poblacionales se observan en la Tabla 6.

	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
P	44 %	32 %	36,66%
AM	1,72	0,67	1,18
IM	3,84	2,1	3,08

Tabla 6. P=Prevalencia, AM=abundancia media e IM=intensidad media de larvas de *Hexameta* sp. hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras

No se hallaron diferencias significativas en las prevalencias entre machos y hembras ($X^2= 1$; gl=1, $p= 0,31$).

Pentastomida

Pentastomida Huxley, 1869, Porocephalida Heymons, 1935

Pentastomidae gen. et sp. indet

Cuerpo robusto y algo aplanado, cefalotórax y tronco indistinguibles entre sí. Anillos corporales bien marcados, con numerosos poros anulares. Boca ventral central en forma de herradura, dos pares de garfios (ganchos) dobles. Los mismos fueron identificados como estadios ninfales (Fig. 4).

Sitio de infección: mesenterio, peritoneo y músculos intercostales

Se obtuvieron un total de 193 individuos parásitos. Los parámetros poblacionales hallados se observan en la Tabla 7.

	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
P	41 %	35 %	38,36%
AM	4,41	2,09	3,21
IM	10,66	5,90	8,39

Tabla 7. P=Prevalencia, AM=abundancia media e IM=intensidad media e ninfas de Pentastomidae hallados en la población total analizada y diferenciada en machos y hembras

No se hallaron diferencias significativas en las prevalencias entre machos y hembras ($X^2= 0,22$; $gl=1$, $p= 0,62$).

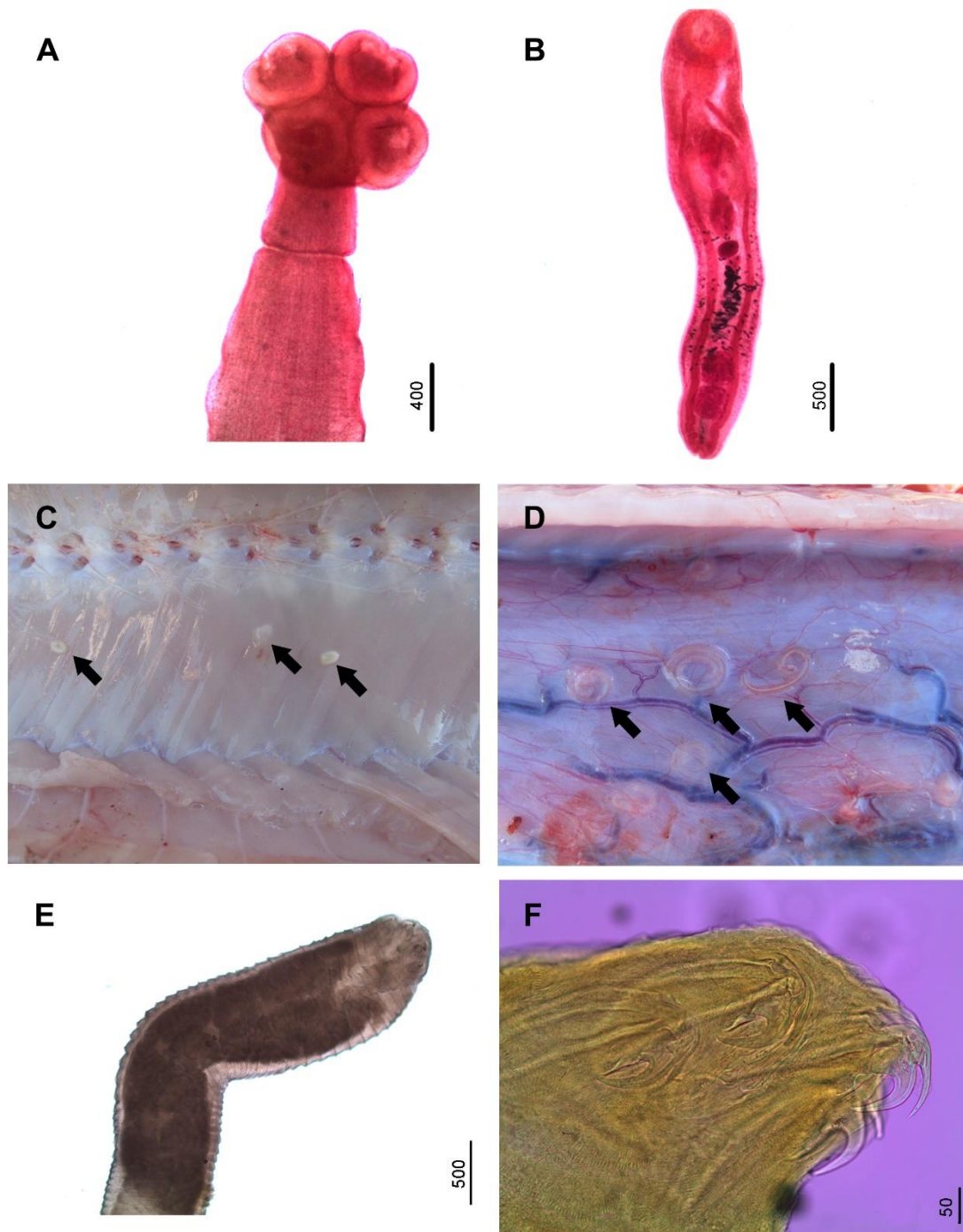


Figura 4: Macroparásitos hallados en boa curiyú A) *Crepidobothrium* sp. B) *Telorchis* sp. C) Ninfas de Pentastomidae enquistadas en peritoneo. D) Larvas de *Hexametra* sp. en la serosa del estómago. E y F) Ninfas de Pentastomidae desenquistada.

En las figuras 5 y 6 se muestran las prevalencias, abundancias medias e intensidades medias de los taxa macroparásitas hallados.

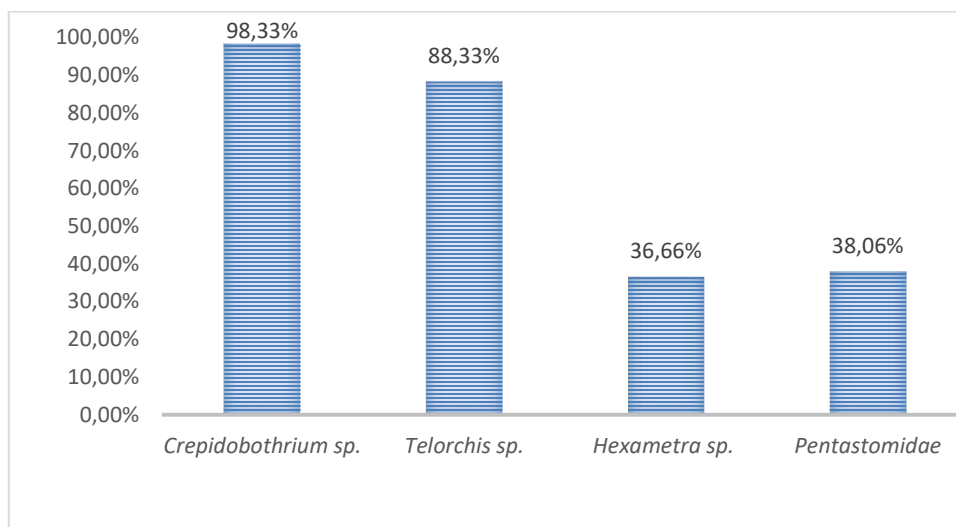


Figura 5. Prevalencia de las especies macroparásitas halladas en las boas curiyú

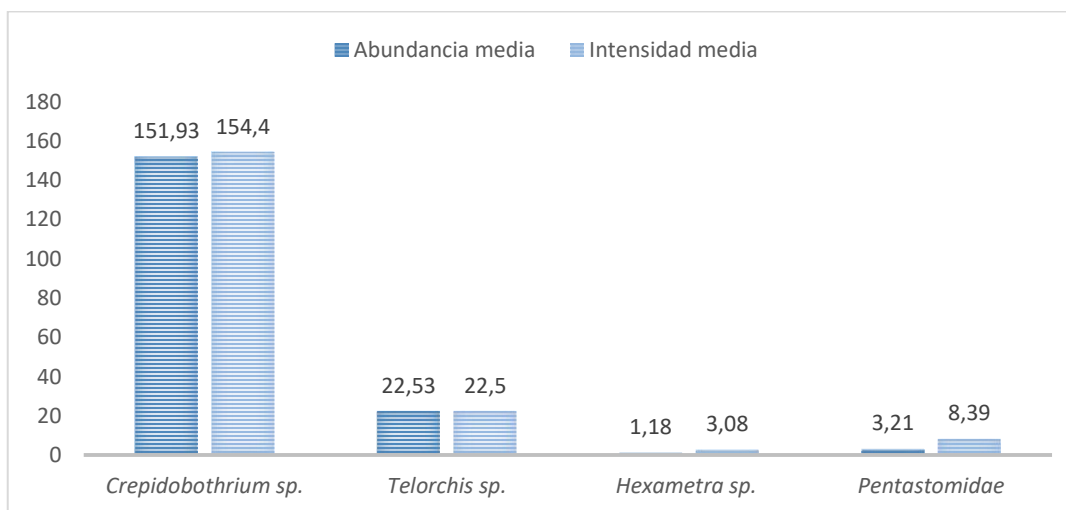


Figura 6. Abundancia media e intensidad media de las especies endoparásitas halladas en las boas curiyú

Análisis Coproparasitológicos

Tanto a partir de las pruebas de flotación como de sedimentación se recuperaron huevos pertenecientes a los dos taxa de parásitos adultos hallados en los intestinos de las boas analizadas (i.e. *Crepidobothrium sp.* y *Telorchis sp.*).

