

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**APROXIMACION AL ESTUDIO DE LOS PARASITOS EXTERNOS
DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN LA
RESERVA NATURAL DE LA BRIGADA DE PARACAIDISTAS DE
SAN JOSE, ESCUINTLA GUATEMALA-PRELIMINARY STUDY OF
EXTERNAL PARASITES OF WHITE-TAILED DEER (*Odocoileus
virginianus*) FROM NATURAL RESERVE OF THE PARACHUTE
BRIGADE, SAN JOSE, ESCUINTLA GUATEMALA**

EDUARDO ALVAREZ ROBLES

MEDICO VETERINARIO

GAUTEMALA, MAYO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**APROXIMACION AL ESTUDIO DE LOS PARASITOS EXTERNOS
DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN LA
RESERVA NATURAL DE LA BRIGADA DE PARACAIDISTAS DE
SAN JOSE, ESCUINTLA GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
POR**

EDUARDO ALVAREZ ROBLES

Al conferírsele el título profesional de
Médico Veterinario
En el grado de Licenciado

GUATEMALA MAYO 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.V. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Brenda Lissette Chávez Melgar
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

**M. Sc. Héctor Eduardo Fuentes Rousselin
M. Sc. Edy Robin Meoño Sánchez**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el artículo científico aceptado para publicación en un revista indexada titulado :

APROXIMACION AL ESTUDIO DE LOS PARASITOS EXTERNOS DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN LA RESERVA NATURAL DE LA BRIGADA DE PARACAIDISTAS DE SAN JOSE, ESCUINTLA GUATEMALA-PRELIMINARY STUDY OF EXTERNAL PARASITES FROM THE NATURAL RESERVE OF PARACHUTE BRIGADE, SAN JOSE , ESCUINTLA

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

A Sara Robles:

Por su amor incondicional

AGRADECIMIENTOS

- A la UVS:** Por el constante apoyo en la realización de mi artículo
- PhD. Dennis Guerra:** Por su apoyo y enseñanzas para conseguir este objetivo
- Al Dr. Ludwig Figueroa:** Por sus invaluable consejos.
- A Thanya de León:** Por brindarme la gran oportunidad de aprender.

INDICE

Resumen	1-2
Introducción.....	2-4
Materiales y Métodos.....	4-6
Resultados y Discusión.....	7-11
Agradecimientos.....	11
Referencias Bibliográficas.....	11-15

Aproximación al estudio de los parásitos externos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la reserva natural de la Brigada de Paracaidistas de San José, Escuintla Guatemala. Preliminary study of external parasites of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) from the natural reserve of the Parachute Brigade, San José, Escuintla Guatemala.

Eduardo Álvarez-Robles: Unidad de Vida Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala (UVS-FMVZ-USAC); **Héctor Fuentes-Rousselin:** (UVS-FMVZ-USAC); **Edy Meoño-Sánchez:** (UVS-FMVZ-USAC); **Ricardo Recinos-Donis:** (UVS-FMVZ-USAC); **Ludwig Figueroa:** Departamento de Parasitología, FMVZ, USAC; **Dennis Guerra-Centeno:** Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Ecosalud, FMVZ, USAC.

Contacto, Eduardo Álvarez Robles: robleseduardo200@gmail.com

Resumen

Con el objeto de contribuir al conocimiento sobre la parasitología de vertebrados silvestre de Guatemala se identificaron las especies de ectoparásitos presentes en la población de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) de la reserva natural de la Brigada de Paracaidistas del municipio de San José, Escuintla, Guatemala. Se capturaron 15 especímenes (ocho machos y siete hembras). La restricción química se realizó por teleinyección, utilizando uno de dos protocolos anestésicos: (1) combinación clorhidrato de xilacina, 0.5 mg/lb + clorhidrato de ketamina, 1.5 mg/lb y (2) clorhidrato de tiletamina + clorhidrato de zolazepam + clorhidrato de xilacina (TZX), 1 mg/lb. Los ectoparásitos fueron recolectados manualmente, y colocados en tubos de ensayo conteniendo 2 ml de formaldehído al 2 %. Los parásitos fueron procesados para su determinación taxonómica hasta el nivel más específico posible en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Todos los venados capturados estaban parasitados con *Rhipicephalus microplus*, el 13.33% con *Amblyomma sp.*, el 6.67% con *Amblyomma parvum* y el 6.67% con *Dermacentor variabilis*. No se observaron otras especies de ectoparásitos. Este hallazgo, constituye el primer reporte de *R. microplus*, *A. parvum* y *D. variabilis* en venados cola blanca silvestres en Guatemala.

Palabras clave: Garrapatas, ectoparásitos, enfermedades parasitarias, cérvidos.

