

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

INFORME DE SERVICIO SOCIAL

**“IDENTIFICACIÓN Y PREVALENCIA DE ECTOPARÁSITOS
PRESENTES EN COATÍES (*Nasua narica*) Y MAPACHES (*Procyon
lotor*) DENTRO DEL PARQUE-MUSEO LA VENTA, EN
VILLAHERMOSA TABASCO”**

Presentadora de servicio social
JAZMÍN FLORES CORONA
Matrícula: 2163067198



Asesor interno:
Dr. Emilio Rendón Franco
Número económico: 34270



Asesor externo:
Dr. Daniel Sokani Sánchez Montes
Cédula profesional: 9062987



Lugar de realización: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
Proyecto presencial

Fecha de inicio y término 18 de marzo al 18 de septiembre del 2022

Índice

Resumen	2
Introducción	2
Justificación	4
Marco Teórico	4
Objetivo general	6
Objetivos particulares	6
Metodología	6
Actividades realizadas	8
Objetivos y metas alcanzados	8
Resultados	8
Discusión y conclusión	12
Recomendaciones	14
Bibliografía	15

Resumen

En el Parque-Museo La Venta, en Villahermosa, Tabasco se encuentra una población de prociónidos en semilibertad conformada por mapaches (*Procyon lotor*) y coatíes (*Nasua narica*). Durante junio del 2022, se realizó un muestreo con la finalidad de identificar y obtener la prevalencia de ectoparásitos en estos organismos, para ello se capturaron 29 coatíes y 10 mapaches. Se identificaron tres grupos de ectoparásitos: pulgas, piojos y ácaros; dos especies de pulga *Ctenocephalides felis* y *Ctenocephalides canis*, y dos de piojos *Neotrichodectes pallidus* y *Trichodectes octomaculatus*. Los ácaros presentaron una mayor prevalencia en ambas poblaciones, aunque no se realizó su identificación taxonómica específica. Se concluyó que la comunidad de ectoparásitos presente en los prociónidos del Parque-Museo La Venta es diferente en ambas poblaciones.

Introducción

México dispone de una amplia diversidad de mamíferos silvestres con 603 especies registradas, de las cuales 33 son carnívoros terrestres y se encuentran agrupados en seis familias: Canidae, Ursidae, Mustelidae, Mephitidae, Felidae y Procyonidae; esta última endémica del continente americano distribuyéndose desde el sur de Canadá hasta el norte de Argentina (PROFEPA, 2019; CONABIO, 2020).

La familia Procyonidae, está integrada por seis géneros (*Bassariscus*, *Nasua*, *Nasuella*, *Procyon*, *Potos* y *Bassaricyon*) y 14 especies (Troy et al., 2020). En México la familia Procyonidae está integrada por cuatro géneros: *Potos* (martucha), *Bassariscus* (cacomixtle), *Nasua* (tejón o coatí) y *Procyon* (mapache) y siete especies: *Potos flavus*, *Bassariscus astutus*, *Bassariscus sumichrasti*, *Nasua narica*, *Procyon lotor*, *Procyon insularis* y *Procyon pygmaeus* (Ceballos, 2005; Ramírez et al., 2008; Gutiérrez, 2015).

El coatí (*Nasua narica*), también llamado tejón o pizote es una especie sociable con hábitos diurnos, la cual se alimenta de frutas y pequeños vertebrados e invertebrados; las hembras y las crías tienen un comportamiento gregario mientras que los machos

son solitarios. Son animales de tamaño mediano alcanzando un peso de tres a siete kilogramos (kg), tienen una nariz larga, manchas blancas alrededor de los ojos, pelaje con coloraciones marrones en el dorso y blanquecinas en el vientre y poseen un cola larga y anillada que sostienen en posición vertical (Troy et al., 2020).

Por su parte el mache (*Procyon lotor*) también es sociable y omnívoro, pero con hábitos nocturnos; al igual que los coatíes los machos prefieren una vida solitaria en comparación con las hembras y las crías. Tienen un tamaño mediano con un peso de dos a seis kg y tienen un antifaz negro en los ojos, su pelaje es gris, su cola es mediana y anillada (Troy et al., 2020). Ambas especies se encuentran distribuidas en varios estados de la República Mexicana y en ocasiones se localizan en simpatria, como ocurre en el Parque-Museo la Venta (PMLV), en Villahermosa Tabasco (Muñoz et al., 2018).

El PMLV fue inaugurado en 1958 y es obra del Poeta Carlos Pellicer Cámara, quien reunió piezas arqueológicas de la cultura Olmeca y realizó una reforestación con plantas nativas para preservar la biodiversidad del lugar. Hoy en día este recinto tiene importancia por conservar el legado de la cultura Olmeca y la biodiversidad del estado en tan sólo ocho hectáreas (Beauregard, 2021).