Los huevos maduros de *Crepidobothrium* sp. presentaron un diámetro de 60 μ a 100 μ desde su membrana externa delgada y transparente, contiene líquido mucoide que alberga a la oncósfera rodeada por otra cubierta. La oncósfera de seis ganchos tiene un diámetro promedio de 20 μ y con la segunda cubierta, es de 40 μ de diámetro (Fig. 7). Los huevos de *Telorchis* sp. son elipsoidales, amarillentos, de 24 μ de largo por 12 μ de ancho (Fig. 7).

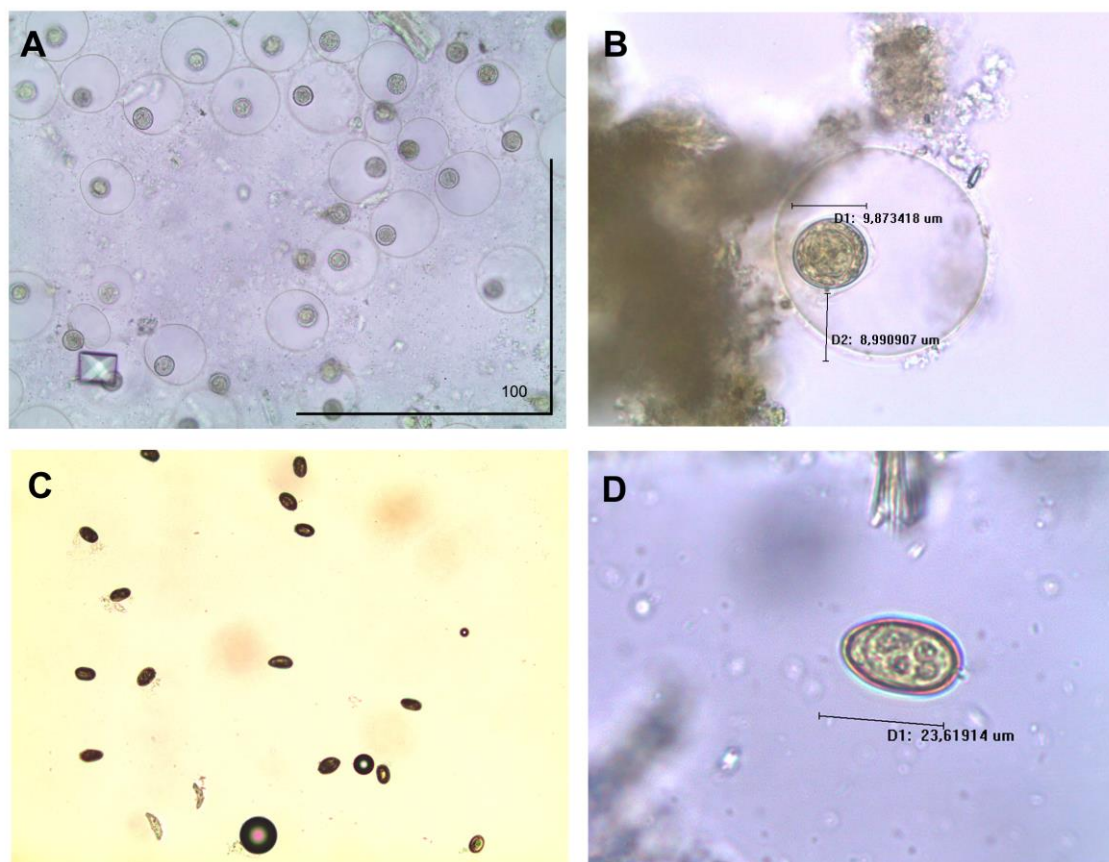


Figura 7. Huevos hallados a partir de las técnicas coproparasitológicas de boa curiyú. A) Abundantes huevos de *Crepidobothrium* sp. B) Huevo de *Crepidobothrium* sp. C) Abundantes huevos de *Telorchis* sp. D) Huevo de *Telorchis* sp.

La Fig. 8 muestra las prevalencias de infección para ambas especies a partir de las técnicas de sedimentación y flotación:

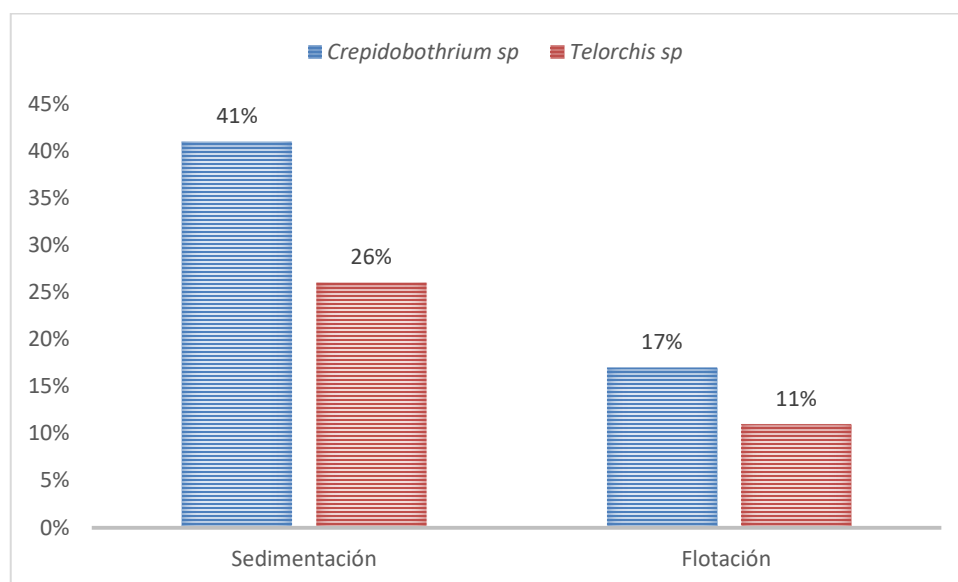


Figura 8. Prevalencia de huevos de *Crepidobothrium sp.* y *Telorchis sp.* hallados con las técnicas de sedimentación y flotación.

La técnica de sedimentación fue más efectiva que la de flotación para la recuperación de huevos de *Crepidobothrium sp.* y *Telorchis sp.* ($X^2 = 8,04$; $gl=1$, $p = 0,004$).

Hematología

Recuento leucocitario relativo

Sobre el total de muestras tomadas, 16 no pudieron ser incluidas en este análisis por poseer escaso material para su procesamiento o por errores en su fijación y/o tinción, lo cual no permitió una lectura correcta. En la Tabla 8 se observan los valores medios, mínimos y máximos hallados tanto a nivel poblacional como para machos y hembras de forma diferencial.

	Total (n=44)				Hembras (n=19)				Machos (n=25)			
Tipo celular	Media	Mín	Máx	D.E.	Media	Mín	Máx	D.E.	Media	Mín	Máx	D.E.
Monocitos	38,49	11	62	11,74	34,16	19	52	8,58	42,28	11	62	12,69
Heterófilos	23,09	4	47	10,11	21,63	4	47	9,69	24,66	4	44	10,48
Linfocitos	38,33	6	79	16,78	43,95	18	63	11,48	33,84	6	79	18,58
Basófilos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eosinófilos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Relacion H-L	1,02	0,06	7,33	1,44	0,59	0,06	2,61	0,54	1,37	0,06	7,33	1,37

Tabla 8. Recuento leucocitario relativo: valores medios, Mín=mínimos, Máx= máximos, DE= desvío estándar para la totalidad de la población de boas curiyú, en las hembras y en los machos

Hubo individuos que presentaron valores hematológicos que difirieron mucho de la media poblacional. Entre ellos se halló un individuo con disminución de los monocitos (monocitopenia), disminución de heterófilos (heteropenia) y aumento de los linfocitos (linfocitosis) (i.e. macho C5/21: monocitos 11%, heterófilos 10%, linfocitos 79%, basófilos 0%, eosinófilos 0%, relación H-L:0,12). Además, otros dos individuos presentaron una marcada heteropenia y linfocitosis (i.e. hembra C65/19: monocitos 38%, heterófilos 4%, linfocitos 58 %, basófilos 0%, eosinófilos 0%, relación H-L:0,06; macho C95/19: monocitos 40%, heterófilos 4%, linfocitos 56 %, basófilos 0%, eosinófilos 0%, relación H-L:0,07). Por otro lado dos individuos presentaron una marcada monocitosis y linfopenia, como consecuencia las relaciones H-L fueron muy altas (i.e. macho C68/22: monocitos 56%, heterófilos 38%, linfocitos 6 %, basófilos 0%, eosinófilos 0%, relación H-L:6,33; macho C109/22: monocitos 50%, heterófilos 44%, linfocitos 6 %, basófilos 0%, eosinófilos 0%, relación H-L:7,33).

Los valores hallados en promedio, así como el mínimo y el máximo, diferenciando entre hembras reproductivas y vírgenes se observan en la Tabla 9.

	Reproductivas				Vírgenes			
Tipo celular	Media	Mín	Máx	D.E.	Media	Mín	Máx	D.E.
Monocitos	38,18	25	58	11,36	33,50	19	48	8,85
Heterófilos	18,63	10	27	6,12	23,25	4	47	11,6
Linfocitos	43,50	25	61	10,41	42,67	18	63	13,3
Basófilos	0	0	0	0	0	0	0	0
Eosinófilos	0	0	0	0	0	0	0	0
Relación H-L	0,45	0,16	0,68	0,17	0,69	0,06	2,61	0,66

Tabla 9. Recuento leucocitario relativo: valores medios, Mín=mínimos, Máx= máximos, DE= desvio estándar hallados en hembras reproductivas y vírgenes

La Tabla 10 muestra los valores medios, mínimos y máximos hallados en animales en ecdisis y animales que no estaban mudando (sin ecdisis).