Abstract

In order to contribute to the parasitological knowledge of wildlife vertebrates of Guatemala, a white-tailed deer population was surveyed in search for ectoparasites. This population was enclosed in a natural reserve inside the Parachute Brigade in San José, Escuintla, Guatemala. Fifteen deer specimens were captured (eight males and seven females). Chemical restriction was performed by teleinjection, using one of two anesthetic protocols: (1) combination of xylazine hydrochloride, 0.5 mg / lb + ketamine hydrochloride, 1.5 mg / lb and (2) tiletamine hydrochloride + zolazepam hydrochloride + hydrochloride xylazine (TZX), 1 mg / lb. The ectoparasites were collected manually, and placed in test tubes containing 2 ml of 2% formaldehyde. The parasites were processed for taxonomic determination to the most specific level possible, in the Parasitology Laboratory of the Veterinary Faculty, Universidad de San Carlos de Guatemala. All the captured deer were parasitized with *Rhipicephalus microplus*, 13.33% with *Amblyomma sp.*, 6.67% with *Amblyomma parvum* and 6.67% with *Dermacentor variabilis*. No other species of ectoparasites were observed in spite of having made skin scrapes of suspicious areas. This findings are the first reports of *R. microplus*, *A. parvum* and *D. variabilis* in wild whitetail deer in Guatemala.

Keywords: Ticks, ectoparasites, parasitic diseases, cervids.

INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es el cérvido de más amplia distribución en el continente americano (Baker, 1984) Se han descrito treinta y ocho subespecies cuya distribución se extiende desde el sureste del estado de Alaska hasta la parte norte de Sudamérica (Brohx, 1984; Baker, 1984). Desde la época prehispánica estos ungulados han formado parte de la alimentación de los pueblos indígenas (Mandujano, 2004). Constituyen una fuente importante de proteínas para los cazadores de subsistencia de Mesoamérica (Naranjo & Bodmer, 2007).

En la actualidad, el venado cola blanca es la especie de caza más codiciada como trofeo cinegético (Solís, 1984). En los Estados Unidos de América, es un recurso fundamental para las economías locales y regionales. Según el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (1981), el venado cola blanca es una especie muy importante ya que más de 1.7 millones de venados fueron cosechados por año durante la década de los 70. El estado de Texas tiene la mayor población y cosecha de esta especie de todos los estados, con una población estimada en 3.537.560 (Gore & Regan, 1990).

En Centro América, el venado cola blanca es un habitante de una gran variedad de hábitats (Emmons & Feer, 1997). Su número ha declinado desde los años 50, debido a la agricultura intensa, la ganadería, la destrucción forestal, la contaminación de fuentes de agua, la cacería indiscriminada y el uso excesivo de insecticidas y herbicidas (Méndez, 1984). Algunas enfermedades y parásitos específicos y no específicos de la especie, han afectado su salud y rendimiento reproductivo (Schultz et al., 1994).

Debido a su importancia, el venado cola blanca ha sido objeto de diversos estudios. Las investigaciones que provienen de países como los Estados Unidos y Canadá, son una copiosa fuente de datos, sobre todo con relación a los parásitos que afectan a la especie. En un estudio realizado en la región de Long Point Ontario Canadá, se determinó que, en una población de 47 venados, el 74% estaban parasitados con piojos de las especies *Tricholipeurus lipeuroides* y *Solonopotes ferrisi* y el 56% con *Tricholipeurus parallelus* (Watson y Anderson, 1975). Otros ectoparásitos reportados en Estados Unidos son: *Lipoptena mazamae* (Samuel & Trainer, 1972), *Rhipicephalus microplus* y *Rhipicephalus annulatus*, (Lohmeyer et al., 2011). Forrester et al. (1996) reportaron ocho especies de ectoparásitos: cuatro especies de garrapatas: *Ixodes scapularis*, *Ixodes affinis*, *Amblyoma maculatum* y *Dermacentor variabilis*; un acaro: *Eutrombicula splendens*; una mosca *Lipoptena mazamae*; un piojo mordedor *Tricholipeurus lipeuroides* y una especie de piojo chupador *Solonopotes hinipilosus*.

Los reportes provenientes de otras especies de cérvidos también son variados. En una población de ciervo rojo (*Cervus elaphus*) que cohabitaba con ganado doméstico en granjas del estado de Yucatán, México, se encontraron dos especies de garrapatas: *Rhipicephalus microplus* y *Amblyoma cajennense* (Rodríguez- Vivas, 2013). En la parte norte de la sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México, se colectaron varias especies de ectoparásitos en venados bura (*Odocoileus hemionus fuliginatus*) cobrados por cazadores locales. Estas especies incluían: *Ixodes scapularis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor occidentalis*, *Dermacentor variabilis*, *Dermacentor albipictus*, *Lipoptena sp.*, *Hypoderma lineatum*, *Linognathus vituli* y larvas de *Oestridae*, (Contreras et al., 2007). En Ciervos rojos (*Cervus elaphus*) se reportó el hallazgo de una especie de piojo: *Haematupinus sp.* y de tres especies de moscas: *Cephenimia auribarbis*, *Hipobosca equina* y *Pharyngomya picta* en cinco cotos de caza en las provincias de Toledo y Ciudad Real, España (García-Romero, 2000)

