



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**IDENTIFICACIÓN DE ALGUNOS PARÁSITOS
GASTROINTESTINALES DE PEQUEÑAS ESPECIES
Y FAUNA SILVESTRE EN CAUTIVERIO QUE ESTÁN
EN ESTRECHO CONTACTO EN ORIZABA,
VERACRUZ**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

MARCO ANTONIO LÓPEZ GERMÁN

**ASESOR DE TESIS: M en C JORGE ALFREDO
CUÉLLAR ORDAZ**

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. MÉX. 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN**

U. N. A. M.
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**DR. DAVID QUINTANAR GUERRERO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

ATN: DRA. MARÍA DEL CARMEN VALDERRAMA BRAVO
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Identificación de algunos parásitos gastrointestinales de pequeñas especies y fauna silvestre en cautiverio que están en estrecho contacto en Orizaba, Veracruz.

Que presenta el pasante: **Marco Antonio López Germán.**
Con número de cuenta: 314575494 para obtener el Título de: **Médico Veterinario Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 24 de Octubre de 2022.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz	
VOCAL	M.V.Z. Gloria Josefina Ortiz Gasca	
SECRETARIO	M. en C. Tiziano Santos Morín	
1er. SUPLENTE	M. en M.V.Z. Jorge Ibán Hernández Arteaga	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Sandra Carrillo Pérez	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

MCVB/ntm*

Índice

<u>1.</u>	<u>Resumen</u>	6
<u>2.</u>	<u>Introducción</u>	7
<u>2.1</u>	<u>Justificación</u>	9
<u>3.</u>	<u>Antecedentes</u>	10
<u>3.1</u>	<u>Descripción del lugar</u>	10
<u>3.2</u>	<u>Manejo de los animales</u>	12
<u>3.3</u>	<u>Generalidades de parásitos</u>	13
<u>4.</u>	<u>Hipótesis</u>	25
<u>5.</u>	<u>Objetivos</u>	25
<u>5.1</u>	<u>Objetivo general</u>	25
<u>5.2</u>	<u>Objetivo particular</u>	25
<u>6.</u>	<u>Metodología</u>	26
<u>6.1</u>	<u>Área de estudio</u>	26
<u>6.2</u>	<u>Delimitación del estudio.</u>	27
<u>6.3</u>	<u>Población de estudio</u>	27
<u>6.4</u>	<u>Obtención de muestras</u>	27
<u>6.5</u>	<u>Procesamiento de muestras</u>	28
<u>7.</u>	<u>Resultados</u>	31
<u>8.</u>	<u>Discusión</u>	34
<u>9.</u>	<u>Conclusión</u>	37
<u>10.</u>	<u>Bibliografía</u>	38

Índice de figuras

Figura 1. Mapa del paseo animal río Orizaba	10
Figura 2. Jaulas de las especies del paseo río Orizaba.	12
Figura 3: Huevos de Toxocara sp	16
Figura 4: Huevo de Ancylostoma sp	22
Figura 5. Proglótidos de Dipylidium sp	22
Figura 6. Huevo de Trichuris sp	24
Figura 7. Mapa de Orizaba y sus colindancias	26
Figura 8. División de Orizaba por cuadrantes	27
Figura 9. Equipo utilizado para el procesamiento de las muestras	29
Figura 10. Frecuencia de parasitosis gastrointestinales en individuos Canis lupus familiaris	31
Figura 11. Frecuencia por género de parásito encontrado en individuos Canis lupus familiaris	31
Figura 12. Frecuencia de parasitosis en individuos Felis silvestris catus	31
Figura 13. Frecuencia por género de parásito en individuos Felis silvestris catus	32

Índice de cuadros

Cuadro 1. Resultados de parasitosis en animales de fauna	33
--	----

AGRADECIMIENTOS

A mi padre por tratar de inculcarme el hábito del estudio, que hoy en día le agradezco bastante.

A mi madre, por todo su esfuerzo brindado durante la crianza, a pesar de las circunstancias.

A mi hermano, por ser mi mejor amigo en mis primeros años de vida y quien fue parte importante en propiciar mi interés por los animales

A todos los maestros que me dieron clase durante la carrera, gracias a ellos ahora estoy convencido de que tuve la mejor formación posible. En especial al doctor Javier Froylán Lazcano Reyes, al doctor Juan Carlos del Río García, al doctor Francisco Morales Álvarez, al doctor Carlos Lorenzo García Alcaráz.

Al profesor José Wenceslao Briones Oropeza, quien me preparó para el futuro y sembró en mí la idea de que sí se puede.

A mis amigos, en especial a los médicos José Eduardo Perea Jiménez, Oscar Uriel Bardomiano Bernardo y Armando Álvarez Becerril, en quienes encontré una gran amistad lejos de casa y que espero dure mucho más

DEDICATORIAS

A mis perritas Puchy, Golda y Tina, quienes ya no están conmigo físicamente pero nunca me han dejado sólo desde que era niño, siempre me acompañarán desde el cielo.

A mis padres, por quienes tuve acceso a los mejores estudios que pude realizar, por los esfuerzos realizados para que concluyera la carrera, y por su apoyo. Todo logro que llegue a alcanzar es para ustedes.

A mis perras Gala, Hoshi y Mighty.

1. Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de las parasitosis gastrointestinales en animales domésticos; perros y gatos (*Canis lupus familiaris* y *Felis silvestris catus*) e identificar si los géneros de los parásitos encontrados con mayor frecuencia en la población de animales domésticos también eran los que se encontraban parasitando a la población cautiva de una reserva animal abierta al público en la región de Orizaba en las altas montañas en Veracruz. Se manejó una población total de 52 muestras de perros, 20 ejemplares de gatos y muestras de heces de Coyote (*Canis latrans*), Jaguar (*Panthera onca*), Puma (*Felis concolor*) y León (*Panthera leo*) mantenidos en cautiverio.

Mediante la observación directa de las muestras y la realización de exámenes coproparasitológicos (principalmente por el método de Faust) se identificaron los siguientes géneros de helmintos: *Toxocara*, *Ancylostoma*, *Dipylidium* y *Trichuris*. Del total de muestras de *Canis lupus familiaris* el 46% resultaron positivas mientras que en *Felis silvestris catus* fue del 35%. En conclusión y bajo las condiciones del presente estudio, la población de caninos y felinos domésticos se encuentra infestada por parásitos del género *Toxocara* y *Trichuris* además de que son capaces de diseminar huevos de los parásitos pudiendo así contagiar la enfermedad a la fauna silvestre en cautiverio.

2. Introducción

La relación parásito-enfermedad ha sido reconocida desde hace miles de años. Un motivo para su estudio ha sido el deseo de prevenir y curar las enfermedades parasitarias del humano y los animales. (Quiroz, 2002).

Este problema no se limita únicamente a personas y animales domésticos. El hecho de que dos especies que no coinciden en su hábitat natural se interrelacionen da pauta a que se desarrollen nuevos problemas de salud para cualquier especie.

Los tres factores para el desarrollo de la enfermedad son: a) los agentes etiológicos (bacterias, parásitos, hongos, virus, clamidias); b) los agentes transmisores animales domésticos y sinantrópicos y c) una población susceptible expuesta al riesgo. (López, 1997).

Para entender algunos aspectos de esa relación es necesario entender el fenómeno de patogenicidad. El parásito debe ser capaz de tener una acción dañina hacia el hospedador y debe obtener, en condiciones normales, ciertas sustancias y beneficios de él. (Quiroz, 2002)

Las regiones con mayor prevalencia de parasitosis intestinales en seres humanos son las zonas tropicales y subtropicales como África subsahariana, China, Asia oriental y América Latina.(BID, OPS, 2011).