	En ecdisis				Sin ecdisis			
Tipo celular	Media	Mín	Máx	D.E.	Media	Mín	Máx	D.E.
Monocitos	38,44	26	58	10,19	39,35	11	62	12,45
Heterófilos	23,44	4	47	11,58	23,08	4	44	9,83
Linfocitos	38,44	18	56	12,4	37,33	6	79	17,64
Basófilos	0	0	0	0	0	0	0	0
Eosinófilos	0	0	0	0	0	0	0	0
Relación H-L	0,72	0,07	2,61	0,72	1,10	0,06	7,33	1,56

Tabla 10. Recuento leucocitario relativo: valores medios, Mín=mínimos, Máx= máximos, DE= desvio estándar hallados en animales en ecdisis y animales sin ecdisis

A su vez se analizaron los valores hematológicos promedio, mínimos y máximos de animales que presentaron heridas (injurados) y animales sanos, los valores hallados se muestran en la Tabla 11.

	Injuriados				No injuriados			
Tipo celular	Media	Mín.	Máx.	D.E.	Media	Mín.	Máx.	D.E.
Monocitos	40,67	39	43	2,08	38,63	11	62	12,35
Heterófilos	18	4	26	12,17	23,68	4	47	9,97
Linfocitos	41,33	33	56	12,74	37,59	6	79	16,89
Basófilos	0	0	0	0	0	0	0	0
Eosinófilos	0	0	0	0	0	0	0	0
Relación H-L	0,41	0,07	0,74	0,33	1,08	0,06	7,33	1,48

Tabla 11. Recuento leucocitario relativo: valores medios, Mín.=mínimos, Máx.= máximos, DE= desvío estándar en animales injuriados y no injuriados

Hemoparásitos

El análisis de los frotis permitió identificar formas gamontes con “forma de banana o baston”, generalmente con ambos extremos romos, de 12-15 um de largo y 3 a 5 um de ancho. El citoplasma mayormente uniforme, núcleo de forma cuadrada en la mitad del cuerpo o anterior en el segundo cuarto del gamonte, sin cubrir el ancho total del gamonte. Las células hospedadoras (eritrocitos) estuvieron en su mayoría distorsionadas y agrandadas, con núcleos desplazados o alargados y estrechados. Se observaron también gamontes libres alargados y delgados con un núcleo ligeramente anterior a la mitad del cuerpo y generalmente con un extremo posterior algo ahusado.

Las características observadas permitieron identificar los gamontes como pertenecientes al género *Hepatozoon* sp. los cuales fueron hallados en el 90% de las muestras. Del total de individuos positivos (n=45), 19 fueron hembras y 26 fueron machos. El 13,33% de los individuos presentó menos de 1 gamonte/100 eritrocitos, el 62,22% presentó 1 gamonte/100 eritrocitos, el 17,77% presentó 2 gamontes/100 eritrocitos, el 4,44% presentó 3 gamontes/100 eritrocitos, una hembra se destacó presentando 13 gamontes/100 eritrocitos (Fig. 9).

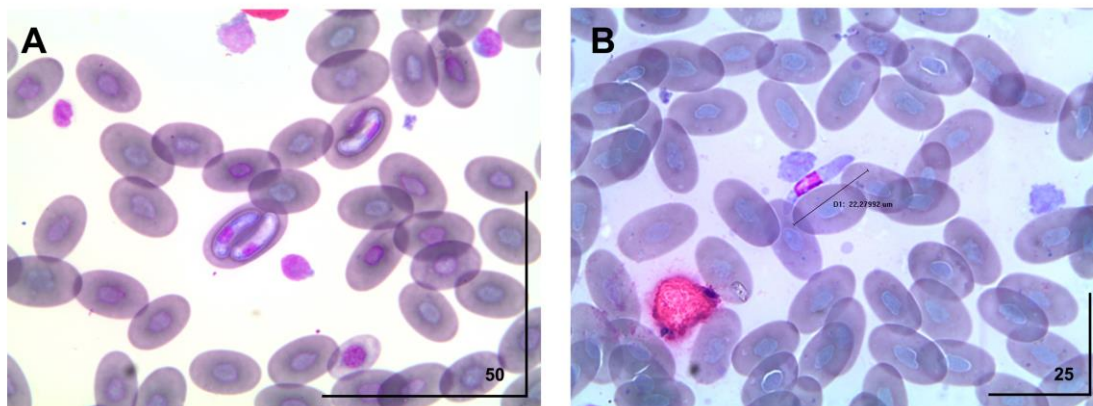


Figura 9. Hemoparásitos hallados en boa curiyú: A) Gamontes de *Hepatozoon* sp. en eritrocitos. B) Gamonte de *Hepatozoon* sp. libre en sangre.

Relación entre el peso y la abundancia parasitaria

El coeficiente de Pearson mostró una baja correlación ($R= 0,26$) entre el peso de los animales y la abundancia parasitaria, lo cual sugiere que la abundancia parasitaria es independiente al peso de sus hospedadores.

Relación entre la abundancia parasitaria y el sexo del hospedador

Se observó que las hembras presentaron una abundancia parasitaria mayor que los machos, sin embargo la prueba de Wilcoxon demostró que dicha diferencia no es significativa ($W= 808,5$; $\alpha=0,05$; $p=0,26$) (Tabla 12).

Sexo	n	Media	Mín.	Máx.	D.E.	A
Hembras	31	205,35	5	1465	329,35	6366
Machos	29	151,55	6	1181	289,58	4366

Tabla 12. Media, Mín.=mínima, Máx.= máxima, DE= desvío estándar, y A=abundancia total de parásitos en machos y hembras de boa curiyú (n)

Relación entre la abundancia parasitaria y la condición reproductiva

Se hallaron valores de abundancias parasitarias más altos en hembras en reproducción que en hembras vírgenes, sin embargo, dichas diferencias no fueron significativas ($W= 199,5$; $\alpha=0,05$; $p=0,76$) (Tabla 13).

Cond reproductiva	n	Media	D.E.	Min.	Máx.
Reproductivas	12	284,58	426,02	5	1465
Vírgenes	19	155,32	251,10	5	1039

Tabla 13. Media, Mín.=mínima, Máx.= máxima y DE= desvío estándar de parásitos en hembras reproductivas y vírgenes (n)

Relación entre la abundancia parasitaria y los valores hematológicos hallados

El coeficiente de Pearson mostró una baja correlación entre la abundancia parasitaria y cada uno de los tipos celulares contabilizados (i.e. $R = -0,28$ con los monocitos, $R = 0,14$ con los heterófilos, $R = 0,27$ con los linfocitos, $R = -0,14$ con los valores de H:L). Estos valores cercanos a 0 sugieren que no hay relación entre la abundancia parasitaria y el aumento o disminución de alguna de las células.

Discusión

El presente trabajo contribuye a llenar ciertos vacíos de información existentes sobre el estado de salud y reproductivo del boideo de mayor tamaño de la Argentina, la boa curiyú. Realizar evaluaciones *in situ* de las especies silvestres es una herramienta de gran importancia a la hora de establecer el estado de salud de las poblaciones de animales, así como también es un instrumento de gran valor para los programas de conservación (Nieto Claudin 2022). Estas evaluaciones sanitarias deben incluir un examen físico y de hematología sanguínea (incluyendo recuentos celulares y evaluación de la morfología celular) (Deem et al., 2009; Atkins et al., 2010; Nieto Cloudin 2022), además del diagnóstico de agentes parásitos y patógenos.

En el caso particular de las boas curiyú, al tratarse de una especie de crecimiento somático y madurez sexual bastante rápidos, con machos capaces de reproducirse durante su tercer año de vida -dependiendo de la disponibilidad de alimentos, genética y la historia de vida individual de cada uno (Micucci y Waller 2007)-, se dificulta establecer de manera visual la edad aproximada de los individuos adultos. En esta investigación los individuos analizados fueron adultos, y se pudo establecer que, tanto el tamaño como el peso de las hembras, fueron mayores que en los machos. Esto condice con lo hallado por Waller et al. (2007) quienes afirman que en las boas curiyú, al igual que en la mayoría de los reptiles, las hembras son de mayor tamaño que los machos, acorde al dimorfismo sexual que presenta esta especie.

Durante el examen clínico solo algunos machos presentaron heridas (uno de ellos de gravedad). Esto podría deberse a su fisonomía, ya que al ser los machos los de menor tamaño, quedarían más expuestos a agresiones por parte de predadores (Fundación Biodiversidad, com. per.).

La población de boas analizada presento en su mayoría una condición corporal ideal, siendo los mismos individuos machos con heridas los que presentaron condiciones corporales no ideales. El hecho de que sean machos, podría estar relacionado con lo mencionado por Naulleau y Bonet (1996), quienes señalan que los machos deben recorrer grandes distancias en busca de hembras, lo cual implica una mayor demanda energética, que se vería reflejado en una peor condición corporal.

El hecho que la mayoría de los individuos de la población se encuentren en condiciones ideales podría estar relacionado con la gran oferta de alimento que les ofrece el ambiente en el que habitan, esto condice con lo observado por Waller et al. (2007) quienes establecieron que esta población de boas se vería beneficiada por el patrón hidrológico de la zona. En este sentido, el Bañado La Estrella constituye un ecosistema altamente productivo que exhibe cambios estacionales drásticos, los cuales favorecen a las poblaciones de aves y pequeños mamíferos que forman parte de la dieta de la boa curiyú.