Es muy poca la información que se ha generado acerca de la diversidad de ectoparásitos del venado cola blanca en Guatemala, tanto *in situ* como *ex situ*. Esta carencia de información dificulta el manejo de la especie, tanto con fines de

conservación como de aprovechamiento sostenible. Por otro lado, algunos parásitos son zoonóticos pueden afectar a otras especies animales por lo que es de interés epidemiológico el estudio de estos. Dado que los datos que se han obtenido provienen de otros ámbitos geográficos, se hace necesario generar información local que permita un manejo fundamentado en datos ecológicos aplicables a nuestra realidad. El objetivo del presente estudio fue determinar las especies de ectoparásitos que afectan la población de venados cola blanca de la reserva natural de la Brigada de Paracaidistas en San José, Escuintla, Guatemala. Esperamos que los resultados constituyan los primeros pasos hacia una línea de investigación en parasitología de poblaciones de la especie en Guatemala y de sus implicaciones ecológicas y de salud pública.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Área de Estudio: Se estudió una población cerrada de venados cola blanca que se encuentran en un área cercada de 405 Ha, en la reserva natural de La Brigada Militar de Paracaidistas, ubicada en el municipio de San José, departamento de Escuintla, en la costa sur de Guatemala (Figura 1). La reserva está ubicada en las coordenadas UTM 13°56'0.266" N, 90°50'20.17" O. La zona de vida en el área es el bosque húmedo subtropical cálido, el patrón de lluvias va de los 1200 mm a los 2000 mm, la temperatura anual promedio es de 27°C. y la elevación entre los 0 y los 80 msnm (De la Cruz, 1982).

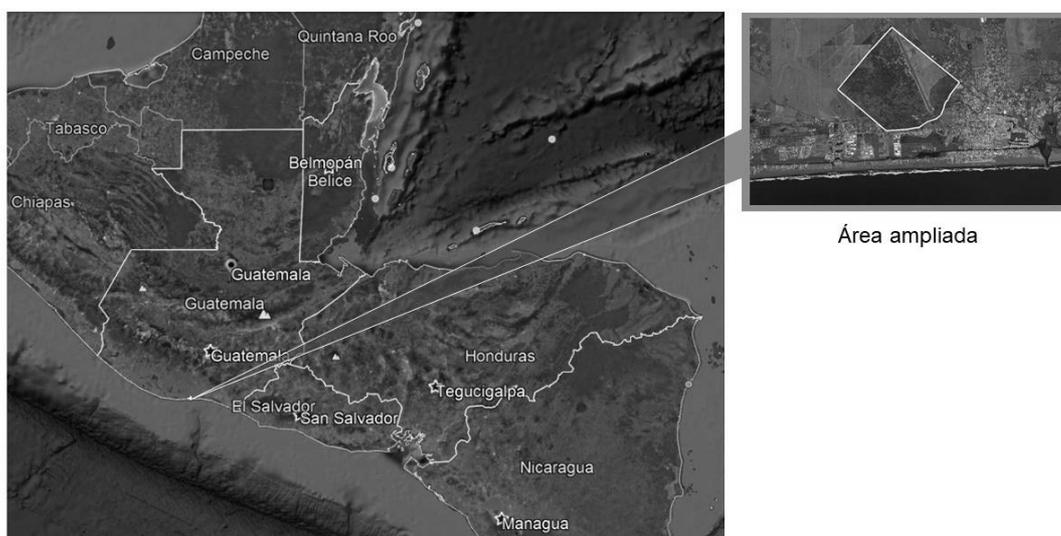


Figura 1. Localización de la reserva natural de la Brigada Militar de Paracaidistas, San José, Escuintla, Guatemala.

Recursos Biológicos: Se estudiaron 15 venados cola blanca adultos (8 machos y 7 hembras). Estos animales se encontraban libres dentro de la reserva natural.

Captura y Contención: Los animales fueron capturados mediante teleinyección, utilizando dardos de 3 ml de fabricación artesanal, propulsados con cerbatanas de aluminio de 0.5" de diámetro. Según la disponibilidad de agentes anestésicos, se emplearon dos protocolos: (1) 0.5 mg/lb de clorhidrato de xilacina + 1.5 mg/lb de clorhidrato de ketamina, mezclados en un mismo dardo; (2) 50 mg de clorhidrato de tiletamina + 50 mg de clorhidrato de zolacepam (Zoletil 100®) + 50 mg de clorhidrato de xilacina, a una dosis de 1.5 mg/lb de esta combinación (Janovsky, Tataruch, Ambuehl & Giacometti, 2000). Por razones prácticas se estimó un peso promedio de 45 kg.