La prevalencia de muchos parásitos intestinales se ha mantenido constante en caninos callejeros, así, como la liberación de una gran cantidad de estadios larvarios parasitarios transmisibles en ambientes propicios. El agua, el suelo y los alimentos llegan a tener una significancia particular en esta ruta de transmisión. (Terán et al, 2017).

La materia fecal y otras excretas de los animales contaminan el suelo, convierten a éste y a las corrientes de agua en vehículos de primera magnitud en la diseminación de ciertos parásitos. Insectos como moscas y cucarachas diseminan con sus patas y deyecciones, quistes de amibas y huevos de helmintos que han sido ingeridos con el alimento y luego evacuados con sus heces sobre distintas sustancias que, a su vez, pueden infectar al humano y a los animales. (Quiroz, 2002)

En el excremento de los perros existen muchas bacterias y parásitos en diferentes estadios de desarrollo que contaminan el ambiente. Dentro de los parásitos intestinales que afectan a los caninos se encuentran los pertenecientes al filo Nematoda (*Spirocerca*, *Toxocara*, *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Trichuris*, *Strongyloides*, entre otros), al filo Platelmino (*Echinococcus*, *Taenia* y *Dipylidium*) y al subreino protozoa (*Giardia*., *Isospora*, *Sarcocystis*, *Cryptosporidium*, *Hammondia*, *Neospora* y *Entamoeba*) de los cuales algunos tienen potencial zoonótico como *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Giardia* sp., *Cryptosporidium* y *Dipylidium*. (Solarte Paredes et al, 2013)

Para fines de este trabajo, se mencionarán los helmintos que afectan a los animales domésticos que se estudiarán.

Los carnívoros silvestres son reservorios de una gran variedad de parásitos, algunos de los cuales pueden permanecer en el hospedador en condiciones de cautiverio debido a la autoinfección o reinfección que se da ya sea por el hacinamiento, la alimentación, limpieza de las jaulas, instalaciones, condiciones sanitarias, presencia de hospederos intermediarios o vectores, asimismo, dependiendo de la especie, localización y condiciones de vida del animal siendo éstas las principales causas para que se den con frecuencia este tipo de infecciones, además, el hecho que están en cautiverio, favorece el estrés, disminuyendo la capacidad inmunológica del animal y propiciando el surgimiento de las parasitosis que suelen ser más agudas cuando los animales son mantenidos en espacios restringidos (Barrios, 2017).

Identificar los parásitos gastrointestinales es fundamental para conocer el estado de salud de los animales en cautiverio, que se conozcan de las interacciones parásito-hospedador y, consecuentemente, valorar el riesgo del parasitismo en estos animales. Este conocimiento permitirá no solamente identificar las probables fuentes de infección sino también diseñar medidas para la prevención y control de los parásitos. Entre las principales medidas de control de los parásitos se destaca la utilización racional de productos desparasitantes, los cuales deben ser administrados solamente a los animales comprobadamente parasitados, evitando de esta forma su utilización innecesaria (Barrios, 2017)

2.1 Justificación

La introducción de especies de vida libre a un nuevo entorno debe contar con una evaluación microbiológica, que permita el control de las especies que representen un riesgo zoonótico para los que trabajan o visitan estos lugares de reserva y cuidado de fauna exótica y silvestre.

Las enfermedades zoonóticas son una de las principales preocupaciones para la salud humana, por tal motivo, es necesario detectar oportunamente cuáles agentes etiológicos son los causantes de las enfermedades, los principales hallazgos clínicos en las especies silvestres, así como prevenir de la manera más adecuada y dar tratamiento en su caso.

3. Antecedentes

3.1 Descripción del lugar

El Paseo Animal del Río Orizaba se ubica en la ciudad del mismo nombre en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, se creó en el año 2010 con el único fin de atraer más turismo a la ciudad.

Se trata de una entidad municipal, consiste en un complejo de hábitats localizados en la orilla del Río Orizaba que divide a la ciudad. Cuenta con una colección de animales que se ha ido incrementando con el paso del tiempo de manera que al abrir sus puertas contaba con dos especies (cocodrilos y monos araña), mientras que para el 2019 la colección ya albergaba 451 animales de 32 especies distintas, recibiendo animales decomisados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y otros donados por particulares. (Hernández, 2019)

Entre las especies que se encuentran habitando actualmente el paseo están, monos araña, nutrias, mapaches, puma, leones, jaguares, coyotes, venados cola blanca, dromedarios, borregos cimarrones y algunas especies de reptiles, entre otros.



Figura 1. Mapa del Paseo Animal Río Orizaba con las especies que lo habitan.

Existen colonias (grupos de personas) que se asentaron a orillas del Río Orizaba desde hace ya tiempo. Al momento de la planeación del paseo animal fue imposible desalojarlos lo que dio como resultado que a lo largo del paseo se encuentren intercaladas casas donde también habitan animales como mascotas.

En el 2013 se dió una inundación debido al desbordamiento del río, lo que afectó no sólo a pobladores y sus casas, sino que causó decesos y pérdida de ejemplares por el arrastre de la corriente.

Las aceras de las calles cercanas al río conducen hacia un camino que recorre su borde y son de libre acceso para la población y la fauna doméstica que transita la ciudad. No es raro que se tomen estos caminos para cruzar la ciudad, ocasionando que convivan estrechamente los animales domésticos con la fauna silvestre cautiva en el paseo, son mayoritariamente caninos los que transitan el paseo del Río Orizaba.

El paseo es un camino hecho de concreto y piedra de río, de aproximadamente 1.5 m de ancho y cerca de 5 km de longitud y lo único que los separa de los hábitats de los animales en cautiverio, son las rejas de sus jaulas.

El alojamiento de los animales consta de jaulas de acero, con dimensiones de 5 m de largo por 2.5 m de fondo, con reja de metal o sin reja, tienen piso de tierra, y no hay comederos, se alimentan directamente del piso. Cada hábitat alberga más de un individuo de una misma especie por jaula, en la jaula de los coyotes hay tres ejemplares, mientras que en sus respectivas jaulas hay un par de felinos por especie, exceptuando el jaguar que es el único individuo en su hábitat.



Figura 2. Jaulas de las especies del Paseo Animal Río Orizaba. De izquierda a derecha: coyotes, jaguar y leones.

3.2 Manejo de los animales

Al ser los animales propiedad del municipio, esta instancia es la encargada de las cuestiones de manejo; el departamento encargado de esta “reserva” es la UMA (Unidad de Manejo Ambiental), un organismo municipal independiente de la SEMARNAT; consta de un equipo de médicos veterinarios principalmente practicantes realizando su servicio social y/o prácticas profesionales. Entre sus actividades están la limpieza de los hábitats, la salud y alimentación de los animales, entre otras actividades. Este mismo departamento es quien informa sobre la salud de los animales, reportando que los animales se encuentran en buen estado sanitario y de salud.

3.3 Características de parásitos

A continuación, se describen los géneros parásitos identificados en el estudio:

3.3.1 *Toxocara sp* y *Toxascaris sp*

Definición: La toxocariasis o ascariasis canina es una infección parasitaria debida a la presencia y acción de algunas especies de nematodos de los géneros *Toxocara* y *Toxascaris* cuyos adultos se localizan en el intestino delgado de los perros y carnívoros de vida libre. Es una de las enfermedades parasitarias más difundida en las pequeñas especies de México (Quiroz, 2002).

Ciclo biológico: Existen cuatro posibilidades de infección, la ingestión de huevos embrionados; la placentaria o prenatal; galactógena, por la leche materna y a través de hospedadores paratenicos, que son aquellos que pueden o no participar en el ciclo vital de un parásito, sin embargo, su intervención no es necesaria para que se complete.

Toxocara puede infectar tanto caninos jóvenes como adultos por la ingestión de huevos embrionados (Bowman, 2014).