El Parque-Museo La Venta está dividido en dos secciones: Área Zoológica y Área Arqueológica. En el Área Zoológica es posible observar 518 especímenes de 62 especies, entre ellas representantes de la clase Reptilia como cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y serpientes pertenecientes a las familias Viperidae, Boidae y Colubridae; Aves de las familias Psittacidae, Phasianidae, Anatidae, Pelecanidae y Cracidae, y Mammalia con representantes como el jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), mono araña (*Ateles* sp.), mono aullador (*Alouatta palliata*), coatíes (*Nasua narica*) y mapaches (*Procyon lotor*) (Beauregard, 2021). La cercanía del PMLV con zonas urbanas favorece la presencia de especies invasoras como gatos y perros, mismos que conviven con la fauna nativa. Esto último representa un riesgo por la transmisión de enfermedades o parásitos entre ellos e incluso con los humanos (Estevam et al., 2020).

Justificación

El conocimiento de los agentes infecciosos y parasitarios de los animales silvestres presentes en el Parque-Museo La Venta, es fundamental para diseñar proyectos de manejo y conservación. Sin embargo, existen pocos estudios relacionados con ectoparásitos de mamíferos silvestres en específico del coatí y mapache, por ello es importante realizar investigaciones relacionadas a los parásitos, sobre todo porque esta población convive estrechamente con animales domésticos (perros y gatos) y con turistas. Además, la vigilancia constante de especies, diversidad y ecología de ectoparásitos en animales silvestres es fundamental para el seguimiento de enfermedades transmitidas por vectores.

Marco Teórico

Los parásitos son organismos que dependen desde el punto de vista fisiológico de un hospedero para sobrevivir (Ryan, 2021). Se dividen de acuerdo su localización en el hospedero en ectoparásitos (artrópodos) y endoparásitos (protozoarios y helmintos). La relación parásito-hospedero proviene de un proceso de coevolución y es una interacción compleja y equilibrada (Mehlhorn, 2016).

Los parásitos desempeñan funciones importantes y pueden afectar de formas diversas a poblaciones, comunidades y ecosistemas (Shilereyo et al., 2022). Los ectoparásitos se alimentan de sangre, linfa o descamaciones de piel de su hospedero, además pueden transmitir patógenos, afectando su salud e influyendo en su supervivencia o apareamiento (Fitness) (Albery et al., 2021).

Los ectoparásitos artrópodos se dividen en las clases Arachnida e Insecta. La clase Arachnida incluye los órdenes Metastigmata (garrapatas), Mesostigmata, Prostigmata, y Astigmata (todos ellos ácaros). Mientras que la clase Insecta incluye los órdenes Diptera (moscas), Psocodea (piojos) y Siphonaptera (pulgas) (Mehlhorn, 2016). El estudio de los ectoparásitos ha tomado importancia debido a que son vectores de agentes zoonóticos y el estudio de su ecología y diversidad en animales silvestres sobre todo en zonas antropizadas resulta fundamental para la implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica con la finalidad de

establecer programas de prevención (de la Rosa et al., 2016; López-Pérez et al., 2018; Estevam et al., 2020; Perles et al., 2022).

Se tienen pocos estudios sobre ectoparásitos en mapaches y coatíes, por ejemplo, en Norte América Monello y Gommer (2009) describen *Trichodectes octomaculatus* en dos poblaciones de mapaches en Missouri. Perles et al., (2022) en Brasil, identificaron tres especies de garrapatas *Amblyomma sculptum*; *Amblyomma dubitatum* y *Amblyomma ovale* en una población de coatíes.

En México se tienen pocos registros sobre ectoparásitos en mapaches y coatíes, de los cuales destaca, Kenis y Roques (2010), mencionan una especie de piojo (*Stachiella octomaculatus*) en *Procyon lotor*; mientras que Sánchez-Montes et al., 2018 también lo reportan en *Nasua narica*; Por su parte Guzmán-Cornejo y colaboradores (2007) reportan una especie de garrapata (*Ixodes affinis*) en coatíes y en 2019 reportaron tres especies de garrapatas (*Amblyomma mixtum*, *Amblyomma parvum* e *Ixodes sinaloa*) y una de piojos (*Neotrichodectes pallidus*).

Los estudios sobre los ectoparásitos en mapaches y coatíes en el PMLV, han sido realizados por Muñoz et al., 2012 donde reportaron cinco ectoparásitos: *Amblyomma* sp., *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*, *Neotrichodectes* sp. y un ácaro perteneciente a la familia Sarcoptidae. En 2018 Muñoz y colaboradores detectaron dos géneros del grupo Acari: *Macrocheles* sp., y *Kleemannia* sp.; tres especies perteneciente al grupo Siphonaptera: *Ctenocephalides felis*, *Ct. canis* y *Kohlsia* sp., mismas que coinciden con las reportadas por Isaak (2014) y una especie dentro el grupo de los Psocodea: *Neotrichodectes pallidus*. Por su parte Isaak (2014) reporta una especie extra: *Trichodectes octomaculatus*

Para los mapaches reportaron cuatro géneros del grupo Acari: *Chorioptes* sp., *Lynxacarus* sp., *Eutrombicula alfreddugesi* y *Macrocheles* sp.; dos especies pertenecientes al grupo de los Siphonaptera: *Ct. felis* y *Ct. Canis*, así como una especie del grupo de los Psocodea: *T. octomaculatus*.