A su vez, numerosos estudios en vertebrados han mostrado que las hembras y los machos pueden diferir tanto en la respuesta inmune como en la carga de parásitos (Klein, 2004). Este sesgo asociado al sexo podría radicar en el efecto de las hormonas sexuales sobre el funcionamiento del sistema inmunitario (Grossman 1985), ya que la testosterona tendría un efecto inmunosupresor en los machos, facilitando una mayor carga parasitaria debido a una menor respuesta inmune que las hembras (Folstad y Karter 1992; Foo et al. 2017). Esta es la base de la “Hipótesis del Hándicap de la Inmunocompetencia” (ICHH) (Folstad y Karter, 1992), que propone que las hormonas sexuales en machos podrían ser beneficiosas en cuanto a la producción de rasgos sexuales secundarios, pero también perjudiciales debido a sus efectos inmunosupresores (González Blázquez 2021). Los resultados obtenidos en este trabajo, no acompañan la segunda hipótesis de investigación planteada, en la cual se esperaba que las hembras reproductivas, al tener una mayor demanda energética dada por su rol reproductivo, tuviesen una condición corporal más baja y un menor peso que las hembras vírgenes y que los machos. Sin embargo, como se detalla al inicio, no hubo diferencias entre estadios reproductivos, pero sí una mínima diferencia entre sexos.

El porcentaje de hembras reproductivas hallado fue alto (41,94%) sumado al elevado número de folículos secundarios y cicatrices oviductales. Sin embargo, estos valores fueron menores a los hallados por Waller et al. (2007) durante los años 2001, 2002 y 2003 que presentaron porcentajes de hembras reproductivas entre un 54% y un 63%, lo mismo ocurrió con las otras variables reproductivas (folículos secundarios 26 vs 30 y cicatrices oviductales 21,36 vs 27,4 respectivamente). Pese a dicha diferencia los valores hallados son significativos y resaltan el gran potencial reproductivo que presenta la población de boas del Bañado La Estrella, con casi el 42% de las hembras en condiciones óptimas de ser fecundadas y con una gran tasa de preñez.

El conocimiento de la fauna parasitaria puede utilizarse para analizar múltiples aspectos de las características biológicas de su hospedador, así como sobre la calidad ambiental (Jacobson 2007, Brener et al. 2020). La comunidad parasitaria de la población de boas analizada, incluye helmintos, pentastómidos y protozoarios. La especie de helminto más frecuente fue *Crepidobothrium* sp., presente en elevadas prevalencias, tanto de adultos en vísceras (P=98,33%) como de huevos en las heces (P=41%). En serpientes existen escasos estudios sobre ecología parasitaria, ciclos biológicos, y relación hospedador-parásito. La mayoría de la bibliografía es referida a especies de otras regiones, con escasos trabajos individuales sobre especies autóctonas (De Chambrier 1988, Da Silva et al. 2001, Gomez Puerta 2010). El conocimiento de los ciclos de vida en este grupo es relativamente escaso (Scholz, 1999), pero se conoce que en el caso de los proteocefalídeos incluye uno o dos hospedadores intermediarios (HI). Los cestodes adultos (en el intestino del hospedador definitivo) liberan los huevos (conteniendo la oncósfera) que son eliminados al medio con las heces del hospedador y son ingeridos por un copépodo (crustáceo) que se constituye en el primer HI, en donde se desarrolla la larva procercoide. Cuando el primer HI es ingerido por un segundo HI (pez o anfibio) se desarrolla la larva infectiva, plerocercario. Cuando el segundo HI es comido por el hospedador definitivo, se desarrolla el adulto en el intestino (Ostrowski de Núñez y Gil de Perterra, 2004, Tracchia 2018). En el caso de la boa curiyú del bañado La Estrella, los peces son parte de la dieta de la boa curiyú aunque en muy baja proporción (Waller et al. 2001, Vincent et al. 2009, Miranda et al. 2016). Sin embargo, los trabajos mencionados, se limitan al estudio de la dieta en época invernal (época de caza autorizada), dejando afuera la estación seca del bañado (Primavera). Los parásitos estarían indicando que en primavera podría darse una mayor predación de peces, teniendo en cuenta que estos suelen quedar varados o morir en charcos poco profundos facilitando su caza (Miranda et al. 2016).

La siguiente especie de helminto con mayor prevalencia fue *Telorchis* sp. (88,33 % en las vísceras y 26% en las heces). Los ciclos de vida de las especies de este género comienza cuando los digeneos adultos liberan sus huevos, los cuales salen al exterior con las heces del hospedador. Una vez en el agua emerge una larva miracidio que alcanza al primer HI (un molusco) en el cual se desarrollan los esporocistos que por reproducción asexual generan cercarias que emergen e infectan al segundo HI (insectos o crustáceos acuáticos, anfibios

adultos o renacuajos) en el cual se desarrolla la metacercaria. Finalmente, cuando el segundo HI es ingerido por el hospedador definitivo, se desarrolla el adulto en el intestino (Poulin & Cribb 2002; Cribb et al. 2003; Schmidt & Roberts, 2009, Al-Moussawi 2015). Si bien los posibles hospedadores intermediarios mencionados no fueron registrados hasta el momento o forman parte de la dieta de las boas curiyú pero en pequeñas proporciones, la elevada prevalencia de *Telorchis* sp. sugiere la ingesta de alguno de estos ítems tróficos, muy probablemente en otras épocas del año.

El único nematode hallado, *Hexametra* sp. se encontró en forma larvaria (L3) y con un valor de prevalencia intermedio (36,66%). En las serpientes estos nematodos tendrían un comportamiento muy peculiar. Según Sprent (1978) la infección en serpientes se daría por la ingestión de ratones infectados con larvas L3, las cuales migrarían a la cavidad celómica del reptil, donde quedarían inhibidas sin continuar el ciclo (hospedador paraténico) a menos que sean ingeridas por otras serpientes, volviéndose infectivas. Los valores significativos de prevalencia hallados en esta investigación apoyarían la propuesta de Sprent (1978), ya que como se mencionó previamente, la dieta de esta población de boas se basa principalmente en roedores. Es sabido que la boa curiyú puede ser presa de la culebra ñacaniná (*Hydrodynastes gigas*) con quien comparte hábitat, pudiendo explicar el rol de la curiyú como hospedador paraténico. Otra particularidad es que durante esta investigación nunca se hallaron ejemplares adultos de *Hexametra* sp., esto coincidiría con la hipótesis de que las L3 en ofidios permanecen inhibidas en celoma.

Las ninfas de Pentastomidae también se hallaron con prevalencia intermedia (38,36%). El ciclo de vida de estos artrópodos está adaptado al endoparasitismo obligado en el tracto respiratorio de vertebrados. Las serpientes son hospedadores definitivos del 90% de las especies de pentastómidos, pero también pueden servir como HI (Paré, 2008). Algunas especies tienen un ciclo de vida directo, otras pueden tener dos o más HI (insectos, peces, anfibios, reptiles o mamíferos), ya sea acuáticos o terrestres (Christoffersen y de Assis, 2015). La mayoría de los pentastómidos tienen dos HI sucesivos. Las larvas se encuentran libres en la cavidad corporal del hospedador o encapsuladas en los tejidos del tracto digestivo, asociadas a órganos, o en músculos y mesenterios próximos al tracto digestivo (Shipley, 1898). La presencia de ninfas sugiere que la boa curiyú actuaría como HI siendo

presa de otros carnívoros que actúan como hospedadores definitivos, tales como el yacaré y el yagareté.

El protozooario *Hepatozoon* sp. se encontró en alta prevalencia (72,72%). Poco se sabe sobre el ciclo de transmisión de este parásito. Muchos artrópodos como los mosquitos, insectos triatominos, flebótomos, moscas tsetse, los ácaros ixódidos y las garrapatas, son los posibles vectores de *Hepatozoon* spp. (Ortunho et al. 2014, Tomé et al. 2014). En las serpientes analizadas no se hallaron ectoparásitos, por lo que las mismas podrían adquirir el hemoparásito por ingestión de un vertebrado (e.g. roedor) portador de vectores infectados (O'dwyer et al. 2003, Ortunho et al. 2014). La presencia de parásitos intraeritrocitarios es común en saurios y serpientes y, al parecer, raras veces está relacionado con enfermedades y/o alteraciones hemáticas (Martinez Silvestre et al. 2011). En los valores hematológicos registrados en esta investigación no se encontró relación entre la prevalencia de *Hepatozoon* sp. y el aumento o disminución en los valores de alguna célula hemática.

Los análisis coproparasitológicos desarrollados demostraron ser eficientes para el diagnóstico de helmintos, ya que, a partir de ambas técnicas se recuperaron huevos de las mismas especies adultas halladas durante la evisceración. La técnica de sedimentación mostró ser más eficiente ($p < 0,05$) que la de flotación, esta diferencia coincide con los datos obtenidos por Navone et al. (2005) al comparar ambas técnicas.

Algunos resultados parasitológicos preliminares fueron dados a conocer en eventos científicos para la misma población hospedadora (Iparraguirre et al. 2010, Rago et al. 2012), y solo algunos fueron publicados (Martinez et al. 1999). En este contexto, la presente investigación es de gran importancia para el conocimiento de la parasitofauna de la boa curiyú en Argentina. Es interesante señalar además que en la presente investigación se registran por primera vez ninfas de pentastómidos parasitando a la boa curiyú.

La baja riqueza parasitaria observada puede atribuirse a que, a diferencia de lo que ocurre en vertebrados homeotermos como las aves y los mamíferos, los reptiles presentan ciertas características propias, tales como limitaciones temporales en la alimentación (pasan por largos periodos sin alimentarse y cuando lo hacen es a base de pocas presas), el fenómeno de la brumación (período de baja actividad) y menor tasa metabólica, que influyen disminuyendo la riqueza de sus comunidades parasitarias (Aho 1990, Tracchia 2018, Roca et al 2021). En el caso de la boa curiyú del Bañado La Estrella, debido a que durante el

invierno la temperatura media es de 17°C no ocurre el fenómeno de brumación, sin embargo durante los meses de sequía del bañado los especímenes bajan su metabolismo y se mantienen inactivos.