Las migraciones de las larvas de los nematodos no sólo están influenciadas por su capacidad para penetrar tejidos y responder a diferentes estímulos químicos y físicos, sino también por la susceptibilidad del hospedador invadido. (Bowman, 2014)

Las hembras de *T. canis* depositan huevos sin segmentar en el intestino delgado, salen con las heces y son extraordinariamente resistentes, pues permanecen viables desde varios meses hasta más de un año. En el piso y dentro del huevo, se desarrolla el primer estadio larvario (L-1) y en condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxígeno se desarrolla la segunda larva (L-2) o infectante dentro del huevo. El tiempo para la formación de esa fase es de nueve a once días.

La transmisión es por vía oral tras la ingestión de huevos conteniendo la L-2. En el estómago del hospedador se libera ese estadio larvario y se dirige hacia la mucosa intestinal la cual atraviesa para alcanzar el torrente sanguíneo, la subsecuente migración está determinada por la edad, sexo, estado reproductivo e infecciones previas.

En los cachorros menores de tres meses, cuando la L-2 se encuentra en la sangre, por vía porta se traslada al hígado y de ahí al corazón y pulmón donde muda a larva tres (L-3) y asciende por tráquea para ser deglutida para regresar al intestino delgado donde muda a larva cuatro (L-4) y después a larva cinco (L-5) que son los adultos inmaduros, posteriormente alcanzan la madurez sexual copulan y la hembra inicia la postura de huevos entre las cuatro y cinco semanas de la infestación. La migración se caracteriza por ser entero-hepato-cardio-pulmonar-entérica.

La L-2 en los perros adultos que se encuentra en la sangre se dirige al hígado, después al corazón y pulmón y retorna al corazón. Por la sangre arterial, a través de la aorta, es llevada a diversas partes del cuerpo como el hígado, pulmón, riñón, bazo, sistema nervioso central (encéfalo y retina). Ese estadio larvario queda enquistado y se le llama L-2 “somática”. En los perros machos la L-2 “somática” queda enquistada de por vida.

En las perras su comportamiento posterior depende de su estado fisiológico. En las gestantes alrededor del día 42 la L-2 “somática” se desenquista regresa al torrente sanguíneo, por esta vía llega al útero grávido y atraviesa la barrera placentaria para parasitar a los fetos. En ellos las L-2 se alojan en el hígado hasta su nacimiento, después de éste, migran al pulmón, ascienden por la tráquea hasta la laringe, se degluten y completan su desarrollo hasta adultos en el intestino delgado. Aquí las hembras del nematodo inician con la postura de huevos que salen con el excremento. Cuando las L-2 se encuentran en la sangre arterial, alcanzan la glándula mamaria y son excretadas por la leche. Los cachorros lactantes ingieren

las larvas y su desarrollo hasta adultos y la postura de huevos ocurre en el intestino delgado.

En los hospedadores paraténicos (roedores y herbívoros, entre otros) y en los humanos (hospedadores accidentales) el comportamiento biológico de *T. canis* es similar al de los perros adultos machos, las L-2 permanecen enquistadas en diversos tejidos.

Los patrones de migración de *T. cati* difieren cualitativamente de los de *T. canis* en que: 1) no se produce infección prenatal a través de la placenta y 2) la probabilidad de que se produzca una migración traqueal a partir de la infección con huevos es elevada durante toda la vida del gato (Bowman, 2014)

Zoonosis: La trascendencia de la toxocariasis se incrementa porque en el humano provoca el síndrome larva migrans visceral, un importante problema de salud pública. (Becerril, 2019)

Las parasitosis intestinales infecciosas de caninos y felinos transmitidas al humano, como la toxocariasis tienen una distribución mundial y están entre las diez infecciones más comunes en el mundo, llamadas helmintiasis transmitidas por suelo, siendo un problema de salud pública de importancia cosmopolita (Soulsby, 1987).

En el hombre, se propicia el fenómeno denominado como "*larva migrans visceral*", y "*larva migrans ocular*". (Stojcevic et al, 2010)

Importancia clínica: Clínicamente se caracterizan por disturbios entéricos provocados por el estado adulto y por alteraciones viscerales en hígado y pulmón. La transmisión se realiza por la tierra, y la infestación es por vía oral mediante depredación e ingesta de huevos, por la leche y por la vía transplacentaria (Quiroz, 2002).

La signología clínica está relacionada a su migración compleja y por otra parte a sus necesidades metabólicas. Las migraciones que realizan estos ascárides corresponden a la entero-hepato-cardio-pulmonar-enterica; esta ocurre en *T. canis* en re infestaciones y animales adultos. Las larvas ejercen acción traumática en su recorrido al pasar por diferentes tejidos como son: pared intestinal, parénquima hepático y pulmonar, ruptura de capilares y alveolos. En forma paralela ejercen acción expoliatriz que en este caso es hematófaga e histófaga y de líquidos tisulares. Concomitante a esta hay acción mecánica por obstrucción (Quiroz, 2002).

Las larvas de *T. canis* son capaces de infestar hospedadores accidentales como ratas, ratones, cuyos, conejos, ovinos, caprinos, bovinos, pollos, palomas, y cerdos. (Soulsby, 1987).

Muchos géneros de ascarideos parasitan vertebrados acuáticos (por ejemplo peces, cocodrilos, aves, mamíferos marinos) (Bowman, 2014).

Todos estos hospedadores actúan como transportadores. (Quiroz, 2002)

Huevos: Los huevos de *Toxocara sp.* son dispersados por las lluvias, vientos y otros factores ambientales y permanecen infectivos durante meses y en casos excepcionales, durante años. (De la Fé et al, 2006)

Los huevos son esferoides con una envoltura ligeramente punteada, miden de 65 a 75 micras de diámetro y poseen una célula (llamada masa protoplasmática) cuando son puestos (Bowman, 2014).



Figura 3: Huevos de *Toxocara spp.* A) Huevo de *Toxocara canis*. B) Huevo de *Toxocara cati*. C) Huevo de *Toxascaris leonina*

3.3.2 *Ancylostoma sp*

Definición: La ancilostomiasis es una enfermedad causada por un helminto nematodo que se alimenta de sangre mientras están adheridos en la mucosa del intestino delgado de sus hospedadores (carnívoros domésticos y silvestres), provocándoles diarrea con sangre y una anemia por pérdida de sangre (Bowman, 2014).

Ancylostoma caninum se encuentra en el intestino delgado de perros, coyotes, zorras, lobos y otros carnívoros silvestres. Los vermes en estado fresco son de color grisáceo o rojizo; la cápsula bucal es subglobular y posee tres pares de dientes ventrales sobre su borde y un par de dientes dorsales de forma triangular o lancetas en el fondo. (Quiroz, 2002)

El *Ancylostoma* (gusano ganchudo o gusano de la cabeza ganchuda) adulto es un parásito del intestino delgado. Algunas especies como son *Ancylostoma caninum* causa la pérdida de grandes cantidades de sangre del hospedador, mientras que otros como *Uncinaria stenocephala* remueven muy poca cantidad. Los especímenes frescos de *A. caninum* tienden a ser de coloración oscura mientras que aquellos de *U. stenocephala* son pálidos. Todos los gusanos ganchudos tienen una gran cavidad bucal dirigida oblicuamente hacía dorsal lo que le da la apariencia de “gancho”.

Los gusanos ganchudos más comunes del perro y el gato son especies de *Ancylostoma* y *U. stenocephala*. (Bowman, 2014)

Ciclo biológico: El ciclo biológico de *A. caninum* es directo, su fase infectante es la larva de tercer estadio (L-3). (Quiroz, 2002)

La infección se produce tanto por la ingestión como por la penetración a través de la piel de las larvas infectantes (L-3), siendo esta la vía más importante. Posteriormente las larvas realizan una migración a través de los tejidos del

hospedador antes de desarrollarse hasta ancilostómidos adultos en el intestino delgado.