Examen físico de la piel: Se realizó un examen físico de la piel en busca de ectoparásitos, con énfasis en orejas, cuello, pecho, ingle, cola y región perineal. Se buscaron formas parasitarias macroscópicas y lesiones sugerentes de la presencia de ácaros. En el caso de las lesiones sugerentes de sarna, se practicaron raspados para examen microscópico posterior. Los exámenes de los especímenes capturados fueron realizados durante siete visitas de campo efectuadas lo largo del año 2017. Para evitar remuestreos los animales capturados fueron identificados según el sistema de muescas en las orejas (Figura 2). En algunos casos las orejas de los venados presentaban lesiones de discontinuidad por lo que no se respetó la correlatividad de las marcas. Las capturas se realizaron entre las 5 y 7 am y las 4 y 6 pm.



Figura 2. Sistema de identificación por muescas utilizado en el estudio.
Fuente: Elaboración propia (2017)

Colección de la Muestra: Los parásitos macroscópicos encontrados fueron colectados siguiendo la técnica descrita por Wharton & Utech (1970). Durante el muestreo se monitorizó la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria.

Transporte de Muestras: Los especímenes colectados fueron transportados en tubos de ensayo de 10 ml conteniendo formaldehído al 2%. Adicionalmente se obtuvo una muestra de heces directamente del recto y 3 ml de sangre para realizar estudios posteriores.

Tipificación de los especímenes: Los especímenes fueron tipificados en el laboratorio de la Unidad de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para el efecto, se utilizaron las claves de Voltzit (2007) y Fairchild (1966).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Se encontraron cuatro especies de ectoparásitos, todos pertenecientes a la familia Ixodidae. El 100% de los venados examinados estaban parasitados por *Rhipicephalus microplus*; dos (13%) presentaron *Amblyoma sp.*; uno (6.7 %) *Amblyoma parvum* y uno (6.7 %) *Dermacentor variabilis*. Esto constituye el primer reporte de estas especies de parásitos en venados cola blanca para Guatemala. La distribución de los parásitos encontrados se muestra en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1. *Parasitos encontrados en los venados estudiados, según sexo de del hospedador.*

No. de venado	Sexo		Especie de parásito colectada			
	M	F	<i>Rhipicephalus microplus</i>	<i>Amblyomma parvum</i>	<i>Amblyomma sp.</i>	<i>Dermacentor variabilis</i>
1	x		x			
2		x	x			
3		x	x			
4		x	x			
5	x		x		x	
6	x		x		x	
7		x	x			
8		x	x			
9		x	x	x		
10	x		x			
11		x	x			
12	x		x			
13	x		x			
14	x		x			
15		x	x			x

Además de que *Rhipicephalus microplus* se encontraba parasitando al 100% de la población muestreada, la mayoría de individuos mostraban altas cargas parasitarias, sobre todo en las orejas (Figura 3), rostro, cuello y región perianal.



Figura 3. Aspecto de uno de los venados estudiados donde se muestra una masa de garrapatas en la oreja.

La especie *Rhipicephalus microplus* es considerada uno de los principales ectoparásitos de los bovinos en países tropicales y subtropicales (Lima, Ribeiro & Guimaraes, 2000). Se sabe que los venados cola blanca son susceptibles a este parásito (Busch et al., 2014; Wang, Teel, Grant, Schuster & de León, 2016) e incluso han sido considerados como reservorios por lo que dificultan el control de infestaciones en el ganado doméstico (George, 1990). Se ha reconocido la habilidad de *R. microplus* para infestar cérvidos salvajes (Szabó, Labruna, Pereira & Duarte, 2003; Szabó et al. 2007; Cançado et al. 2009; Pound et al. 2010; De Meeûs et al. 2010; Da Silveira et al. 2011). Este parásito necesita un microclima de 20 a 39° y una humedad relativa de 75 a 80 % para su supervivencia (Gatto et al., 2006). Estas condiciones climáticas se presentan en el bosque húmedo

subtropical cálido, zona de vida que corresponde al área de estudio (de la Cruz, 1982).

Existen registros de que el sitio estudiado tuvo durante algún tiempo una población de ganado doméstico (Com. Pers. Sandra Judith Reyes Pedroza, marzo, 2017) lo cual pudo ser la causa de la introducción de esta garrapata en el área. Posteriormente, a la salida del ganado este ectoparásito habría subsistido parasitando a los venados cola blanca presentes en la reserva. Ya se ha confirmado que *Rhipicephalus microplus* puede sobrevivir de poblaciones de venado cola blanca en ausencia de ganado bovino (Kistner & Hayes, 1970).

El hallazgo de *R. microplus* en el 100 % de los venados estudiados, coincide con los estudios de Campbell (2011), quien reporta a esta garrapata como el ectoparásito más común del venado cola blanca, sobre todo en lugares donde éstos cohabitan con el ganado doméstico. El hallazgo de esta garrapata en la población estudiada también es congruente con otros estudios en donde se reporta a *R. microplus* afectando a otras especies tales como caprinos, equinos, porcinos, perros y rumiantes silvestres, principalmente venados (Quiroz, 1998; Lima et al., 2000; Venzal et al., 2003; Cancado et al., 2009; Nation, 2011). En otros estudios, las altas tasas de infestación de garrapatas del género *Rhipicephalus* en venados cola blanca han estado relacionadas al hecho de que estas poblaciones comparten el hábitat con una alta densidad de ganado bovino (Lohmeyer et al., 2011; Pound et al. 2010; George et al. 2008; George, 1989; George, 1990; Pérez de León et al., 2012; Piperis & Vásquez-Ruesta, 2016).