Además, la baja riqueza parasitaria observada en esta investigación podría explicarse también por las preferencias dietarias que posee este hospedador, ya que pese a ser una especie generalista, los individuos de esta población en particular tienden a ingerir principalmente roedores y en menor medida aves, peces, reptiles y otros mamíferos (Waller et al 2007, Thomas y Allain 2021). Esta conducta trófica disminuye las oportunidades para el reclutamiento de parásitos.

Lamentablemente, no existen registros de valores de recuento relativos de leucocitos ni de hemogramas en boas curiyú en silvestría que posibiliten comparar los resultados obtenidos. Por tal motivo, se optó por compararlos con los hallados para la misma especie pero en cautiverio y con los hallados para otra especie del género en silvestría, la anaconda verde (*Eunectes murinus*) (Tabla 14).

	<i>E. notaeus</i> en cautiverio (Species 360, Global information serving conservation)			<i>Eunectes murinus</i> en silvestría (Martinez Silvestre 2006)		
Tipo celular	Media	Mín	Máx	Media	Mín	Máx
Azurófilos y monocitos	27	0	56	37	0	65
Heterófilos	30	4	80	23,5	5	52
Linfocitos	43	4	83	40,3	17	93
Basófilos	0,9	0	6	1	0	1
Eosinófilos	0,1	0	4	0	0	0

Tabla 14. Recuento relativo de leucocitos valores medios, mínimos y máximos hallados en boa curiyú en cautiverio y en anaconda verde (*Eunectes murinus*) en cautiverio

En los recuentos leucocitarios relativos obtenidos a partir de la presente investigación se observaron algunas diferencias con los valores hallados para boas curiyú en cautiverio. Así, el recuento de monocitos fue más alto y el de heterófilos más bajo, comparados con los hallados en cautiverio (monocitos 38,49 vs 27 y heterófilos 23,09 vs 30 respectivamente). (Species 360, Global information serving conservation, Zoological Information Management System -ZIMS). Estas diferencias entre monocitos y heterófilos podrían

deberse a la presencia de hemoparásitos en animales en silvestría, o al estrés y el manejo en los animales en cautiverio, tal como fue sugerido por autores previos (Beldomenico et al. 2008; Stacy et al. 2011). Por el contrario, los valores obtenidos en esta investigación son más cercanos a los registrados para la anaconda verde en silvestría (monocitos 38,49 vs 37 y heterófilos 23,09 vs 23,05 respectivamente).

A su vez, en este trabajo se observó en los machos un mayor número de monocitos, una mayor relación H:L, y un menor número de linfocitos. Estos valores se condicen con lo llamado “Leucograma de estrés” en el cual hay monocitosis y linfopenia (Martinez Silvestre 2014). Como se mencionó anteriormente los machos están sometidos a mayores situaciones de estrés y esto podría estar reflejado en los valores hallados.

Las hembras reproductivas presentaron valores hematológicos muy similares a los hallados en las hembras vírgenes, solo difirieron en los niveles de H:L (0,45 vs 0,69 respectivamente). Los eventos estresantes (e.g. demanda energética reproductiva) incrementan los heterófilos y disminuyen los linfocitos, razón por la cual la proporción H:L es aceptada como una medida de respuesta fisiológica de inmunosupresión o estrés (Martinez Quintanilla et al. 2017). El valor más elevado en hembras vírgenes podría verse influenciado por la presencia de una hembra que presentó un nivel llamativamente alto de H:L (2,61), siendo dificultoso relacionar dicho valor elevado a un único causante.

Por otra parte, hubo 5 individuos que presentaron valores hematológicos que difirieron mucho de la media. En este sentido, un individuo presentó monocitopenia, heteropenia y linfocitosis. Debido a dichos valores, no se descarta la contaminación de la muestra con linfa. Para poder confirmar esta hipótesis se debería contar con más datos hematológicos tales como hematocrito, recuento de eritrocitos y sólidos totales (Martinez Silvestre et al. 2011; Stacy et al. 2011, Martinez Silvestre 2013).

Dos individuos machos presentaron una marcada heteropenia y linfocitosis, según Tracchia 2018 y Martinez Silvestre et al. 2011 dichos valores podrían indicar infecciones virales o parasitarias. Sin embargo, estos individuos presentaron abundancias parasitarias menores a 200, valores muy cercanos a la abundancia media hallada en este sexo (AM=150,5). A su vez, otros dos individuos machos presentaron una marcada monocitosis y linfopenia, como consecuencia presentaron relaciones H:L muy altas, dichos valores pueden hallarse ante la presencia de enfermedades asociadas con la inmunosupresión y el

estrés (Martinez Silvestre et al. 2011; Stacy et al. 2011). Difícilmente se pueda saber la etiología de estos valores ya que ambos presentaron abundancias parasitarias menores a 20, no pudiendo asociarlos a una parasitosis. Los valores tan extremos de H:L hallados en estos dos machos, estarían influenciando y elevando el valor de H:L promedio del sexo, pudiendo no ser el fiel reflejo de lo que sucede en la población de machos.

Coincidiendo con lo citado por Heatley y Russell (2019), Boers et al. (2020), y Nieto Claudin (2022) interpretar los valores hematológicos obtenidos en esta investigación conlleva a importantes retos adicionales, ya que los animales muestreados, aunque aparentemente sanos, pueden estar sufriendo alguna enfermedad o condición que afecte sus valores basales. Por otro lado, no se pudo determinar con exactitud la edad de los individuos y éstos no fueron evaluados a lo largo del tiempo, lo que imposibilita tener información adicional acerca de su comportamiento, nutrición, variables ambientales, condiciones preexistentes, exposición a toxinas, entre otros; información que podría ser relevante a la hora de interpretar los resultados y relacionarlos con una posible etiología.

En este trabajo no se observó correlación entre la abundancia parasitaria y el peso de los hospedadores, lo cual sugiere que la abundancia parasitaria no se relaciona con la edad ni el tamaño de los hospedadores. Se ha observado en el caso de los reptiles de vida libre, que pocos hospedadores contienen gran número de parásitos (i.e. baja riqueza y abundancia), mientras que la mayoría de los individuos solo tienen algunas especies o inclusive ninguna (Morand y Krasnov 2010). La parasitofauna de la boa curiyú no escapa a dichos principios, presentando baja riqueza y pocos individuos altamente parasitados. Esto mismo podría explicar la ausencia de correlación entre abundancia parasitaria y el recuento relativo de leucocitos, ya que muy pocos individuos mostraron abundancias parasitarias altas, sumado a que estos individuos no mostraron alteraciones hematológicas.

Si bien se esperaba observar una relación positiva entre la abundancia parasitaria y el estado de condición de las boas, los resultados no arrojaron diferencias significativas. Los únicos hospedadores que presentaron baja condición corporal y bajo peso, presentaron también bajas abundancias parasitarias (menores a 70) y no mostraron alteraciones hematológicas significativas. Tampoco se observaron diferencias significativas entre las cargas parasitarias y los estadios reproductivos. Los resultados muestran que las hembras, a pesar de poseer una mayor demanda metabólica involucrada en el proceso reproductivo (e.g.

foliculogénesis y gestación), se hallan en buen estado físico y en un ambiente favorable que le provee los recursos necesarios para afrontar dicha demanda. Al encontrarse en óptimas condiciones, su sistema inmunológico logra mantener un equilibrio que les permite a los parásitos obtener un sustento y nicho sin perjudicar al hospedador (Beldomenico y Begon 2010, Klingenberg, 2012).

Conclusiones

Conocer el estado sanitario de la las boas curiyú del Bañado La Estrella es de vital importancia, teniendo en cuenta que esta población forma parte de un programa de conservación y constituye un importante recurso de las economías rurales locales. Es sabido que una buena condición física, mejora el fitness reproductivo y asegura un recambio poblacional positivo, por lo que cualquier examen físico y hematológico realizado a un animal de ámbito silvestre, no solo aporta información sobre su salud sino también reflejará el estado de salud del ambiente.

La población bajo estudio es una población joven que se encuentra en constante recambio, las condiciones favorables del ambiente hacen que se encuentre en muy buenas condiciones de salud y con un notable éxito reproductivo. Las hembras reproductivas (eslabón fundamental en el programa de conservación) a pesar de poseer una mayor demanda energética involucrada en la reproducción, mostraron que se hallan en buen estado físico, no habiendo diferencias en su estado de salud comparado con hembras vírgenes ni con machos, pudiendo afrontar dicha demanda sin ninguna dificultad.

Esta población es hospedadora de cinco taxones parásitos que se hallan en equilibrio con su sistema inmunológico. Se aporta el primer registro de ninfas de pentastómidos en esta especie de boa, y se informan por primera vez parámetros poblacionales sobre el resto de las especies parásitas halladas. Hasta el momento no se hallaron especies zoonóticas, que puedan afectar la salud de los pobladores que las manipulan.

Este trabajo contribuye a la creación de una primera línea base sobre el estado de salud de las Boas curiyú en el Bañado La Estrella, incluyendo intervalos de referencia de parámetros hemáticos.