Las hembras maduras depositan alrededor de 16,000 huevos al día, siendo esta la eliminación inversamente proporcional a la carga parasitaria.

Los huevos recién eliminados poseen 8 ó 16 blastómeros, necesitan condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxigenación para el desarrollo de la L-1. Tras la eclosión, las L-1 mudan dos veces en el medio y se convierten en L-3 que son las infectantes.

Las L-3 logran infectar al animal por vía cutánea o por vía oral, atraviesan la piel o mucosa bucal intactas y llegan a la sangre venosa, de ahí son llevadas al corazón pasan al pulmón, de ahí a la tráquea y laringe, son deglutidas y, después de dos mudas más, se forman los adultos en el intestino delgado. En los perros adultos, algunas larvas pasan a la circulación arterial y se enquistan en diversos tejidos (principalmente músculo estriado esquelético), mecanismo conocido como dormancia (estado de inactividad de un organismo durante un tiempo antes de continuar con su desarrollo). En la gestación y lactación las larvas en dormancia se desenquistan y llegan al útero y glándula mamaria produciendo un transmisión congénita y lactogénica. Las larvas latentes se reactivan regularmente durante las 2 últimas semanas de gestación (Bowman, 2014).

Zoonosis: *A. caninum* es un patógeno con potencial zoonótico y afecta a los humanos de diferentes edades. La relación tan cercana que existe en muchas ocasiones entre portadores y mascotas pone en riesgo la salud de ambos (Jiraananku, 2011)

Bowman, 2014 describe en un reporte, una serie de casos humanos de enteritis eosinofílica. Los signos de infección incluyen dolor abdominal severo que puede o no estar asociado al incremento de los eosinófilos circulantes. Los gusanos no son observados en la mayoría de los pacientes. Parece que esas personas llegaron a ser infectadas con larvas en estadio infectante por la ruta cutánea (*larva migrans cutánea*) cuando ellos fueron a parques y jardines descalzos.

Importancia clínica: Clínicamente se caracteriza por la anemia y alteraciones intestinales. La transmisión se realiza por el suelo y la infestación es por vía cutánea, por vía oral o por vía placentaria. Las larvas de algunas especies parasitan al hombre dando lugar a problemas de *larva migrans* cutánea. (Quiroz 2002)

La principal importancia del gusano ganchudo está asociada con su habilidad de causar anemia. La enfermedad del gusano ganchudo varía en severidad de la infestación asintomática a una exsanguinación rápidamente fatal dependiendo de la magnitud de ella y de la resistencia del hospedador (Bowman, 2014).

Las larvas ejercen acción traumática en piel, pulmón e intestino en su migración. La acción expoliatriz durante este periodo es básicamente histófaga y hematófaga. En la acción bacterífera es importante señalar la inoculación piógena en el trayecto cutáneo, tanto en las larvas que continúan su migración como en las que dan lugar a larva migrans cutánea en hospedadores accidentales como el hombre, condición que se traduce en dermatitis con trayectos reptantes con infección piógena. Experimentalmente, se ha logrado la infección con otras bacterias que son arrastradas por las larvas.

El parásito adulto ejerce acción traumática en el intestino al morder la mucosa que es de mayor o menor importancia en relación con el número de parásitos presentes y la condición del hospedador.

Debido a su acción hematófaga el parasitismo por *Ancylostoma caninum* genera anemia (regenerativa) que estimula la eritropoyesis (Quiroz, 2002).



Figura 4: Huevo de *Ancylostoma* sp visto al microscopio

Huevos: Los huevos son de morfología ovoide y miden de 55 a 72 por 34 a 45 micras (Quiroz, 2002).

3.3.3 *Dipylidium sp*

Definición: La dipilidiosis es una enfermedad parasitaria de importancia médica y veterinaria producida por el cestodo *Dipylidium caninum*. Esta parasitosis común es de distribución mundial y en internet el nombre del parásito, mediante el buscador Google, registra hasta 3480 sitios con la información más diversa al respecto, casi toda relacionada con la infección que produce en perros y gatos domésticos. En el pasado *D. caninum* se conocía con los nombres de *Taenia canina* o *T. cucumerina*, razón por la que se identifica a la enfermedad como teniasis de los perros (Becerril, 2019).

Ciclo biológico: El ciclo biológico de *D. caninum* es indirecto, sus hospedadores definitivos son los perros, gatos y humanos. En ellos se desarrolla la fase adulta del cestodo. Sus intermediarios son invertebrados (pulgas y piojos), por lo que su fase larvaria o metacestodo es el cisticercoide. (Quiroz, 2002)

Los proglótidos grávidos de *D. caninum* son capaces de salir por sí mismos, poseen movimiento propio; pero también pueden ser excretados en las heces de los perros. En el exterior se desintegran y se dispersan las cápsulas ovígeras. Éstas son consumidas por las larvas de las pulgas y ocurre un desarrollo paralelo; por un lado las larvas se desarrollan hasta pulgas adultas, por el otro, el cestodo pasa de huevo a cisticercoide, al final hay pulgas adultas con cisticercoides en su interior.

El animal adquiere el parásito cuando los hospedadores definitivos las ingieren. (Bowman, 2014)

En el estómago de los hospedadores definitivos las pulgas se digieren y los cisticercoides quedan libres, llegan al intestino delgado, se fijan a la mucosa y se forma el adulto que a los 45 días ya tiene proglótidos grávidos que se desprenden del estróbilo. (Bowman, 2014)

Zoonosis: Afecta a perros, gatos y animales salvajes, como zorros, hienas, chacales o felinos, y de manera accidental al humano, en especial a los niños, por lo cual se le considera una zoonosis. (Becerril, 2019)

La infección la contraen los niños al tragar la pulga por el hábito de besar a los perros. La mayoría de los casos se han presentado en los niños, aunque en adultos también hay descritos algunos pocos. La mayoría son asintomáticos (Casabuenas, 2005).

Cuando presenta síntomas, las manifestaciones son vagas e inespecíficas e incluyen diarrea, inquietud, agitación en lactantes, dolor epigástrico, constipación, palpitations cardíacas. En niños mayores ocasiona prurito y dolor anal. Los síntomas ceden con la expulsión del o los ejemplares de la taenia (Soulsby, 1987).

Importancia clínica: Perros y gatos dispersan los proglótidos y las cápsulas oovígeras con sus heces, los hospedadores intermediarios son pulgas *Ctenocephalides canis*, *C. felis* y *Pulex irritans* que se infectan cuando son larvas e ingieren heces de perros; los piojos del perro *Trichodectes canis* también actúan como intermediarios en donde se desarrolla el cisticercoide. Los hospedadores definitivos se infestan por la ingestión de pulgas o piojos infestados (Quiroz, 2002).

Huevos: En *Dipylidium caninum* los segmentos tienen forma de semillas de pepino, además tienen poros genitales bilaterales. La apertura genital de *D. caninum* se encuentra ligeramente por detrás del medio del segmento, y cada cápsula oovígera puede contener entre 5 a 30 huevos (Bowman, 2014).

Los huevos son esféricos, con cubierta delgada y hialina, de coloración rojo ladrillo, miden de 25 a 40 micras de diámetro y tienen unos ganchos delgados que miden de 12 a 15 micras de largo (Casabuenas, 2005).