Objetivo general

Identificar y calcular la prevalencia de ectoparásitos presentes en la población de coatíes (*Nasua narica*) y mapaches (*Procyon lotor*) del Parque Museo La venta, en Villahermosa Tabasco

Objetivos particulares

- Identificar y describir los grupos de ectoparásitos presentes en coatíes (*Nasua narica*) y mapaches (*Procyon lotor*)
- Establecer una relación entre la prevalencia de ectoparásitos con el sexo de los mapaches y coatíes muestreados
- Realizar una comparación de los ectoparásitos presentes en coatíes y mapaches

Metodología

Se realizó un muestreo en las instalaciones del Parque-Museo La Venta (PMLV) con una duración de cinco días en los cuales, se capturaron prociónidos mediante las siguientes técnicas: 1) para los mapaches se utilizaron trampas de caja Tomahawk®, cebadas previamente con sardina en salsa de tomate, y colocadas durante al menos cinco noches consecutivas en sitios específicos, libres de posibilidad de inundarse y de hormigas. Las trampas fueron revisadas por la mañana siguiente y en caso de captura, los animales fueron sedados y retirados de la trampa para su registro y toma de muestras.

2) Para los coatíes se utilizaron dardos anestésicos disparados a corta distancia mediante una cerbatana, los animales fueron atraídos utilizando hojuelas de maíz. Una vez anestesiados, cada individuo fue monitoreado mediante la toma de constantes fisiológicas, por otro lado, se tomaron medidas morfológicas, registro fotográfico, tatuaje de identificación y al finalizar el proceso se colocaron en una zona libre de perturbaciones hasta su recuperación y fueron liberados. Durante la manipulación de los ejemplares se colectaron distintas muestras siguiendo las recomendaciones de Muñoz-García et al., 2016.

El material biológico consistió principalmente en: ectoparásitos colectados mediante la técnica de cepillado y por colecta manual, descritas a continuación:

Técnica por cepillado: debajo de cada ejemplar se colocó un papel estraza, posteriormente utilizando un cepillo para piojos Hartz®, se cepillo durante un minuto, todo el cuerpo poniendo énfasis en la base de la cola, axilas, y vientre; al terminar el cepillado se retiraron los pelos del peine y se colocaron en el papel, el cual se dobló y rotuló con la identificación de cada ejemplar.

Colecta directa: se utilizaron pinzas de relojero las cuales tienen una punta muy fina, con la cual, se revisó todo el cuerpo del ejemplar desde la nuca hasta la cola, durante un minuto; los ectoparásitos se colectaron directamente y fueron colocados en viales con alcohol al 70%.

El trabajo de gabinete consistió en el conteo e identificación de los ectoparásitos colectados durante el muestreo. Primero se trabajaron con las muestras colectadas mediante la técnica del cepillado, para ello se vació el contenido del papel estraza en una caja Petri con un poco de agua y se procedió a observar en el microscopio estereoscópico. Los ectoparásitos fueron separados por grupo, de acuerdo con sus características morfológicas (pulgas, piojos y ácaros) y contabilizados para ser almacenados y rotulados en viales con alcohol al 96%.

Las muestras obtenidas por colecta manual se colocaron en viales de vidrio y también se cuantificaron. Únicamente se identificaron hasta especie las pulgas y para ello se empleó la clave taxonómica de Acosta y Morrone (2005).

La carga parasitaria se estimó contabilizando los ectoparásitos (pulgas, piojos y ácaros) por hospedero, posteriormente se obtuvo la media y los percentiles 25 y 75 usando el programa PAST 4.03; en este programa se realizó una prueba de Mann Whitney para saber si había diferencias significativas entre las cargas.

El cálculo de la prevalencia se realizó contabilizando los hospederos positivos a cada grupo de ectoparásitos entre el total de la población, mediante el programa OpenEpi se calculó un intervalo de confianza al 95% considerando el Score Wilson. La prevalencia parasitaria se calculó y comparó por especie, sexo y edad utilizando

pruebas de Ji-cuadrada con el programa OpenEpi con un intervalo de confianza de 95%.

Actividades realizadas

Se realizó un muestreo en las instalaciones del Parque Museo La Venta en Tabasco con una duración de cinco días, durante el cual, se desarrollaron habilidades en el manejo de animales silvestres, uso de fármacos anestésicos, toma y manejo de muestras.