Esta investigación abre las puertas a futuras investigaciones parasitológicas, que lleven a una profundización de las identificaciones taxonómicas y sus ciclos de vida. Teniendo en cuenta la posición de las boas en las tramas tróficas, la información parasitológica permite contribuir al conocimiento sobre la biología de la boa curiyú. Por otra parte, futuros estudios que incluyan la evaluación y diagnóstico de otros agentes patógenos (e.g. bacterias) serán también de relevancia para el conocimiento del rol de estos reptiles en la transmisión de enfermedades silvestres y/o zoonóticas.

Bibliografía

- Adámoli J (1999). Los humedales del Chaco y del Pantanal. En Malvárez MI (Ed.), Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay, 85–93.
- Aho JM (1990). Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: Esch, G.W., Bush, A.O., Aho, J.M. (eds) *Parasite Communities: Patterns and Processes*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0837-6_7
- Anderson RC, Chabaud AG & Willmott S (2009). Keys to the Nematode parasites of Vertebrates. Archival Volume. CAB International, UK, 463 pp.
- Alleman R, Jacobson ER & Raskin RE (1999). Morphologic, cytochemical staining, and ultrastructural characteristics of blood cells from eastern diamondback rattlesnakes (*Crotalus adamanteus*). *American Journal of Veterinary Research*; 60: 507-514.
- Al-Moussawi AA (2015). Incidence of *Telorchis assula* (Dujardin, 1845) (Digenea: Telorchidae) in two Colubrid snakes in Baghdad city, Central Iraq. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 3, 321-323.
- Atkins A, Jacobson E, Hernandez J, Bolten AB & Lu X (2010). Use of a Portable Point-of-Care (Vetscan Vs2) Biochemical analyzer for measuring plasma biochemical levels in free-living loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 41(4), 585–593. <https://doi.org/10.1638/2009-0023.1>
- Barros M, Draque JI, Micucci P & Waller T (2011). *Eunectes notaeus* (yellow anaconda) Diet/ cannibalism. *Herpetological review* 42 (2), 290-191.
- Beldomenico PM (2006). Medicina y animales silvestres: desafío para Las ciencias veterinarias en el siglo XXI, *Revista FAVE - Ciencias Veterinarias* 5 (1-2).
- Beldomenico PM, Telfer S, Gebert S, Lukomski L, Bennett M & Begon M (2008). The dynamics of health in wild field vole populations: a haematological perspective. *Journal of Animal Ecology* 77 (5):984-97. doi: 10.1111/j.1365-2656.2008.01413.
- Beldomenico PM & Begon M (2010). Disease spread, susceptibility and infection intensity: vicious circles? *Trends in Ecology and Evolution*, 25 (1):21-27.

- Bizri H, Morcatty T, Lima J & Valsecchi J (2015). The thrill of the chase: uncovering illegal sport hunting in Brazil through YouTube™ posts. *Ecol Soc*; 20: 1–30. Available: <http://www.ecologyandsociety.org/vol20/iss3/art30/ES-2015-7882.pdf>
- Boers KL, Allender MC, Novak LJ, Palmer J, Adamovicz L, & Deem SL (2020). Assessment of hematologic and corticosterone response in free-living eastern box turtles (*Terrapene carolina carolina*) at capture and after handling. *Zoo Biology*, 39(1), 13–22. <https://doi.org/10.1002/zoo.21518>.
- Botero-Arias R, Marmontel M & Queiroz HL(2008). Projeto de manejo experimental de jacaré's no Estadondo Amazonas: abate de jacaré's no Setor Jarauá—Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *Sci Mag UAKARI*.; 5: 49–58. <https://doi.org/10.31420/uakari.v5i2.66>.
- Brener B, Rique AA, Diniz AL & Millar PR (2020). Parasitismo em serpentes. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 14 (3), 141-150.
- Burgos JJ (1970). El clima de la región Noroeste de la República Argentina en relación con la vegetación natural y el suelo. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 11 (Supl.):37–101.
- Bush AO, Laffertyt KD, Lotz JM & Shostakll AW. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83:575-583.
- Caubisens Poumarau EM (1964). Contribución al conocimiento de trematodes de ofidios de la Argentina. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 165 págs.
- Calle PP, Rivas J, Muñoz M, Thorbjarnarson J, Dierenfeld ES, Holmstrom W, Braselton, WE & Karesh, WB (1994). Health Assessment of Free-Ranging Anacondas (*Eunectes murinus*) in Venezuela. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 25(1), 53–62. <http://www.jstor.org/stable/20095334>.
- Camera BF, Miranda EB, Ribeiro RP, Barros M, Draque J, Waller T, Micucci P, Dambros C & Strussman C (2019). Historical assumptions about the predation patterns of Yellow Anacondas (*Eunectes notaeus*): are they infrequent feeders? *Journal of Herpetology* 53: 47–52.

- Camera BF, Quintana I, Strüssmann C, Waller T & Barros M (2023). Assessing the sustainability of yellow anaconda (*Eunectes notaeus*) harvest. *PLOS ONE* 18(1): e0277629.
- Campana DV & Crabtree P (2019). Evidence for skinning and craft activities from the Middle Paleolithic of Shanidar Cave, Iraq. *Journal of Archaeological Science*. Reports; 25: 7–14.
- Campos-Silva JV & Peres CA (2016). Community-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery. *Scientific Reports*; 6: 34745. <https://doi.org/10.1038/srep34745> PMID: 27731319.
- Campos-Silva JV, Hawes JE, Andrade PCM & Peres CA (2018). Unintended multispecies co-benefits of an Amazonian community-based conservation programme. *Nature Sustainability*; 1: 650–656. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0170-5>
- Castro FD & McGrath DG (2001). O manejo comunitario de lagos na Amazonia. *Parcerias Estrategicas*. 112–126.
- Chabaud AG, Brygoo ER & Petter AJ (1962). Cycle evolutif de l'ascaride des cam'el'eons malgaches. *Bulletin la ' Societe Zoologique France ' 87*: 515–532.
- Challender DW, Brockington D, Hinsley A, Hoffmann M, Kolby JE, Masse' F, Natusch DJD, Oldfield TEE, Outhwaite W, Sas-Rolfes M, Conde D & Milner-Gulland (2022). Mischaracterizing wildlife trade and its impacts may mislead policy processes. *Conservation Letters*; 15: e12832.
- Christoffersen ML & De Assis JE (2013). A systematic monograph of the Recent Pentastomida, with a compilation of their hosts. *Zoologische Mededelingen*, 87 (1), 1–206.
- Christoffersen ML & De Assis JE (2015). Pentastomida. *Ibero Diversidad Entomológica*, 98A:1-10
- Cribb TH, Bray RA, Olson PD & Littlewood DT (2003). Life cycle evolution in the Digenea: a new perspective from phylogeny. *Advances in Parasitology*, 54, 197-254.
- Da Silva RJ; Matsubara Karasawa AS; Cherubini AL; Barrella TH; de Magalhães Lopes CA & Talamini Amarante AF.(2001) The occurrence of *Crepidobothrium* sp. (Cestoda, Proteocephalidae) in *Bothrops moojeni* (Hoge) (Serpentes, Viperidae). *Revista Brasileira de Zoologia*. 18 (2).

- Dhama K, Chakraborty S, Kapoor S, Tiwari R, Kumar A, Deb R, Rajagunalan S, Singh R, Vora K & Natesan, S (2013). One world, one health-veterinary perspectives. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 1(1), 5-13.
- Deem SL, Norton TM, Mitchell M, Segars A, Alleman R, Cray C, Poppenga, RH, Dodd M, & Karesh WB (2009). Comparison of blood values in foraging, nesting, and stranded loggerhead turtles (*Caretta caretta*) along the coast of Georgia, USA. *Journal of Wildlife Diseases*, 45(1), 41–56. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-45.1.41>.
- De Chambrier A (1988). *Crepidobothrium garzonii* n. sp. (Cestoda: Proteocephalidae) parasite de *Bothrops alternatus* Dum., Bibr. Et Dum., 1854 (Serpentes: Viperidae) au Paraguay. *Revue Suisse De Zoologie*. 95:1163-1170.
- De Chambrier A (1989). Révision du genre *Crepidobothrium* Monticelli, 1900 (Cestoda: Proteocephalidae) parasite d'Ophidiens néotropicaux. II. *C. dollfusi* Freze, 1965, *C. lachesidis* (MacCallum, 1921) et conclusions. *Revue suisse de zoologie* 96(2):345-380 DOI: 10.5962/bhl.part.117769
- Dollfus R (1929). Sur le genre *Telorchis*. *Annales de Parasitologie*, 7 (1): 29-54. DOI: <https://doi.org/10.1051/parasite/1929071029>
- Eisemberg CC, Vogt RC, Balestra RAM, Reynolds SJ & Christian KA (2019). Don't put all your eggs in one basket—Lessons learned from the largest-scale and longest-term wildlife conservation program in the Amazon Basin. *Biological Conservation*; 238: 108182. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.07.027>.
- Ellman MM (1997). Hematology and plasma chemistry of the inland Bearded Dragon, *Pogona vitticeps*. *Bulletin of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians*; 7, 10-12.
- Eversole CB, Henke SE, Turner BL, Glasscock SN, Powell RL, Wester DB & Ballard BM (2018). A theoretical population and harvest model for American alligators (*Alligator mississippiensis*). *Herpetological Monographs*; 32(1), 22-33,23:
- Fernandes BMM & Kohn A (2014), South American trematodes parasites of amphibians and reptiles. Rio de Janeiro: Oficina de Livros. 228p
- Folstad I & Karter AJ (1992). Parasites, bright males, and the immunocompetence handicap. *American Naturalist* 139, 603-622.