Figura 5. Proglótidos de *Dipylidium* sp

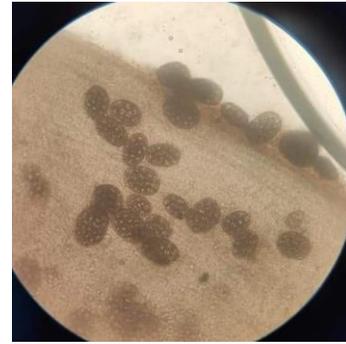


Figura 6. Cápsulas oovígeras de *Dipylidium* sp

3.3.4 *Trichuris* sp

Definición: La tricuriasis o enfermedad del gusano látigo o tricocéfalo es una enfermedad causada por los capiláridos adultos del género *Trichuris*; son encontrados sólo en mamíferos. La forma del adulto es de látigo, con el extremo anterior fino, como un pelo, e incrustado en la pared del intestino grueso; el extremo posterior es grueso y se encuentra libre en la luz. (Bowman, 2014)

Las especies infectantes en perros son *T. vulpis*, mientras que la especie que parasitan gatos es *T. campánula*. (Quiroz, 2002)

Ciclo biológico: Los huevos que se eliminan con las heces contienen una única célula y no son infectantes. Aproximadamente en un mes se desarrolla dentro del huevo la larva infectante de primer estadio (L-1), aunque no eclosiona a menos que sea deglutida por un hospedador adecuado. Las larvas uno o de primer estadio son las fases infectantes, dado que permanecen dentro del huevo, están protegidas de las condiciones extremas, aunque su desarrollo puede tardar varios meses.

Después de la ingestión de huevos con larvas infectantes, éstas quedan libres en el estómago y pasan a la mucosa duodenal, ahí permanecen unos días, después emergen y se trasladan al ciego y colon donde se desarrollan en los parásitos

adultos. Los perros infectados pueden eliminar huevos durante periodos muy prolongados (hasta un año) (Bowman, 2014).

El huevo infectante es muy resistente, por lo que los animales confinados en ambientes contaminados tienden a volver a infectarse después del tratamiento. Una vez que los huevos son ingeridos, todo el desarrollo se produce en el epitelio del intestino (es decir, no hay migración intestinal). (Bowman, 2014)

Zoonosis: El humano se puede afectar con el *T. vulpis*, sin embargo, la especie específica es el *T. trichiura*. El humano ingiere los huevos de *T. vulpis* en forma accidental con el agua, alimento y a través de las manos contaminadas con tierra. El cuadro en los humanos consiste en dolor abdominal (cólico) y episodios diarreicos.

Es posible que los seres humanos se infecten con *Trichuris spp* zoonóticas al ingerir agua o tierra contaminada. *Trichuris* es uno de los geohelminintos más importantes, con el cual la mayoría de pacientes puede no presentar síntomas; en niños causa síndrome disentérico, anemia por pérdida de sangre crónica, desnutrición y retraso en el crecimiento (Diaz Anaya et al, 2015).

Importancia clínica: Clínicamente el cuadro varía según las especies; por lo general, en perros hay anemia y diarrea (Quiroz, 2002)

La mayoría de las infecciones caninas por tricúridos son asintomáticas, aunque en infecciones masivas se pueden alternar brotes de diarrea con períodos de heces normales. Las heces diarreicas a menudo contienen abundante moco y pueden estar manchadas con sangre (Quiroz, 2002)

Huevos: Los huevos de *T. vulpis* miden de 72 a 90 por 32 a 40 micras, son de color café amarillento y poseen dos opérculos (Quiroz, 2002).

El huevo es en forma de “bolillo” con un tapón distintivo en cada polo (doble opérculo) y contiene una sola célula cuando está en las heces.



Figura 6. Huevo de *Trichuris sp*

4. Hipótesis

Los carnívoros de la fauna silvestre cautiva del Paseo Animal Río Orizaba presentarán los mismos parásitos en las heces que los que predominan en la población de animales domésticos (perros y gatos) que transitan la ciudad debido a su cercanía y estrecha relación.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Identificar los parásitos gastrointestinales de perros y gatos que transitan la ciudad y de los carnívoros de la fauna silvestre cautiva por medio de exámenes coproparasitológicos.

5.2 Objetivo particular

Conocer los parásitos más frecuentes en perros y gatos en la ciudad de Orizaba y determinar si existe una relación con las fases evolutivas encontradas en las heces de los carnívoros de la fauna silvestre cautiva del Paseo Animal Río Orizaba.

6. Material y métodos

6.1 Área de estudio

Marco de referencia.

Orizaba es una de las ciudades más importantes del estado de Veracruz, se encuentra situada en la zona centro montañosa del estado, sobre el valle del Pico de Orizaba, a una altura de 1,236 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Ixhuatlancillo, al sur con Rafael Delgado, al oriente con Ixtaczoquitlán y al poniente con Río Blanco. Está situada en las coordenadas 18° 51" latitud norte y 97° 06" longitud oeste (INAFED, 2010).



Figura 7. Mapa de Orizaba y sus colindancias. Fuente:
<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=30>

Orizaba es una ciudad con precipitaciones significativas. Incluso en el mes más seco hay mucha lluvia. El clima aquí se clasifica como Cfb templado de veranos frescos por el sistema Köppen-Geiger. Su temperatura media anual es de 17.0 °C.

6.2 Delimitación del estudio.

El estudio se realizó de febrero a mayo del 2022 en la ciudad de Orizaba, Veracruz, México. La ciudad se encuentra dividida por las calles Madero y Colón en cuatro cuadrantes, los cuales facilitaron las áreas de recolección de muestras. La cantidad de muestras colectadas por cuadrante fue el mismo, con la finalidad de que la población fuera homogénea.



Figura 8. División de Orizaba por cuadrantes (Imagen recuperada de: Google Maps)

6.3 Población de estudio

El estudio abarcó la evaluación de heces de 52 caninos, 25 felinos domésticos. Además de muestras de heces de cuatro especies silvestres (una muestra de cada especie; 4 muestras en total).

6.4 Obtención de muestras

El muestreo de heces de ambos grupos (carnívoros silvestres y domésticos) se realizó a final de temporada de lluvias en Orizaba. Durante el tiempo que abarcó el estudio se recolectaban muestras por las mañanas posterior a la rutina de la limpia

pública, esto con la finalidad de que las heces encontradas fueran lo más frescas posibles. Las muestras fecales se tomaron directamente del piso, utilizando bolsas plásticas limpias, se mantuvieron en refrigeración y se transportaron en hieleras limpias con refrigerantes de gel para la posterior realización de exámenes coproparasitológicos.

Para los caninos domésticos, las muestras de heces fueron obtenidas de las calles, banquetas, parques y plazas de la ciudad, se trató de materia fecal depositada en el suelo. Mientras que, para las heces de los felinos domésticos, se obtuvieron muestras de gatos que habitaban en una casa pero que cumplieran el requisito de salir a la calle durante el transcurso del día, del mismo modo, la cantidad de muestras por cuadrante fue el mismo en cada uno.

El Río Orizaba atraviesa la ciudad y a su paso se encuentran distintas especies de animales en cautiverio. Al Paseo Animal Río Orizaba se puede acceder libremente, inclusive acompañado de mascotas, situación muy común en la ciudad.

Para las muestras obtenidas de la fauna silvestre el muestreo fue al azar tomando de sus jaulas las excretas más frescas, esto con la ayuda de los trabajadores que realizan el aseo de los animales.

Para los exámenes coproparasitológicos, las muestras se procesaron mediante observación directa y mediante las técnicas de microscopía directa y Faust.

6.5 Procesamiento de muestras

6.5.1 Detección de los parásitos gastrointestinales

Las muestras de heces se procesaron mediante la técnica de flotación modificada descrita por Rodríguez y Cob, utilizando solución saturada de cloruro de sodio con una densidad de 1.18 grados Baumé. También se emplean soluciones saturadas de sulfato de zinc al 33%, cloruro de zinc o azúcar.