Otra de las especies de garrapata encontrada en nuestro estudio, *Amblyoma parvum*, tiene una distribución que abarca México, Guatemala, Panamá, Guyana Francesa, Brasil y Argentina (Jones, Clifford, Keirans & Kohls, 1972; Voltzit O. 2007). Ha sido encontrado parasitando ganado bovino, perros, cabras, caballos, mulas, cerdos y humanos. También se ha reportado en algunas especies silvestres tales como: Mono capuchino café (*Sapajus apella paraguayanus*), chinchilla (*Lagostomus maximus immovilis*), armadillo (*Tolypeutes matacus*), así como venados del género *Mazama*. (Guglielmone et al. 1990; Voltzit, 2007). Existen reportes de *Amblyoma parvum* parasitando venado cola blanca en la provincia de Guanacaste (Carreno et al. 2001).

Dermacentor variabilis también es una especie de garrapata reportada en varias especies de cérvidos. Su rango de distribución abarca Canadá, EUA, y varios estados de México (Guzmán-Cornejo et al. 2016; Hoffmann & Lopez-Campos, 2000). Además de cérvidos silvestres, *D. variabilis* tiene como huéspedes a ratas y ratones de la pradera en estado larval, y en fase adulta a perros, gatos, ganado, asnos, cerdos, mulas, ovejas, coyotes, zorros, lobos,

linces, gatos monteses, tejones, zarigüeyas, conejos, liebres, mapaches, mofetas, ardillas, comadreja, marmotas y el hombre (Guzmán-Cornejo, 2016; Muñoz & Casanueva, 2001). La especie se ha reportado en estados del sur de México cerca de Guatemala (Guzmán-Cornejo, 2106).

Existe mucha similitud morfológica entre *Amblyoma imitator* y *A. cajennense*. Según su rango de distribución, ambas especies podrían encontrarse parasitando diversas especies susceptibles en nuestra área de estudio (Kohls 1958, Jones et al 1972; Gulgielmone et al. 2003; Estrada-Peña et al. 2004; Volzit 2007). Debido a que la tipificación entre especies es posible únicamente por análisis isoenzimático de su genoma (Hohls, 1958), reportamos únicamente *Amblyoma sp.*

El tamaño de muestra del presente estudio podría parecer pequeño (15 de 70, que es el estimado poblacional en la reserva), sin embargo, se trata de un sitio cercado donde las subpoblaciones de venados se movilizan dentro de su ámbito de hogar y eventualmente interactúan en las fronteras de sus territorios. Esto estaría favoreciendo la dispersión y transmisión de las formas parasitarias entre las subpoblaciones de tal manera que la posibilidad de encontrar los parásitos de toda el área en una población muestra se amplifica. El hallazgo de patógenos en muestras pequeñas diseñadas bajo la premisa ecológica de factores denso-dependientes se ha reportado previamente para gallinas de traspatio (Aquino-Sagastume et al., 2016).

En cuanto a la carga diferencial de garrapatas, se observó una dominancia de *Rhipicephalus microplus* pues no solo se observó una prevalencia del 100% sino que la mayoría de los venados estudiados presentaban altas cargas de este parásito. Esta podría explicarse por varias razones. Los venados muestreados podrían ser una subpoblación formada por individuos segregados en los cuales, ciertos parásitos logran exacerbarse. Se sabe que la susceptibilidad a los parásitos aumenta en individuos segregados sometidos a estrés prolongado (Beldomenico & Begon, 2016).

Otro factor importante es el hecho de que los venados podrían haber desarrollado cierto grado de resistencia a los parásitos con los que han coevolucionado a lo largo del tiempo. Es decir, con los parásitos nativos de Guatemala. El hecho de que *Amblyomma cajennense* y *A. imitator* sean simpátricas en Centro América, y por lo tanto, hayan podido coevolucionar con *Odocoileus virginianus* refuerza esta interpretación (Pinter et al., 1958).

Finalmente, dada la importancia que tiene la conservación y el manejo sostenible de las poblaciones venado cola blanca en Guatemala, consideramos importante continuar con los estudios de parasitología de esta especie, incluyendo

la confirmación molecular de las especies tipificadas morfológicamente en el presente estudio. La incorporación de la perspectiva de Una Salud en los estudios parasitológicos de poblaciones de vertebrados podría mejorar nuestro entendimiento de las enfermedades que afectan comunidades que incluyen a los seres humanos.