- Foo YZ, Nakagawa S, Rhodes G & Simmons LW (2017). The effects of sex hormones on immune function: a meta-analysis. *Biological Reviews* 92, 551-571.
- Frye FL (1991). Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry. Malabar, Florida, Krieger Publishing, 2 vol.
- Fryxell JM, Sinclair AR, Caughley G (2014). Wildlife ecology, conservation, and management. John Wiley & Sons. Third edition. 528 p.
- Galindos Bustos MA (2005). Manual ilustrado de propedéutica clínica veterinaria en serpientes. Tesis para obtener el título de: médico veterinario zootecnista. Facultad de estudios superiores Cuautitlan. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gibbons LM (2010). Keys to the Nematode Parasite of Vertebrates. Supplementary Volume. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 416 p.
- González Blázquez M (2021). Efectos y consecuencias de las interacciones hemoparásito-hospedador en anfibios y reptiles. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.
- Gomez Puerta LA (2011) Primer registro de *Crepidobothrium gerrardii* (Cestoda: Proteocephalidae) en el Perú. *Revista peruana de biología* 18(3): 387 – 388.
- Grossman CJ (1985). Interactions between the gonadal steroids and the immune system. *Science* 227, 257-261.
- Heatley JJ & Russell KE (2019). Hematology and clinical chemistry. In: Divers, S. J. & Stahl, S. J. (Eds.), Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery (pp. 301–318), Ed3rd. Elsevier, St. Louis (MO).
- Henderson R, Waller T, Micucci P, Puerto G & Bourgeois R(1995). Ecological correlates and patterns in the distribution of neotropical boines (Serpentes: boidae): a preliminary assessment. *Herpetological Natural History* 3 (1) pages 15-27.
- Hierink F, Bolon I, Durso AM, Ruiz de Castañeda R, Zambrana-Torrelío C, Eskew EA & Ray N (2020). Forty-four years of global trade in CITES-listed snakes: Trends and implications for conservation and public health. *Biological Conservation*; 248: 108601. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108601>.
- Iparraguirre S, Petanatti C, Rivas M, Rago MV, Ferreyra H, Uhart M, Draque J, Barros M & Beldoménico P (2010). Helminths parasitizing wild populations of curiyú (*Eunectes notaeus*). I Jornada de difusión de la investigación y extensión de la FCV. UNL.

- Jacobson E (2007). Infectious diseases and pathology of reptiles. Florida: Taylor & Francis Group, 736 p.
- Jenkins M & Broad S (1994). International trade in reptile skins. A review and analysis of the main consumer markets, 1983–1991. A Traffic Network Report, Traffic International, Cambridge, United Kingdom.
- Kahui V, Moyle B & Brunell AM (2018). Alligator conservation and hunting efficiency. *Natural Resource Modeling*.31: e12155.
- Khalil LF, Jones A. & Bray RA (1994). Keys to the Cestode Parasite of Vertebrates. CAB International, Albans, UK, 768 p.
- Kennedy CR (1900). Helminth communities in fresh water fish: structure communities or stochastic assemblages? En Esch GW, Busch AO y Aho JM (Eds), Parasite communities: Patterns and Processes. London, Chapman y Hall: 335 p.
- Klein SL (2004). Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. *Parasite Immunology* 26, 247-264.
- Klingenberg RJ (2012). Understanding Reptile Parasites. Companion House Books. Reissue edición . 200 Págs. ISBN-10:1620082721.
- Lunaschi I & Drago F (2010). Platyhelminthes, Trematoda, Digenea Carus, 1863: Distribution extension in Argentina and new Anura and Ophidia hosts. *Check List* 6(3): 447-450. <https://doi.org/10.15560/6.3.447>.
- McCartney-Melstad E, Waller T, Micucci PA, Barros M, Draque J, Amato J & Méndez M (2012). Population Structure and Gene Flow of the Yellow Anaconda (*Eunectes notaeus*) in Northern Argentina. PLoS ONE 7(5): e37473. doi:10.1371/journal.pone.0037473.
- Martinez Silvestre A (2006). Hematología y bioquímica en reptiles. *Argos, Informativo veterinario* 72 (1): 32-35.
- Martínez Silvestre A (2011). Hematología y bioquímica sanguínea en tres especies de lagartos gigantes de las islas canarias (género Gallotia). 1-215. Facultat de Veterinaria. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Martinez Silvestre A (2013). Cytological assessment of leukocytes in reptiles. Southern Europe Veterinary Conference SEVC- AVEPA. 48. 1-6.

- Martínez Silvestre A (2014). How to Assess Stress in Reptiles. *Journal of Exotic Pet Medicine* 23 (3): 240-243.
- Martínez Silvestre A, Lavín S & Cuenca R (2011). Hematología y citología sanguínea en reptiles Revista oficial de la Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales, AVEPA *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 31 (3): 131-141.
- Martínez Silvestre A, Marco I, Rodríguez Domínguez MA, Lavín S & Cuenca R (2005). Morphology, cytochemical staining, and ultrastructural characteristics of the blood cells of the giant lizard of El Hierro (*Gallotia simonyi*). *Research in Veterinary Science* 78, 127-134.
- Martínez FA, Troiano JC; Binda JL; Selles DE; Jara D & Fescina N (1996). Trematodes de algunos ofidios del nordeste argentino. *Cuaderno de Herpetologia*, 9 (2): 85 - 94.
- Martínez FA, Troiano JC; Gauna Añasco L, Duchene A, Juega Sicardi J, Stancato MR, Nuñez S, Binda JL; Fescina N & Jara D (1999). Frecuencia de Infestación por Pentastomidos en Ofidios. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 4:58-60.
- Martínez Quintanilla MC, Torres Bugarín O, Martínez Guerrero JH, Delgado León TG, Salas Pacheco JM & Pereda Solís ME (2017). Relación heterófilo/linfocito, frecuencia espontánea de eritrocitos micronucleados y prolongaciones nucleares en el ganso nevado (*Chen caerulescens*): Una propuesta como posible biomonitor de estrés y genotóxicos ambientales. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*.18.(1) 102-111.
- Memedovic O & Mattila H (2008). The global leather value chain: the industries, the main actors and prospects for upgrading in LDCs. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*; 1: 482–519.
- Micucci P & Waller T (2007). The Management of Yellow Anacondas (*Eunectes notaeus*) in Argentina: From Historical Misuse to Resource Appreciation. *Iguana* 14(3).
- Micucci P, Waller T & Alvarenga E (2006). Programa curiyú. Para la conservación y aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en la Argentina, Etapa experimental piloto 2002-2004, Formosa. En: Bolkovic, ML. y Ramadori D. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Bs. As. 168 p+ 8 ilustr.

- Miranda EBPD, Ribeiro JRP, Cámara BF, Barros M, Draque J, Micucci P, Waller T & Strüssmann C (2016). Penny and penny laid up will be many: large Yellow anacondas do not disregard small prey. *Journal of zoology*, 301(4), 301–309.
- Morand S & Krasnov BR. (2010). The Biogeography of Host-Parasite Interactions. Oxford University Press. 277 p.
- Morello JH, Crudeli NE & Saraceno M (1971). Los vinalares de Formosa, República Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Nacional de Recursos Naturales, Botánica Agrícola, Serie Fitogeográfica 11:1–111.
- Naulleau G & Bonnet X (1996). Body condition threshold for breeding in a viviparous snake. *Oecologia* 107:301-306.
- Navone G; Gamboa M; Kozubsky L; Costas M; Cardozo M; Sisliauskas M & González M (2005). Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico. *Parasitologia Latinoamericana* 60(3-4):178-181. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0717-77122005000200014>.
- Natusch D, Aust P & Shine R (2021). The perils of flawed science in wildlife trade literature. *Conservation Biology*.; 35: 1396–404. <https://doi.org/10.1111/cobi.13716> PMID: 33604972.
- Nieto Claudín A (2022). Evaluación del estado sanitario de las tortugas gigantes de las Islas Galápagos desde una perspectiva de One Health. Tesis inédita de la Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria.
- Norris D, Peres CA, Michalski F & Gibbs JP (2019). Prospects for freshwater turtle population recovery are catalyzed by pan-Amazonian community-based management. *Biological Conservation* 233: 51–60. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.022>.
- Nunes AV, Peres CA, Constantino P de AL, Santos BA & Fischer E (2019). Irreplaceable socioeconomic value of wild meat extraction to local food security in rural Amazonia. *Biological Conservation* 236: 171–179. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.010>.
- O'Dwyer LH, Moço TC, Barrella TH, Vilela FC & Silva RJ (2003). Prevalência de Hepatozoon spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) em serpentes recém-capturadas no Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 55, 309-314.
- Ortunho VV, de Oliveira L, Lobo RR, dos Reis VD & Carvalho GDSP (2014). Hemoparasita em Sucuri da espécie *Eunectes murinus*, no Centro de Conservação da Fauna Silvestre

- de Ilha Solteira–SP Relato de Caso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal* 8.3: 72-78.
- Pantchev N & Schneller (2008). Parasitology in Snakes, Lizards and Chelonians. A Husbandry Guide. Edition Chimaira. Frankfurt am Main. ISSN 1613-2327. 230p
- Paré JA (2008). An Overview of Pentastomiasis in Reptiles and Other Vertebrates. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17, 285-294.
- Petter AJ (1974). Essai de classification de la Famille des *Cucullanidae*. Bulletin de Museum National d'Histoire Naturelle, 3^oser, 225 Zoologie: 1459-1467.
- Poulin R & Cribb TH (2002). Trematode life cycles: Short is sweet? *Trends in Parasitology*, 18, 176-183.
- Pritchard M & Kruse OW (1982). The collection and preservation of animal parasites. Univ Nebr Press. USA. 141p.
- Rago MV, Ferreyra HV, Waller T, Barros M, Draque J, Micucci P, Gabriele CA, Brandi G, Beldoménico P & Uhart MM (2012). Evaluación de salud en boas curiyu (*Eunectes notaeus*): un componente fundamental para el uso sustentable de esta emblemática especie en argentina. X Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y Latinoamérica. Salta, Argentina.
- Raskin RE (2000). Reptile complete blood count. En: Fudge AM (ed): Laboratory medicine: Avian and exotic pets, Philadelphia, Saunders Company; 193-197.
- Redford KH, Amato GD, Baillie J, Beldomenico, PM, Bennett EL, Clum NJ, Cook R, Fonseca GA, Hedges S, Launay F, Lieberman S, Mace GM, Murayama A, Putnam AS, Robinson J, Rosenbaum HC, Sanderson EW, Stuart SN, Thomas PE & Thorbjarnarson, JB (2011). What Does It Mean to Successfully Conserve a (Vertebrate) Species? *BioScience* 61: 39–48. ISSN 0006-3568, electronic ISSN 1525-3244.
- Reed RN & Rodda GH (2009). Giant Constrictors: Biological and Management Profiles and an Establishment Risk Assessment for Nine Large Species of Pythons, Anacondas, and the Boa constrictor: U.S. Geological Survey Open-File Report 2009–2012.
- Rivas JA (2016). Natural history of the Green anaconda (*Eunectes murinus*): with emphasis on its reproductive biology. 2nd ed. Create Space Independent Publishing Platform.