Cualquiera que sea la solución utilizada, su densidad debe medirse cada cierto tiempo, y la observación de la solución que contienen los huevos debe realizarse lo más pronto posible, porque podría haber alteraciones en la morfología de los huevos (Vivas et al, 2005).

Se trata de una técnica cualitativa que se basa en la diferencia de densidades y que tiene por objeto concentrar los elementos parasitarios inicialmente dispersos en la materia fecal. Basándose en el peso específico de las estructuras parasitarias y utilizando una dilución líquida con un peso específico mayor, los huevos, al ser más ligeros pueden concentrarse en la superficie (flotación). Esta técnica permite detectar infecciones con una baja carga parasitaria (Vivas et al, 2005)

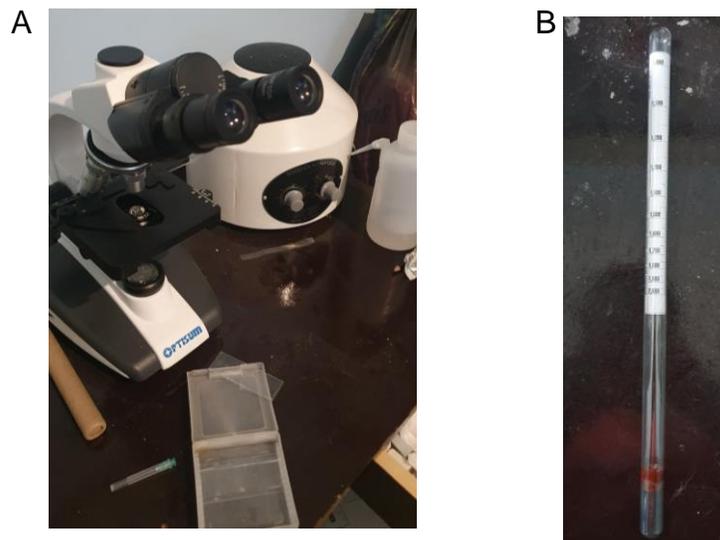


Figura 9. Equipo utilizado para el procesamiento de las muestras
A) microscopio y centrífuga. B) Densímetro

6.5.2 Análisis de datos

Los resultados de laboratorio se procesaron por medio de estadística descriptiva con la elaboración de cuadros y gráficas. Así mismo, se obtuvo la frecuencia de parásitos encontrados de forma individual como tipo de parásito y por grupo animal estudiado. Los parásitos identificados son expresados como frecuencia de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia (\%)} = \frac{\text{Cantidad de animales positivos}}{\text{Población evaluada}} \times 100$$

7. Resultados

Durante todo el tiempo en el que se realizó el trabajo se colectaron un total de 76 muestras, las cuales se dividieron en grupos de especie para facilitar su análisis e interpretación.

De las 52 muestras del primer grupo, de los caninos domésticos (*Canis lupus familiaris*), 24 fueron positivas (46.1%) a uno o más parásitos gastrointestinales. En ellos se identificaron los géneros *Toxocara*, *Dipylidium*, *Ancylostoma*, *Trichuris* y *Giardia* (fig. 13).

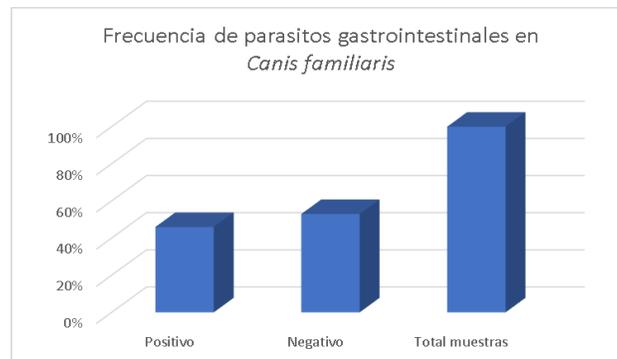


Figura 10. Frecuencia de parasitosis gastrointestinales en *Canis lupus familiaris* de la ciudad de Orizaba, Veracruz, México.

De las muestras positivas, la frecuencia de los géneros de parásitos identificados fue (fig. 14):

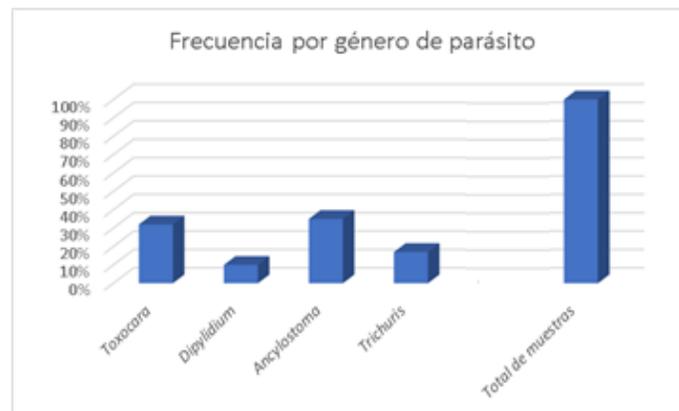


Figura 11. Frecuencia de los géneros de parásitos encontrados en *Canis lupus familiaris* de Orizaba, Veracruz, México.

El segundo grupo estuvo conformado por felinos domésticos (*Felis silvestris catus*), donde el 33% (siete de 20 muestras) fueron positivas a parásitos gastrointestinales (fig. 15). De esas muestras se identificaron los siguientes géneros: *Toxocara*, *Dipylidium*, y *Trichuris*. (Gráfico 3)

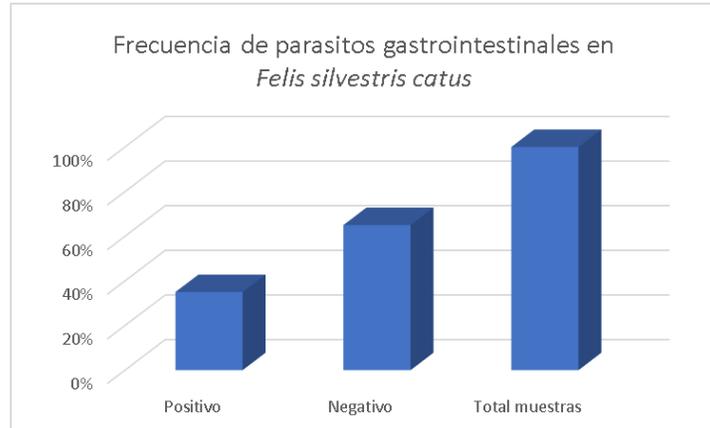


Figura 12. Frecuencia de parasitosis gastrointestinales en individuos *Felis silvestris catus* de la ciudad de Orizaba, Veracruz, México.

Dentro de la población que resultó positiva de este grupo se obtuvo que: (Gráfico 4)

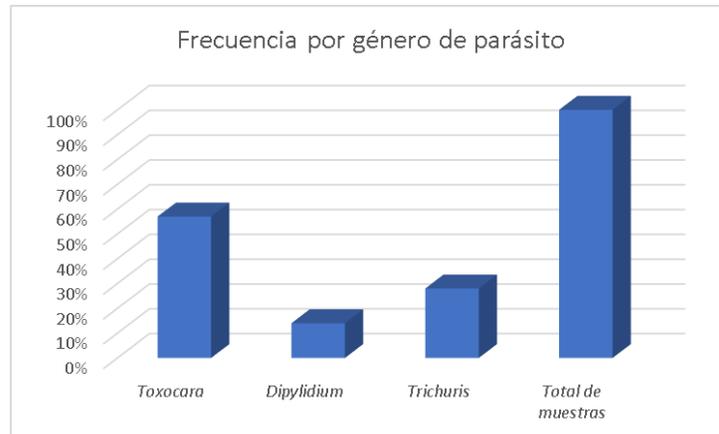


Figura 13. Frecuencia por género de parásito encontrado en individuos *Felis silvestris catus* de Orizaba, Veracruz, México.