AGRADECIMIENTO:

Los autores agradecen a La Brigada Militar de Paracaidistas “General Felipe Cruz”, en especial a la Teniente Coronel Sandra Judith Reyes Pedroza por su valiosa colaboración al brindarnos todo su apoyo para la realización de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aquino-Sagastume, E., Guerra-Centeno, D. S., Valdez-Sandoval, C., Villatoro, F., Villatoro, D., & Santizo, B. (2016). Exploratory serosurvey for antibodies to avian pathogens in backyard chickens from a satellite community of Jalapa City, Guatemala. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 3(2), 157-166.
- Baker, R.J. (1984). Clasification and Distribution. En L.K. Halls (Ed.), *White-tailed Deer Ecology and Management* (pp 1-18). Harrisburg, PA: Stackpole Press.
- Beldomenico, P., & Begon, M. (2016). Interacciones entre el estrés, el parásito y el hospedador: ¿Un triángulo vicioso? (versión en español). *FAVE Sección Ciencias Veterinarias*, 14(1/2), 41-55.
- Brohx, P.A. (1984). South America. En L. K. Halls (Ed.), *White-tailed Deer Ecology and Management* (pp 525-546). Harrisburg, PA: Stackpole Press.
- Busch, J. D., Stone, N. E., Nottingham, R., Araya-Anchetta, A., Lewis, J., Hochhalter, C., ... & Bodine, D. (2014). Widespread movement of invasive cattle fever ticks (*Rhipicephalus microplus*) in southern Texas leads to shared local infestations on cattle and deer. *Parasites y vectors*, 7(1), 188.
- Campbell, T. A., & VerCauteren, K. C. (2011). Diseases and parasites. En D. G. Hewitt (Ed.), *Biology and Management of White-tailed Deer* (220-249). Boca Raton: CRC Press.
- Cançado, P. H. D., Zucco, C. A., Piranda, E. M., Faccini, J. L. H., & Mourão, G. M. (2009). *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) as a parasite of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) and cattle in Brazil's Central Pantanal. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 18(1), 42-46.

- Carreno, R. A., Durden, L. A., Brooks, D. R., Abrams, A., & Hoberg, E. P. (2001). *Parelaphostrongylus tenuis* (Nematoda: Protostrongylidae) and other parasites of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in Costa Rica. *Comparative parasitology*, 68(2), 177-184.
- Contreras, J., Mellink, E., Martínez, R., & Medina, G. (2007). Parásitos y enfermedades del venado bura (*Odocoileus hemionus fuliginatus*) en la parte norte de la sierra San Pedro Mártir, Baja California, México. *Revista Mexicana De Mastozoología (Nueva Época)*, 11(1), 8-20
- Cruz S, JR De la. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Instituto Nacional Forestal.
- Da Silveira, J. A., Rabelo, É. M., & Ribeiro, M. F. (2011). Detection of *Theileria* and *Babesia* in brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*) and marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in the State of Minas Gerais, Brazil. *Veterinary parasitology*, 177(1), 61-66.
- De Meeûs, T., Koffi, B. B., Barré, N., de Garine-Wichatitsky, M., & Chevillon, C. (2010). Swift sympatric adaptation of a species of cattle tick to a new deer host in New Caledonia. *Infection, Genetics and Evolution*, 10(7), 976-983.
- Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). *Neotropical rainforest mammals. A field guide*. Chicago: University of Chicago Press.
- Estrada-Peña, A., Guglielmo, A. A., & Mangold, A. J. (2004). The distribution and ecological preferences of the tick *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae), an ectoparasite of humans and other mammals in the Americas. *Annals of Tropical Medicine y Parasitology*, 98(3), 283-292.
- Fairchild, G. B., Kohls, G. M., & Tipton, V. J. (1966). *The ticks of Panama (Acarina: Ixodoidea)*. Chicago: Field Museum of Natural History.
- Forrester, D. J., Mclaughlin, G. S., Telford, S. R., Foster, G. W., & Mccown, J. W. (1996). Ectoparasites (Acari, Mallophaga, Anoplura, Diptera) of White-Tailed Deer, *Odocoileus virginianus* from Southern Florida. *Journal of medical entomology*, 33(1), 96-101.
- García-Romero, C., Valcárcel, F., Corchero, J. M., Olmeda, A. S., & Pérez-Jiménez, J. M. (2000). A contribution to the study of parasites of red deer (*Cervus elaphus*) in the provinces of Toledo and Ciudad Real (Castille-La Mancha, Spain). *Ecología (Madrid)*, (14), 235-249.
- Gatto, L., da Silva, F., De Sena, M., & da Silva, F. (2006). Bio-ecología, importancia médico-veterinaria e controle de carrapatos, com enfase no carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Embrapa Rondonia*, ISSN 0677-8618; 104
- George, J. E. (1989). *The Eradication of Ticks – Cattle Fever Tick Eradication Programme in the USA: History, Achievements, Problems and Implications*