En el trabajo de gabinete se adquirieron habilidades de investigación, análisis y manejo de bases de datos.

Objetivos y metas alcanzados

Se identificaron los grupos ectoparásitos presentes en 29 coatíes y 10 mapaches pertenecientes a la población del Parque Museo la Venta, Tabasco.

Se calculó la prevalencia y carga de ectoparásitos en ambas poblaciones.

Resultados

Durante el muestreo en el Parque Museo La Venta, se capturaron en total 29 coatíes (*Nasua narica*), 10 mapaches (*Procyon lotor*) y se colectaron 340 pulgas, 110 piojos y 431 ácaros.

Identificación de ectoparásitos

Se identificaron dos especies de Siphonaptera pertenecientes a la familia Pulicidae con un total de 340 especímenes, de los cuales 224 corresponden a *Ctenocephalides felis* y 116 a *Ctenocephalides canis*. Los piojos pertenecen a la familia Trichodectidae y corresponden a las especies *Neotrichodectes pallidus* y *Trichodectes octomaculatus*.

Prevalencia coatíes

La prevalencia de ectoparásitos en coatíes se muestra en el cuadro 1, cabe destacar que únicamente se capturaron dos ejemplares jóvenes; mismos que fueron positivos a la presencia de ectoparásitos.

Grupo	Pulgas	Piojos	Ácaros
Hembras (n=19)	41.4% (25.5-59.3)	51.7% (34.4- 68.6)	65.5% (47.3- 80.0)
Machos (n=10)	24.1% (12.2-42.1)	27.6% (14.7-45.7)	24.1% (12.22-42.4)
Jóvenes (n=2)	6.9% (1.9-22)	6.9% (1.9- 22)	6.9% (1.9- 22)
Adultos (n=27)	62% (37.5-71.6)	72.4% (54.2- 85.3)	82.8% (65.5-92.4)
Total (n= 29)	72.4% (54.3-85.3)	79.3. % (61.6-90.1)	89.7% (89.6-96.4)

Cuadro 1. Prevalencia de ectoparásitos en la población de coatíes (*Nasua narica*) en los diferentes grupos de edades y sexos en el parque la venta, Villahermosa. Entre paréntesis se indica el intervalo de confianza al 95% mediante el Score Wilson

Los ácaros fueron el ectoparásito con mayor prevalencia (89.7%) en la población de coatíes seguidos de los piojos (79.3. %) y pulgas (72.4%). Las hembras presentaron una mayor prevalencia a ectoparásitos que los machos y los jóvenes tuvieron una prevalencia baja de 6.9% en comparación con los adultos.

Prevalencia en mapaches

Los ectoparásitos con mayor prevalencia fueron las pulgas y los ácaros con un 90%, mientras que, los piojos solo tuvieron el 10%, tal como se muestra en el cuadro 2.

Grupo	Pulgas	Piojos	Ácaros
Hembras (n=6)	50% (23.6-76.3)	0%	60% (31.3-83.2)
Machos (n=4)	40% (16.8-68.7)	10% (1.8-40.4)	30% (10.8-60.3)
Jóvenes (n=1)	10% (1.8-40.4)	10% (1.8-40.4)	10% (1.8-40.4)
Adultos (n=9)	80% (49-94.3)	0%	80% (49-94.3)
Total (n= 10)	90% (59.6-98.2)	10% (1.8-40.4)	90% (59.6-98.2)

Cuadro 2. Prevalencia de ectoparásitos en la población de mapaches (*Procyon lotor*) en los diferentes grupos de edades y sexos en el Parque museo La Venta, Villahermosa. Entre paréntesis se indica el intervalo de confianza al 95% mediante el Score Wilson

Prevalencia de ectoparásitos en coatíes y mapaches

Se analizaron las prevalencias de ambas poblaciones de prociónidos utilizando una prueba de ji cuadrada, en la cual, se obtuvo que los coatíes tuvieron una mayor prevalencia a piojos con una $p= 0.0001937$; siendo las hembras más propensas a este ectoparásito ($p= 0.001522$). Al comparar la prevalencia en cada población, las hembras de mapache fueron más susceptibles a ácaros ($p=0.03284$) que los machos (Figura1).