Mientras que para las especies de fauna silvestre al ser una muestra única la que se trabajó por especie no hay una población de obtener la frecuencia; así que sólo

se obtuvo un resultado cualitativo; es decir positivo o negativo a una o más parasitosis gastrointestinales. Teniendo finalmente: (Tabla 1)

Parasitosis gastrointestinales en fauna silvestre cautiva	
Especie	Resultado
<i>Puma (Felis concolor)</i>	Positivo a <i>Toxocara sp</i>
<i>León (Panthera leo)</i>	Negativo
<i>Jaguar (Panthera onca)</i>	Positivo a <i>Toxocara sp</i>
<i>Coyote (Canis latrans)</i>	Positivo a <i>Trichuris sp</i>

Tabla 1. Resultados de parasitosis en animales de fauna silvestre por la técnica de flotación.

De los huevos de parásitos gastrointestinales encontrados en las heces de los felinos de fauna silvestre cautiva, se encontró *Toxocara* en *Felis concolor* y *Panthera onca*. Mientras que para la especie *Canis latrans* fue *Toxocara* y *Trichuris*

8. Discusión

En un ambiente como sería un zoológico o una reserva natural protegida, la fauna silvestre se encuentra en un hábitat con limitado contacto a otras especies, sin embargo este no es el caso. El paso de perros y gatos en el camino del paseo del río crea la posibilidad de dispersión del agente etiológico; mientras que los organismos de las especies en cautiverio, al estar encerrados en su hábitat se encuentran susceptibles a contraer microorganismos dispersos; ya sea en su hábitat por medios físicos (como lo sería el clima, corrientes de aire, agua, etc.) o en su alimento o agua (contaminados).

El estrecho contacto que viven los animales de vida silvestre con otros animales puede dar pie al salto de la barrera de especie es decir la transmisión atípica de un patógeno desde un hospedador reservorio a un hospedador nuevo. Puede producirse entre animales, domésticos o silvestres, un proceso progresivo en el que un patógeno animal se establece en el hospedador pudiendo producir en él enfermedad, incluso su muerte.

Se trata de patógenos que, en su incesante lucha por sobrevivir, encuentran brechas en las barreras que protegen a los organismos de la infección.

Ya que se trata de animales en cautiverio que se encuentran relacionados con personas y animales domésticos, es importante conocer los géneros de parásitos a los que se exponen estas especies por ser traídos recientemente a este tipo de reservas.

Los resultados del análisis coproparasitológico en los caninos domésticos que transitan la ciudad de Orizaba, Veracruz dan a conocer que el 46.15% fueron positivos a uno o más parásitos gastrointestinales tratándose principalmente de *Ancylostoma sp*; esto implica que los animales pueden presentar signología clínica como síndrome anímico con una marcada disminución de la actividad, diarrea con

constipación, heces de color oscuro, también existen las formas ligeras que se manifiestan únicamente por una disminución en el estado general con un cierto grado de adinamia, apetito irregular y alteraciones importantes en la sangre. Y *Toxocara sp*, mostrando un progresivo cuadro de desnutrición y diarrea intermitente. Como lo describe Quiroz la misma signología se vería reflejada en caninos que en felinos, para *Toxocara sp*.

Los parásitos son seres reconocidos desde hace miles de años como patógenos, el mecanismo de enfermedad varía dependiendo del parásito y la resistencia del hospedador, si se trata de una infestación masiva, si es el primer contacto, etc.

Los resultados obtenidos concuerdan con diversos estudios realizados en donde se reporta la presencia en félidos silvestres de especies de los géneros *Trichuris*, *Toxascaris* y *Giardia* entre otros (Vieira et al, 2005)

Aranda et al en el 2013 estudió la susceptibilidad de felinos silvestres a parasitosis, encontrando que el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) fueron las especies con mayor frecuencia de parásitos. Los parásitos más frecuentes fueron el cestodo *Spirometra mansonioides*, *Toxocara cati* y *Strongyloides spp*. (Aranda et al, 2013)

Silva Caballero en el 2010 registró en su estudio que los parásitos más frecuentemente encontrados en el jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) fueron *Ancylostoma sp* y *Toxocara sp* (Silva, 2010).

Niehaus Zunino y Theis et al en el 2012 habló sobre infecciones parasitarias del coyote, reportando parásitos como *Uncinariás*, *Toxocara sp*, *Trichuris sp* y *Taenia pisiformis*; son comunes en los cánidos domésticos y silvestres.

En cuanto a los *Ancylostomas* la diferencia estacional se refleja en su frecuencia. Por tanto, aunque los coyotes se encontraran infectados durante todo el año, la forma larvaria de estos parásitos es poco resistente a las condiciones ambientales,

y es probable que en los meses secos de febrero y marzo se reduzca su transmisión. Lo contrario sucede en el caso de los helmintos transmitidos por medio de huevos, como *Toxocara canis*, *Trichuris sp* y *Taenia pisiformis*, que continuaron presentes durante estos meses. Esto puede explicarse por la mayor resistencia de estos huevos. (Niehaus, 2012)

Se sugiere que en futuros estudios se incremente el número de animales estudiados, así como trabajar con muestras más frescas y muestrearlas en otra época del año, esto con la finalidad de aumentar los registros, la fiabilidad y los datos acerca de la especie de parásitos que afectan a los caninos y felinos silvestres en cautiverio para contribuir a la investigación y al cuidado de estas especies.

9. Conclusión

Se cumplieron los objetivos; en los carnívoros domésticos analizados en este estudio se identificaron los géneros de parásitos: *Toxocara*, *Ancylostoma*, *Trichuris*, *Dipylidium* y *Giardia*.

De los géneros parásitos identificados en ellos, y en los carnívoros silvestres en cautiverio se identificaron los géneros parásitos: *Toxocara* y *Trichuris*.

Con estos resultados se concluye que los animales domésticos (perros y gatos) que transitan la ciudad pueden dispersar y contagiar enfermedades parasitarias como la Toxocariasis y Tricuriasis a la fauna silvestre cautiva.

10. Bibliografía

1. Aranda R., Carmen, Serrano-Martínez, Enrique, Tantaleán V, Manuel, Quispe H, Marco, & Casas V, Gina. (2013). Identificación y frecuencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres en cautiverio en el Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(3), 360-368. Recuperado en 10 de mayo de 2022, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000300013&lng=es&tlng=es.
2. Becerril, M. A. (2019). *Parasitología Médica*. Ciudad de México: McGraw Hill.
3. [BID] Banco Interamericano de Desarrollo, [OPS] Organización Panamericana de la Salud, Instituto de Vacunas Sabin. 2011. Un llamado a la acción: hacer frente a helmintos transmitidos por el suelo en América Latina y el Caribe. [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/lac-report-esp-final-3-2011.pdf>
4. Borrayo, C. G. (1995). Algunos casos clínicos de la fauna silvestre "en cautiverio". México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
5. Bowman, D. D. (2014). *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. St Louis, Missouri: Elsevier.
6. Coronel, N. P. (2010). Estudio piloto de la frecuencia de parásitos en mamíferos ferales y silvestres en la reserva ecológica del Pédregal de San Ángel de la UNAM. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
7. De la Fé Rodríguez P, Duménigo A., Brito, Aguilar J. 2006. *Toxocara canis* y síndrome de la larva migrans visceralis. Malaga, España. *RedVet*
8. Figueiroa M, Bianque J, Dowell M, Alves R, Evencio A. 2001. Perfil coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil. *Parasitol Dia* 25: 3-4.