- Roca V, Martínez–Ortí A & Borredá V (2021) Serpientes y helmintos parásitos en el este peninsular español: la influencia del hábitat y el modo de vida en la helmintofauna de los ofidios ibéricos. *Zoolentia* 1: 39–45.
- Sambon LW (1922). A synopsis of the family Linguatulidae. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 25:188-206, 391-428.
- Sampson C, McEvoy J, Oo ZM, Chit AM, Chan AN, Tonkyn D, Soe P, Songer M, Williams AC, Reisinger K, Wittemyer G & Leimgruber P (2018) New elephant crisis in Asia—Early warning signs from Myanmar. *PLoS One.*; 13: e0194113. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194113> PMID: 29534096.
- Schell SC (1962). The Life History of *Telorchis bonnerensis* Waitz (Trematoda: Reniferidae), a Parasite of the Long-Toed Salamander, *Ambystoma macrodactylum* Baird. *Transactions of the American Microscopical Society*, 81(2), 137–146. <https://doi.org/10.2307/3223672>
- Scott NJ & Seigel RA (1992). The management of amphibian and reptile populations: species priorities and methodological and theoretical constraints. In: McCullough DR, Barrett RH, editors. *Wildlife 2001: Populations*. Dordrecht, NT: Springer Netherlands; 1992. 343–368 p.
- Schmidt GD & Roberts LS (2009). *Foundations of Parasitology*. Roberts, L.S. & Janovy, J. (Eds.), McGraw-Hill, Nueva York, 720 p.
- Scholz T (1999). Life cycles of species of *Proteocephalus*, parasites of fishes in the Palearctic region: a review. *Journal of Helminthology* 73, 1-19.
- Shipley AE (1898). An attempt to revise the family ‘Linguatulidae’. *Archives de Parasitologie*, 1: 52-80.
- Smith NNJH (1979). Aquatic turtles of Amazonia: An endangered resource. *Biological Conservation*; 16: 165–176 [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(79\)90019-3](https://doi.org/10.1016/0006-3207(79)90019-3).
- Souza E, Werneck FP, Matos LB & Fraga R (2017). Zootherapy in the Amazon: green anaconda (*Eunectes murinus*) fat as a natural medicine to treat wounds. *Acta Amaz.* 2017; 47: 341–348. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201702202>.
- Species 360, Global information serving conservation. Zoological Information Management System (ZIMS) (2022). Recuperado en: <https://species360.org/products-services/zoo-aquarium-animal-management-software-2>.

- Sprent J (1978). Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: *Polydelphis*, *Travassosascaris* n.g. and *Hexametra*. *Journal of Helminthology*, 52(4), 355-384. doi:10.1017/S0022149X00005617
- Stacy NI, Alleman AR & Sayler KA (2011). Diagnostic hematology of reptiles. *Clinical Laboratory Medicine* 31 (1) : 87–108 doi:10.1016/j.cll.2010.10.006.
- Tavares AS, Mayor P, Loureiro LF, Gilmore MP, Perez-Peña P, Bowler M, Lemos LP, Svensson MS, Nekaris KA-I, Nijman V, Valsecchi J & Morcatty TQ (2020). Widespread use of traditional techniques by local people for hunting the Yellow-Footed Tortoise (*Chelonoidis denticulatus*) across the Amazon. *Journal of Ethnobiology*; 40: 268. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-40.2.268>
- Telford SR; Wozniak EJ & Butler JF (2006). Haemogregarine specificity in two communities of florida snakes, with descriptions of six new species of *Hepatozoon* (apicomplexa: Hepatozoidae) and a possible species of *haemogregarina* (apicomplexa: haemogregarinidae). *Journal of Parasitology*., 87(4): 890-905.
- Telford SR (2009) Hemoparasites of the reptilian. Color atlas and text. 1st edition. CRC Press. ISBN 9781420080407.376 p.
- Thomas O & Allain JR (2021) A Review of Prey Taken by Anacondas (Squamata: Boidae: Eunectes) *Reptiles & amphibians* 28(2): 329–334.
- Thornton D, Reyna R, Perera-Romero L, Radachowsky J, Hidalgo-Mihart MG, Garcia R, McNab R, McLoughlin L, Foster R, Harmsen B, Ramírez J, Díaz-Santos F, Jordan C, Salom R, Meyer N, Castañeda F, Antonio F, Valle E, Ponce-Santizo G & Polisar J(2020). Precipitous decline of white-lipped peccary populations in Mesoamerica. *Biological Conservation*; 242: 108410.
- Tomé B, Maia JP, Salvi D, Brito JC, Carretero MA, Perera A & Harris DJ (2014). Patrones de diversidad genética en *Hepatozoon* spp. infectando serpientes del norte de África y la cuenca del Mediterráneo. *Parasitología sistemática*, 87 (3), 249-258.
- Tracchia, AC (2018) Medicina en quelonios y otros reptiles. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad Maimónides ; Ediciones Fundación Azara, 504 p.
- Vincent SE, Brandley MC, Herrel A & Alfaro ME (2009). Convergence in trophic morphology and feeding performance among piscivorous natricine snakes. *Journal of Evolutionary Biology* 22, 1203–1211.

- Waller T, Buongermini E & Micucci PA (2001) *Eunectes notaeus* (yellow anaconda) Diet. *Herpetological review* 32 (1), 47.
- Waller T, Micucci PA & Alvarenga E (2007) Conservation biology of the yellow anaconda (*Eunectes notaeus*) in northeastern Argentina. Pp 340-362 in R. W. Henderson and R. Powell (Eds). *Biology of Boas and Pythons*. Eagle mountain Publishing, LC, Utah. 438 p.
- Wilkinson R (2004) Clinical Pathology. En: McArthur S, Wilkinson R & Meyer J. *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*, Iowa, Blackwell Publishing Ltd; 141-187

ANEXO I: Lista de actores y sus roles en la administración actual de la boa curiyú como recurso.

-Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Nación)
Convocatoria en el orden nacional a empresarios exportadores interesados en participar del Programa. Control y supervisión de cada etapa y fundamentalmente aquellas referidas al tránsito interprovincial y la exportación. Marco normativo nacional, permisos CITES. Selección y custodia de caravanas CITES. Promoción del programa.
-Ministerio de la Producción. Dirección de Fauna y Parques (DFyP). Inspectores de Fauna (provincia de Formosa)
Establecimiento de los requisitos que deben reunir los empresarios, acopiadores y cazadores, y extensión de la autorización correspondiente. Control y supervisión de cada etapa del programa en el orden provincial. Tareas de fiscalización y reglamentación de cada zafra. Facilitación y promoción de actividades propuestas en el orden local. Custodia de los precintos de campo. Administración general de la documentación generada por la actividad. Otorgamiento de permisos y guías de tránsito. Promoción del programa.
-Fundación Biodiversidad
Ejecución técnica del programa. Garantiza el cumplimiento de todas las etapas del programa, la evaluación e investigación de las poblaciones de boa curiyú, la supervisión del cumplimiento de pautas y normas vigentes durante la caza y acopio, el diseño de cada zafra y análisis poszafra, la extensión científica, difusión académica, promoción de investigaciones, formación de capacidades locales, compra de precintos de campo y caravanas CITES.
-Industriales o inversores
Son convocados mediante la Res. No 58/02. Conformen un grupo cerrado que se renueva cada tres años. Tienen derechos especificados y exclusivos en cuanto a retribuciones y penalizaciones sobre el producto de la zafra.
-Agentes de compras
Es elegido por el grupo de industriales. Se trata de la única persona en la provincia autorizada a comprar cueros de curiyú a los acopiadores (supervisado por un inspector de fauna).

Administra el dinero para las compras y es responsable por la calidad (clasificación) y legalidad de los cueros adquiridos.
-Acopiadores
Son inscriptos por la DFyP en función del esfuerzo de captura que deba aplicarse cada año. Se les asigna un área de compra exclusiva (polígono de compra). Inscriben a los cazadores a los que les compran los cueros y solamente pueden vendérselos al agente de compras mayorista. Transmiten las pautas de cuereado y las medidas reglamentarias.
-Cazadores
Son convocados e inscriptos por el acopiador a quien deben venderle los cueros de manera exclusiva. El programa no establece límites a la cantidad de cazadores que deseen ingresar a la actividad (el control se ejerce sobre la cantidad de acopiadores).