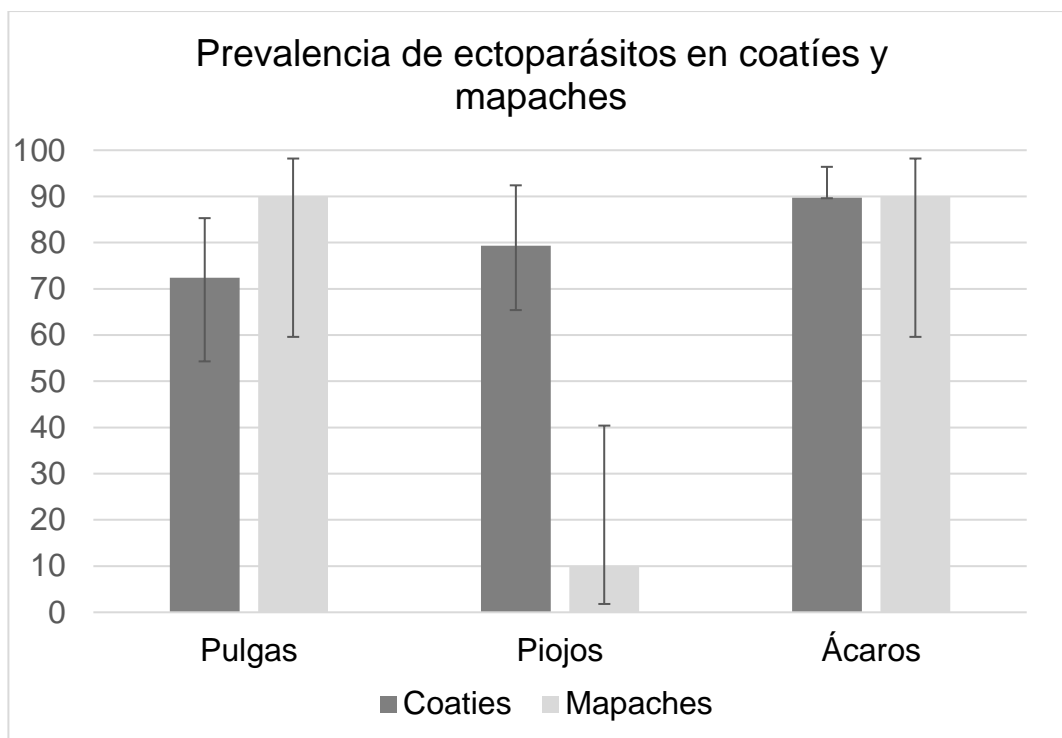


Figura 1. Prevalencia de ectoparásitos en coatíes y mapaches del Parque Museo la Venta, Villahermosa Tabasco. La barra indica el intervalo de confianza al 95% mediante el Score Wilson.

Carga parasitaria

Los mapaches presentaron menor diversidad de ectoparásitos encontrándose solo pulgas, ácaros y un solo piojo. Sin embargo, tuvieron una mayor carga de pulgas en comparación con los coatíes tal y como se muestra en el cuadro 3.

Carga	Pulga	Piojos	Ácaros
Coatíes	2 (1-5)	3 (2-7)	4.5 (2-7.25)
Mapaches	10 (2-32)	-	3 (2.5-7.5)

Cuadro 3. Carga parasitaria. Los datos en paréntesis corresponden al percentil 25 y 75 respectivamente.

La carga parasitaria se evaluó mediante una prueba de Mann Whitney, y se observó que los Mapaches presentan una mayor carga de pulgas en comparación con los coatíes ($p < 0.022902$), siendo los machos más propensos que las hembras ($p < 0.036546$). Por otro lado, los coatíes presentaron una mayor carga de ácaros ($p < 0.021579$) y las hembras de ambas poblaciones resultaron más susceptibles. Los

piojos no demostraron diferencias entre coatíes y no se logró comparar ambas poblaciones porque solo se recolectó un piojo en mapaches.

Discusión y conclusión

Identificación de ectoparásitos

Las especies de pulga registradas e identificadas fueron *Ctenocephalides felis* y *C. canis*, pulga del gato y del perro respectivamente. Estas especies son cosmopolitas y se registran en una amplia variedad de mamíferos debido a que su transmisión no es por contacto directo entre hospedadores, siendo capaces de permanecer en el ambiente por periodos largos y/o desplazarse en busca de otro hospedero (Kenis y Roques 2010; Linardi y Santos 2012; García-Sánchez 2022). Gracias a estas características y por la presencia de animales domésticos en el Parque Museo La Venta, no es extraño que ambas especies se hayan encontrado en mapaches y coatíes

Las especies de piojos identificadas fueron *Neotrichodectes pallidus* y *Trichodectes octomaculatus*. El primero es específico de los coatíes (*Nasua Narica*) tal y como lo muestran estudios anteriores en el PMLV (Muñoz et al., 2012; Isaak, 2014; Muñoz-García et al., 2018). También Guzmán-Cornejo et al., 2020 reportaron *Neotrichodectes pallidus* en coatíes de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala. Por otro lado, *Trichodectes octomaculatus* es específico de mapaches (*Procyon lotor*) así lo han reportado (Isaak, 2014; Salgado, 2015; Muñoz-García et al., 2018). La especificidad de los piojos con su hospedador se debe a una coevolución la cual, ha derivado en una transmisión directa entre hospederos y a un ciclo de vida en el mismo, además, de estructuras anatómicas que permiten la sujeción al pelo (Kim, 1985 en Pérez, 2015).