9. Hays, B.D. 1977. Potential for parasitic disease transmission with land application of sewage plant effluents and sludges. *Water Res.* 11: 583-595.
10. Hernández, M. F. (29 de Abril de 2019). La Reserva Animal de Orizaba es la mejor del estado. *El Sol de Córdoba*.
11. HR., Q. (2002). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos*. México D.F.: Noriega editores.
12. Huerta, N. M. (2012). Estudio sobre los parásitos gastrointestinales y hemoparásitos que afectan al Pecari de Collar (Pecari tajacu) en condiciones de cautiverio en el Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre en Yucatán, México. Cuautitlán Izcalli: Universidad Nacional Autónoma de México.
13. Jiraananku V, Aphijirawat W, Mungthinetal M, Khositnithikul R, Rangsin R, Traub RJ, et al. Incidence and risk factors of hook worm infection in a rural community of central Thailand. *Am J Trop Med Hyg.* 2011;84(4):594-598.
14. Marcos, E. López, C. (1997). Relación seres humanos-animales de compañía en la Ciudad de Buenos Aires, vista desde la marginalidad y la exclusión social. 1997. *Revista de Medicina Veterinaria* 78:351-354.
15. Niehaus, Carmen, Valerio, Idalia, & Blanco, Kinndle. (2012). Infecciones parasitarias del coyote, *Canis latrans* (Carnivora: Canidae) en un Parque Nacional y una zona agrícola en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 60(2), 799-808. Retrieved May 10, 2022, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000200023&lng=en&tlng=es.
16. Patton S, Rabinowitz A. 1994. Parasites of wild felidae in Thailand: a coprological survey. *J Wildlife Dis* 30: 472-475.

17. Polo-Terán, L., J. Cortés-Vecino, J.A. Villamil-Jiménez y L.C., Prieto. (2007). Contaminación de los parques públicos de la localidad de Suba, Bogotá con nematodos zoonóticos. *Rev. Salud Pública*. 9(4): 550-557.
18. Rivera, M. A. (1995). Identificación de nemátodos en monos aulladores (*Alouatta palliata*) en la isla de Agaltepec. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Silva C. (2010). Parasitosis gastrointestinales en felinos silvestres en Nanchititla, México. Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México
20. Stojcevic, D., Susic, V., y Lucinger, S. (2010). Contamination of soil and sand with elements as a risk factor for human health in public parks and playgrounds in Pula, Croatia. *Veterinarski arhiv*. 80(6): 733-742.
21. Solarte-Paredes, L.D., Castañeda-Salazar, R. y Pulido Villamarín, A.P. (2013). Gastrointestinal parasites in Street dogs of zoonosis animal shelter of Bogota D.C., Colombia. *Neotropical Helminthology*. 7(1):83-93.
22. Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. México D.F.: Nueva Editorial Interamericana.
23. Theis, J.H., V. Volton & D.R. Storm. 1978. Helminth ova in soil and sludges from twelve U.S. urban áreas. *J. Water Pollut. Control Fed*. 50: 2485-2493.
24. Traub, R.J., Robertson, I.D., Irwin, P., Mencke, N., Monis, P. y Thompson, R.C.A. (2003). Humans, dogs and parasitic zoonoses.unravelling the relationships in a remote endemic community in Northeast India using molecular tools. *Parasitol. Res*. 90:S156-S157.
25. Vieira FM, Luque J, Muniz-Pereira L. 2008. Checklist of helminths parasites in wild carnivore mammals from Brazil. *Zootaxa* 1721: 1-23.

26. Vivas, R. I., & Cob Galera, L. A. (2005). Técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
27. Velásquez, G. R. (1995). Presencia de Nemátodos Gastroentéricos en Monos Araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio en Pipiapan (Catemaco Veracruz) mediante exámenes coproparasitológicos. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
28. William, M. S., Margo, J. P., & Kocan, A. (2001). Parasitic Diseases of Wild Mammals. Iowa, USA: Iowa State University Press / Ames.
29. Wobeser, G. A. (2006). Essentials of Disease in Wild Animals. Iowa, USA: Blackwell Publishing.
30. Xavier F, Joseph GK, Michael B, Bijula K. 2000. A coprological survey of parasites of seven mammal groups at Silent Valley National Park, Kerala. Zoo's Print 15: 279-280.
31. Zunino, M.G., M.V. De Francesco, J.A. Kuruc, N. Schweigmann, M.C. Wisnivesky-Colli & O. Jensen. 2000. Contaminacion por helmintos en espacios públicos de la provincia de Chubut, Argentina. Bol. Chil. parásitol. 55: 78-83.
32. Casasbuenas, Pilar. (2005). Infección por *Dipylidium caninum*. Revista colombiana de Gastroenterología, 20(2), 86-88. Retrieved July 24, 2022, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572005000200010&lng=en&tlng=es.
33. Neira O, Patricia, Jofré M, Leonor, & Muñoz S, Nelson. (2008). Infección por *Dipylidium caninum* en un preescolar: Presentación del caso y revisión de la literatura. Revista chilena de infectología, 25(6), 465-471. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182008000600010>

34. Díaz-Anaya, Adriana María, Pulido-Medellín, Martín Orlando, & Giraldo-Forero, Julio César. (2015). Nematodos con potencial zoonótico en parques públicos de la ciudad de Tunja, Colombia. *Salud Pública de México*, 57(2), 170-176. Recuperado en 25 de julio de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342015000200012&lng=es&tlng=es.
35. Fonte Galindo, Luis, & Almannoni, Saleh Ali. (2010). Giardiasis ¿Una zoonosis?. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 48(2), 108-113. Recuperado en 24 de julio de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032010000200001&lng=es&tlng=es.
36. OYOLA, NELFI, ZAPATA SALAS, RICHARD, TORRES LINDARTE, GIOVANNY A, RÍOS OSORIO, LEONARDO A, & ZAPATA TAMAYO, MARIO A. (2010). Frecuencia de parásitos intestinales en fauna exótica y silvestre del Zoológico Santafe en Medellín - Colombia. *CES Medicina*, 24(2), 108-109. Retrieved July 24, 2022, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052010000200013&lng=en&tlng=es.
37. Acosta Z, Maritza, Tantaleán V, Manuel, & Serrano-Martínez, Enrique. (2015). Identificación de Parásitos Gastrointestinales por Coproscopía en Carnívoros Silvestres del Zoológico Parque de las Leyendas, Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(2), 282-290. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11000>
38. Fajardo-Sánchez, J. E., Lasso-Narváez, Álvaro M., Mera- Eraso, C. M., Peña-Stadlin, J., Zapata-Valencia, J. I., & Rojas-Cruz, C. (2021). ENTEROPARÁSITOS CON POTENCIAL ZOONÓTICO EN ANIMALES EN CAUTIVERIO DEL ZOOLOGICO DE CALI, COLOMBIA. *Neotropical Helminthology*, 8(2). <https://doi.org/10.24039/rnh201482921>

39. Ortiz-Pineda, M. C., Pulido-Medellín, M. O., & García-Corredor, D. J. (2018). Identificación de parásitos gastrointestinales en mamíferos del Zoológico Guatika (Tibasosa, Colombia). *Pensamiento y Acción*, (26), 31–44. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/9054
40. Barrios Cruz, J. P. (2017) Prevalencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres hacinados en el zoológico de Managua Nicaragua período 2014 al 1er trimestre del 2017. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/3490/1/tnl73b276.pdf>
41. Aguillón-Gutiérrez, David, Meraz-Rodríguez, Yanet, García-De-La-Peña, Cristina, Ávila-Rodríguez, Verónica, Rodríguez-Vivas, Roger, & Moreno-Chávez, Marisol. (2021). Prevalencia de parásitos en heces fecales de perros de Gómez Palacio, Durango, México. *Abanico veterinario*, 11, e127. Epub 04 de abril de 2022. <https://doi.org/10.21929/abavet2021.39>