- for Other Countries. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO.
- George, J. E. (1990). Wildlife as a constraint to the eradication of *Boophilus spp.* (Acari: Ixodidae). *Journal of Agricultural Entomology*, 7(2), 119-125.
- George, J. E., Pound, J. M., Kammlah, D., & Lohmeyer, K. H. (2008). Presumptive evidence for the role of the white-tailed deer in the epidemiology of *Phipicephalus (Boophilus) annulatus* and *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). En VI Seminario Internacional de Parasitología Animal. Boca del Rio Veracruz: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias.
- Gore, H.G. & J.M. Reagan. (1990). *White-Tailed deer population trends*. Texas Park Wildlife Department, Job 1, Proj. No. W-125-R-1, Austin, Tx, USA.
- Guglielmone, A.A., Mangold, A.J., & Keirans, J.E. (1990). Redescription of the male and female of *Amblyomma parvum* Aragao, 1908, and description of the nymph and larva, and description of all stages of *Amblyomma pseudoparvum* sp. n. (Acari: Ixodida: Ixodidae). *Acarologia*, 31: 143-159.
- Guzmán-Cornejo, C., Robbins, R. G., Guglielmone, A. A., Montiel-Parra, G., Rivas, G., & Pérez, T. M. (2016). The *Dermacentor* (Acari, Ixodida, Ixodidae) of Mexico: hosts, geographical distribution and new records. *ZooKeys*, (569), 1.
- Hoffmann, A., & López-Campos, G. (2000). Biodiversidad de los ácaros en México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Jones, E. K., Clifford, C. M., Keirans, J. E., & Kohls, G. M. (1972). Ticks of Venezuela (Acarina: Ixodoidea) with a key to the species of *Amblyomma* in the Western Hemisphere. *Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series*, 17(4), 1.
- Kistner, T. P., & Hayes, F. A. (1970). White-tailed deer as hosts of cattle fever ticks. *Journal of Wildlife Diseases*, 6, 437–440.
- Kohls, G. M. (1958). *Amblyomma imitator*, a new species of tick from Texas and Mexico, and remarks on the synonymy of *A. cajennense* (Fabricius) (Acarina-Ixodidae). *The Journal of parasitology*, 44(4), 430-433.
- Janovsky, M., Tataruch, F., Ambuehl, M., & Giacometti, M. (2000). A Zoletil®-Rompun® mixture as an alternative to the use of opioids for immobilization of feral red deer. *Journal of wildlife diseases*, 36(4), 663-669.
- Lima, W. S., Ribeiro, M. F., & Guimaraes, M. P. (2000). Seasonal variation of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) in cattle in Minas Gerais State, Brazil. *Tropical Animal health and production*, 32(6), 375-380.
- Lohmeyer, K. H., Pound, J. M., May, M. A., Kammlah, D. M., & Davey, R. B. (2011). Distribution of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* and

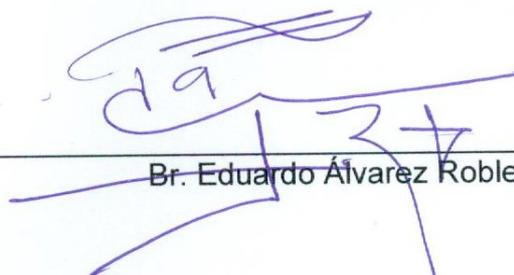
- Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (Acari: Ixodidae) infestations detected in the United States along the Texas/Mexico border. *Journal of medical entomology*, 48(4), 770-774.
- Mandujano, S. (2004). Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Acta zoológica mexicana*, 20(1), 211-251.
- Méndez E. (1984) México and Central America. En L. Halls (Ed), *White-Tailed Deer Ecology and Management* (1ra. Ed., pp513-524). Harrisburg, PA: Stackpole Books.
- Muñoz, L. E., & Casanueva, M. E. (2001). Estado actual del conocimiento de las garrapatas (Acari: Ixodida) Asociadas a *Canis familiaris* L. *Gayana (Concepción)*, 65(2), 193-210.
- Naranjo, E. J., Bodmer R. E. (2007). Source-sink systems and conservation of hunted ungulates in the Lacandon Forest, Mexico. *Biological Conservation*, 138, 412-420.
- Nation, J. L. (2011). *Non-Native and Invasive Ticks. Threats to Human and Animal Health in the United States*. Gainesville: University Press of Florida.
- Pérez de León, A. A., Teel, P. D. Auclair, A. N., Messenger, M. T., Guerrero, F., Schuster, G., & Miller, R. (2012). Integrates strategy for sustainable cattle fever ick eradication in U.S.A. is required to mitigate the impact of global change. *Frontiers in Physiology*, 3, 195.
- Piesman, J., Spielman, A., Etkind, P., Ruebush, T. K., & Juranek, D. D. (1979). Role of deer in the epizootiology of *Babesia microti* in Massachusetts, USA. *Journal of Medical Entomology*, 15(5-6), 537-540.
- Pinter, A., Medina-Sanchez, A., Bouyer, D. H., Teel, P. D., Fernandes-Salas, I., & Walker, D. H. (2008). Preliminary data of *Amblyomma imitator* Kohls, 1958 (Acari: Ixodidae) biology study. In VI International Conference on Ticks and Tick-borne Pathogens; Buenos Aires (pp. 21-26).
- Piperis, R. E., & Vásquez-Ruesta, P. (2016). Protocolo Sanitario para Venados Cola Blanca (*Odocoileus virginianus peruvianus*) del Sector Sauce Grande Coto de Caza El Angolo, Piura, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(3), 531-538.
- Pound, J. M., George, J. E., Kammlah, D. M., Lohmeyer, K. H., & Davey, R. B. (2010). Evidence for role of white-tailed deer (Artiodactyla: Cervidae) in epizootiology of cattle ticks and southern cattle ticks (Acari: Ixodidae) in reinfestations along the Texas/Mexico border in south Texas: a review and update. *Journal of Economic Entomology*, 103(2), 211-218.
- Quiroz R. H. (1988). *Situación actual de la problemática de las garrapatas*. Segundo Seminario Internacional de RI Rodríguez-Vivas, JL Domínguez-Alpizar. 37 vol. 9/No. 1/enero-marzo. Parasitología Animal. Garrapatas y enfermedades que transmiten. Morelos, México. 1991:3-7.