Los ácaros no fueron identificados, sin embargo, en investigaciones anteriores se han encontrado las siguientes especies en coatíes: *Macrocheles* sp., *Kleemannia* sp., *Chorioptes* sp., *Amblyomma mixtum*, *Amblyomma* cf. *oblongoguttatum*, *Amblyomma ovale*, *Amblyomma* cf. *parvum* e *Ixodes sinaloa* (Isaak, 2014; Muñoz et al., 2018; Guzmán-Cornejo et al., 2020). En mapaches se han registrado *Eutrombicula alfreddugesi*, *Lynxacarus* sp., *Macrocheles* sp., *Chorioptes* sp., *Dermacentor variabilis*,

Amblyoma americanum, *Ixodes texanus*, *Ixodes cookie*, *Ixodes scapularis*, *Sarcoptes scabiei*, *Demodex* sp. *Notoedres cati* y *Androlaelaps casalis* (Durden et al., 2013; Isaak, 2014; Salgado 2015).

Análisis poblacional

De acuerdo con Isaak (2014), los coatíes son más susceptibles a encontrarse parasitados por pulgas y ácaros, sin embargo, en este muestreo solo hubo diferencias significativas en los prociénidos positivos a piojos siendo los coatíes más susceptible a este ectoparásito en comparación con los mapaches. La prevalencia de los piojos en los mapaches y coatíes del Parque la Venta, está influenciada por la estacionalidad tal y como lo describe Isaak (2014) y Muñoz et al., (2016) en donde observaron que en los meses cálidos de verano hay menor cantidad de piojos que en los meses de invierno.

La estacionalidad en los piojos se puede deber que en los meses cálidos el pelaje de los hospederos es menos denso y hay menor humedad, misma que es fundamental para que los piojos se reproduzcan. En cambio, en los meses fríos el pelaje es muy denso y permite un ambiente húmedo (Figueiredo et al., 2013). Además, los piojos son específicos de cada especie y requieren contacto directo para su transmisión, por lo que el comportamiento gregario de los coatíes los hace más susceptibles (Guzmán-Cornejo et al., 2019).

Al comparar por sexo ambas poblaciones, se encontró que las hembras de coatí fueron más susceptibles a piojos ($p=0.001522$) y los machos no presentaron diferencias significativas de ser más susceptibles a un ectoparásito en específico, lo cual, contrasta con Isaak, (2014) en donde, resultaron más susceptibles a piojos y pulgas; mientras que Estevam et al., (2020), reportó concomitantes de garrapatas y pulgas. Un motivo de estos resultados fue que capturamos más hembras que machos y que estos son de hábitos solitarios.

Las hembras de mapache presentaron una mayor prevalencia a ácaros ($p=0.03284$), por otro lado, en los machos no se encontraron diferencias significativas en prevalencia de ectoparásitos. Sin embargo, presentaron una mayor carga parasitaria

de pulgas, posiblemente por la temporada del estudio (a finales de primavera); tal y como lo observaron Monello y Gompper (2009) en los mapaches de Misuri presentaron una mayor infestación en la estación de primavera. Por otro lado, algunos estudios demuestran que los machos presentan una mayor infestación parasitaria debido a factores conductuales y fisiológicos (Patterson et al., 2015; Estevam et al., 2020; Shilereyo et al., 2022).

Los ácaros tuvieron mayor prevalencia en ambas poblaciones de prociénidos y en especial en las hembras, no se realizó la identificación taxonómica de este grupo. Sin embargo, se sabe que muchos de ellos no son parásitos específicos de mapaches o de coatíes y que solo los emplean como medio de transporte (foresis) o bien tienen múltiples hospederos (Isaak, 2014; Guzmán-Cornejo et al., 2020). La presencia de ácaros en mamíferos depende de las relaciones del hospedero y del ambiente (Shilereyo et al., 2022)

En conclusión, se encontraron tres grupos de ectoparásitos en los prociénidos presentes en el Parque Museo la Venta en Villahermosa, Tabasco: Pulgas, piojos, ácaros. Los ácaros presentaron una mayor prevalencia en comparación con los otros grupos; al realizar la comparación de ectoparásitos en ambas poblaciones se observó que hay diferencias significativas.

Recomendaciones

- Realizar comparaciones espaciotemporales de los ectoparásitos entre las poblaciones de prociénidos presentes en el parque, tomando otros factores como peso o estado de salud de los ejemplares y factores ambientales para poder determinar patrones en la prevalencia y carga de ectoparásitos.
- La identificación taxonómica de los ectoparásitos podría incrementar el inventario de ectoparásitos en México, sobre todo de ácaros que es el grupo con menos estudios reportados. Además de quizás exponer nuevos registros.

Bibliografía

- Acosta, Roxana, & Morrone, Juan J. (2003). Clave ilustrada para la identificación de los taxones supraespecíficos de Siphonaptera de México. *Acta zoológica mexicana*, (89), 39-53
- Albery, G. F., Morris, A., Morris, S., Kenyon, F., Nussey, D. H., & Pemberton, J. M. (2021). Fitness Costs of Parasites Explain Multiple Life-History Trade-Offs in a Wild Mammal. *American Naturalist*, 197(3), 324–335. <https://doi.org/10.1086/712633>
- Beauregard, G. (2021). Figúrate una nueva misión para el Parque-Museo de La Venta. *Más Museos Revista Digital*, 3(4)1-10. <https://masmuseosrd.sdi.unam.mx/wp-content/uploads/2021/07/PT5-1.pdf>
- Ceballos, G. (2005). Orden carnívora. En Ceballos, G., y G. Olivia. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp
- CONABIO (2020). Enciclovida: mamíferos. Disponible en: https://enciclovida.mx/busquedas/resultados?nivel=%3D&cat=7100&busqueda=avanzada&id=22653&por_pagina=50
- de la Rosa Arana, J. L., Muñoz-García, C. I., Godínez-García, V. H., Villanueva-García, C., Gama-Campillo, L. M., Almanza-González, A., & Rendón-Franco, E. (2016). Serological survey of anti-Salmonella antibodies in coatis (*Nasua narica*) and raccoons (*Procyon lotor*) in southeast Mexico. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 48(3), 283–288. <https://doi.uam.elogim.com/10.4067/S0301-732X2016000300006>
- Durden, L. A., & Richardson, D. J. (2013). Ectoparasites of the Virginia opossum (*Didelphis virginiana*), Raccoon (*Procyon lotor*), and Striped skunk (*Mephitis mephitis*) from Keith county, Nebraska. *Transactions of the Nebraska Academy of Sciences & Affiliated Societies*, 33, 21–24.
- Estevam, L. G. T. M., Fonseca Junior, A. A., Silvestre, B. T., Hemetrio, N. S., Almeida, L. R., Oliveira, M. M., Silva, S. M., Ribeiro, M. F. B., & Silveira, J. A. G. (2020). Seven years of evaluation of ectoparasites and vector-borne pathogens among ring-tailed coatis in an urban park in southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 21, 100442. <https://doi.uam.elogim.com/10.1016/j.vprsr.2020.100442>
- Figueiredo M.P., Silva D.F., Manrique W.G., & Guerra R. (2013). *Haematopinus tuberculatus* infestation and distribution in Bubalines of São Luís, State of Maranhão, Brazil. *The Biologist (Lima)*: 11(1): 167-172.
- García-Sánchez, A. M., Zurita, A., & Cutillas, C. (2022). Morphometrics as a Complementary Tool in the Differentiation of Two Cosmopolitan Flea Species: *Ctenocephalides felis* and *Ctenocephalides canis*. *Insects*, 13(8), 707. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/insects13080707>

Gutiérrez, E. D. (2015). Morfología Craneal y Poscraneal de la familia *Procyonidae* en México. Tesis para obtener el título de bióloga. Facultad de estudios superiores Zaragoza. UNAM. México. <http://132.248.9.195/ptd2015/junio/0730452/0730452.pdf>

Guzmán-Cornejo C., Robbins R., G. y Pérez T., M. (2007). The Ixodes (Acari: Ixodidae) of Mexico: parasite-host and host-parasite checklists. *Zootaxa*. 1553: 47–58 Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA500396.pdf>

Guzmán-Cornejo C, Herrera-Mares A, Ugalde-Medina A, López-Pérez A.M., Del Castillo-Martínez L, Acosta-Gutiérrez R, Cabrera-Garrido M y Morales-Malacara J.B. (2020). Arthropods Associated with Mammals. Their Importance as Part of the Richness in a Biosphere Reserve in Mexico. *Journal of Medical Entomology* 57(3), 780–787 <https://doi.org/10.1093/jme/tjz237>

Isaak D. A. (2014). Evaluación de ectoparásitos en una población de coatíes (*Nasua narica*) y mapaches (*Procyon lotor*) del Parque-Museo La Venta, en Villahermosa, Tabasco, durante el verano del 2010 al invierno 2012. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Asesores. Romero C., E y Rendón F., E. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. Kenis, M. y Roques, A. (2010) Lice and Fleas (Phthiraptera and Siphonaptera). Chapter 13.4. *BioRisk* 4:833–849. <https://biorisk.pensoft.net/article/1867/list/9/>

Kim, K.C. ed. (1985). Coevolution of parasitic arthropods and mammals. *John Wiley and Sons*, New York, 800 pp

Linardi PM, Santos JL. (2012) *Ctenocephalides felis felis* vs. *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae): some issues in correctly identify these species *Rev Bras Parasitol Vet.* 21(4):345-54. doi: 10.1590/s1984-29612012000400002. PMID: 23295817.