- Samuel, W. M., & Trainer, D. O. (1972). *Lipoptena mazamae* Rondani, 1878 (Diptera: Hippoboscidae) on white-tailed deer in southern Texas. *Journal of medical entomology*, 9(1), 104-106.
- Schultz S. R., Barry R. X., Johnson M. K., Miller J. E., & Forbes D. A. (1994). Effects of feed plots on fecal egg counts of white-tailed deer. *Small Ruminant Research* 13, 93-97.
- Szabó, M. P., Castro, M. B., Ramos, H. G., Garcia, M. V., Castagnolli, K. C., Pinter, A., ... & Labruna, M. B. (2007). Species diversity and seasonality of free-living ticks (Acari: Ixodidae) in the natural habitat of wild Marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in Southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology*, 143(2), 147-154.
- Szabó, M. P., Labruna, M. B., Pereira, M. C., & Duarte, J. M. B. (2003). Ticks (Acari: Ixodidae) on wild marsh-deer (*Blastocerus dichotomus*) from Southeast Brazil: infestations before and after habitat loss. *Journal of Medical Entomology*, 40(3), 268-274.
- Venzal, J. M., Castro, O., Cabrera, P. A., De Souza, C. G., & Guglielmone, A. A. (2003). Las garrapatas de Uruguay: especies, hospedadores, distribución e importancia sanitaria. *Veterinaria (Montevideo)*, 38(150-151), 17-28.
- Solís, V. (1984). Uso y conservación del venado cola blanca en Costa Rica. En Vaughan C. y Rodriguez M.A. (Ed). *Ecología y Manejo del Venado cola Blanca en Mexico y Costa Rica*. (pp 352-357). Heredia, Costa Rica: Editorial de la Universidad Nacional.
- Voltzit, O. V. (2007). A review of neotropical *Amblyomma* species (Acari: Ixodidae). *Acarina*, 15(1), 3-134.
- Wang, H. H., Teel, P. D., Grant, W. E., Schuster, G., & de León, A. P. (2016). Simulated interactions of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), climate variation and habitat heterogeneity on southern cattle tick (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) eradication methods in south Texas, USA. *Ecological modelling*, 342, 82-96.
- Watson, T. G., & Anderson, R. C. (1975). Seasonal changes in louse populations on white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). *Canadian Journal of Zoology*, 53(8), 1047-1054.
- Wharton, R. H., Utech, K. B. W., & Turner, H. G. (1970). Resistance to the cattle tick, *Boophilus microplus* in a herd of Australian Illawarra Shorthorn cattle: its assessment and heritability. *Australian Journal of Agricultural Research*, 21(1), 163-181.

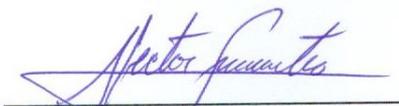
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

APROXIMACION AL ESTUDIO DE LOS PARASITOS EXTERNOS
DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN LA
RESERVA NATURAL DE LA BRIGADA DE PARACAIDISTAS DE
SAN JOSE, ESCUINTLA GUATEMALA-PRELIMINARY STUDY OF
EXTERNAL PARASITES OF WHITE-TAILED DEER (*Odocoileus
virginianus*) FROM THE PARACHUTE BRIGADE OF THE SAN
JOSE, ESCUINTLA GUATEMALA

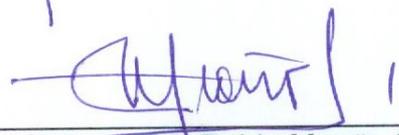
f.


Br. Eduardo Álvarez Robles

f.


M.Sc. Héctor E. Fuentes Rousselin
ASESOR PRINCIPAL

f.


M.Sc. Edy Robin Meoño Sanchez
ASESOR

IMPRIMASE

f.


M.V. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