López-Pérez, A. M., Gage, K., Rubio, A. V., Montenieri, J., Orozco, L., & Suzan, G. (2018). Drivers of flea (Siphonaptera) community structure in sympatric wild carnivores in northwestern Mexico. *Journal of Vector Ecology*, 43(1), 15–25. <https://doi.uam.eloqim.com/10.1111/jvec.12278>

Mehlhorn H. (2016) Phenomenon Parasitism. In: *Animal Parasites*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46403-9_1

Monello, R. J., & Gompper, M. E. (2009). Relative Importance of Demographics, Locale, and Seasonality Underlying Louse and Flea Parasitism of Raccoons (*Procyon lotor*). *The Journal of Parasitology*, 95(1), 56–62.

Muñoz-García C.I., Villanueva G. C., Romero C. R., Osorio S. E., Gama C. y Rendón F., E. (2012). Prevalencia de endo y ectoparásitos en coatí (*Nasua narica*) y mapache (*Procyon lotor*) del sureste mexicano. *The Biologist* 10:2

Muñoz-García, C.I., Rendón-Franco, E., LópezDíaz, O., Ruiz-Romero, R.A., Aréchiga-Ceballos, N., Villanueva-García, C., Rodas-Martínez, A.Z., Valle-Lira, C., Trillanes, C. y O. Arellano-Aguilar. (2016). Colecta y conservación de muestras de

fauna silvestre en condiciones de campo. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, 196 pp.

Muñoz-García C. I., Villanueva G. C., y Rendón, F. E. (2018). Parásitos de carnívoros domésticos y silvestres en el parque museo la venta, Villahermosa, Tabasco. En Ramírez-Bautista, A. y R. Pineda-López (Eds.). *Ecología y Conservación de Fauna en Ambientes Antropizados*. REFAMA-CONACyT-UAQ. Querétaro. México.

Pérez J. M. (2015). Orden Phthiraptera *Revista IDE@-SEA*, 51:30-06-pp. Accesible en: http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_51.pdf.

Perles, L., Martins, T. F., Barreto, W. T. G., Carvalho de Macedo, G., Herrera, H. M., Mathias, L. A., Labruna, M. B., Barros-Battesti, D. M., Machado, R. Z., & André, M. R. (2022). Diversity and Seasonal Dynamics of Ticks on Ring-Tailed Coatis *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in Two Urban Areas from Midwestern Brazil. *Animals*, 12(3): 2076-2615 <https://doi.uam.elogim.com/10.3390/ani12030293>

Patterson, J. E. H., Neuhaus, P., Kutz, S. J., & Ruckstuhl, K. E. (2015). Patterns of ectoparasitism in North American red squirrels (*Tamiasciurus hudsonicus*): Sex-biases, seasonality, age, and effects on male body condition. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4(3), 301–306. <https://doi.uam.elogim.com/10.1016/j.ijppaw.2015.05.002>

PROFEPA (2019). Identificación de grandes carnívoros silvestres en México. Disponible en: [https://www.gob.mx/profepa/articulos/identificacion-de-grandes-carnivoros-silvestres-en-mexico?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20las%2033%20especies,zorra%20norte%C3%B1a%20\(Vulpes%20macrotis\).](https://www.gob.mx/profepa/articulos/identificacion-de-grandes-carnivoros-silvestres-en-mexico?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20las%2033%20especies,zorra%20norte%C3%B1a%20(Vulpes%20macrotis).)

Ramírez P.J., Arroyo, J y González, N. (2008). Mamíferos. En Ocegueda, S. y Llorente Bpousquets, J. (Coords). Catálogo taxonómico de especies de México. Capital natural de México, vol. 1: conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México.

Ryan K.J.(Ed.), (2021). *Sherris. Microbiología médica, 7e*. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3057§ionid=255427814>

Sánchez-Montes, S., Colunga-Salas, P., Álvarez-Castillo, L., Guzmán-Cornejo, C., & Montiel-Parra, G. (2018). Chewing lice (Insecta: Phthiraptera) associated with vertebrates in Mexico. *Zootaxa*, 4372(1), 1–109. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4372.1.1>

Salgado, I. (2015). Mapache – Procyon lotor. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Shilereyo, M., Magige, F., Ranke, P. S., Ogutu, J. O., & Roskaff, E. (2022). Ectoparasite load of small mammals in the Serengeti Ecosystem: effects of land use, season, host species, age, sex and breeding status. *Parasitology Research: Founded*

as *Zeitschrift Für Parasitenkunde*, 1–16. <https://doi.uam.elogim.com/10.1007/s00436-022-07439-1>

Troy L. Best, & John L. Hunt. (2020). *Mammals of the Southeastern United States*. University Alabama Press