

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE HELMINTOS
GASTROINTESTINALES EN ESPECIES CARNÍVORAS DE
LA FAMILIA FELIDAE Y CANIDAE DEL PARQUE
ZOOLOGÍCO NACIONAL LA AURORA, GUATEMALA**

JOSSELYN NORA NIDIA ESQUITE MONTOYA

Médica Veterinaria

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2,016

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE HELMINTOS
GASTROINTESTINALES EN ESPECIES CARNÍVORAS DE LA
FAMILIA FELIDAE Y CANIDAE DEL PARQUE ZOOLOGICO
NACIONAL LA AURORA, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JOSSELYN NORA NIDIA ESQUITE MONTOYA

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2,016

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

DECANO: M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya Pineda
VOCAL I: M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II: Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III: Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL V: Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA

M.A. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN ESPECIES CARNÍVORAS DE LA FAMILIA FELIDAE Y CANIDAE DEL PARQUE ZOOLOGICO NACIONAL LA AURORA, GUATEMALA

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

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS:** Por darme la vida y sembrar en mí este sueño de ser Médica Veterinaria.
- A MIS PADRES:** Nora Nidia Montoya Arias y José Alberto Esquite por su amor y su apoyo incondicional, que fue esencial para el cumplimiento de esta meta.
- A MIS HERMANOS:** María José, Alberto José, Ana Gabriela y Claudia Pahola, por su amor, confianza y apoyo durante este proceso.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme la vida, las habilidades y destrezas para lograr culminar esta etapa.
- A MI FAMILIA:** Por acompañarme y apoyarme incondicionalmente en el transcurso de la elaboración de esta investigación.
- A:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por ser mi casa de estudios y la base de mi formación profesional.
- Al:** Parque Zoológico Nacional La Aurora: Por abrirme las puertas de su establecimiento y permitirme realizar mi trabajo de investigación.
- Al:** Personal del Zoológico: Por su amistad y colaboración en la toma de muestras y datos que fueron necesarios para realizar esta investigación.
- A mis asesores:** Por su ayuda y paciencia en el desarrollo de mi trabajo de investigación.
- A mis amigos:** Joana Borrayo, Derick López, Alejandra González, Manuel Palacios, Nector Solorzano, Carol Estevez, Pablo Fuentes, Jessica Callejas, Joseernesto González, Ana Camey, Melanie Fernández, Andrea Castañeda y Amelia Neu, por

su amistad, apoyo y todos los momentos compartidos durante mi carrera profesional.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1 Objetivo General.....	3
	3.2 Objetivos Específicos.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	4.1 Reseña del Parque Zoológico Nacional La Aurora.....	4
	4.1.1 Historia.....	4
	4.1.2 Localización.....	4
	4.1.3 Extensión.....	5
	4.1.4 Conformación.....	5
	4.1.5 Población animal.....	5
	4.2 Orden carnívora.....	5
	4.2.1 Familia Felidae.....	6
	4.2.1.1 Distribución y hábitat.....	6
	4.2.1.2 Características generales.....	7
	4.2.2 Familia Canidae.....	7
	4.2.2.1 Distribución y hábitat.....	7
	4.2.2.2 Características generales.....	8
	4.3 Endoparásitos en carnívoros mantenidos en cautiverio.....	8
	4.3.1 Estudios previos.....	8
	4.3.2 Importancia en salud pública.....	9
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	11
	5.1 Materiales.....	11
	5.1.1 Recursos humanos.....	11
	5.1.2 Recursos biológicos.....	11
	5.1.3 Recursos de campo.....	11
	5.1.4 Recursos de laboratorio.....	11

5.1.5	Centros de referencia.....	12
5.2	Metodología.....	12
5.2.1	Ubicación del área de estudio.....	12
5.2.2	Diseño del estudio.....	12
5.2.2.1	Tipo de estudio.....	12
5.2.2.2	Población y muestra.....	12
5.2.3	Procedimiento de campo.....	13
5.2.4	Procedimiento de laboratorio.....	14
5.3.4.1	Método de flotación.....	14
5.2.4.1.1	Preparación.....	14
5.2.4.1.2	Técnica.....	15
5.2.4.1.3	Interpretación de las muestras..	15
5.2.5	Análisis estadístico.....	16
5.2.5.1	Variables a medir.....	16
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
VII.	CONCLUSIONES.....	23
VIII.	RECOMENDACIONES.....	24
IX.	RESUMEN.....	25
	SUMMARY.....	26
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
XI.	ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1

Población de animales sometidos a estudio según familia.....13

Cuadro No. 2

Interpretación de resultaos del método de flotación.....16

Cuadro No. 3

Resultados de helmintos gastrointestinales en especies carnívoras de
la familia Canidae de Parque Zoológico Nacional La Aurora.....33

Cuadro No. 4

Resultados de helmintos gastrointestinales en especies carnívoras de
la familia Felidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora.....34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1

Porcentaje de cánidos del Parque Zoológico Nacional La Aurora parasitados.....35

Figura No. 2

Porcentaje de félidos del parque Zoológico Nacional La Aurora parasitados.....36

Figura No. 3

Frecuencia de parásitos encontrados en carnívoros de la familia Felidae.....36

Figura No. 4

Porcentaje de parasitismo en félidos por especie muestreado.....37

Figura No. 5

Porcentaje de parasitismo en cánidos por especie.....37

Figura No. 6

Parasitismo por género de helminto.....38

I. INTRODUCCIÓN

El parasitismo es una de las enfermedades más frecuentes en las especies carnívoras. Estas especies actúan como reservorios de una amplia variedad de parásitos, en donde las condiciones de cautiverio propician la permanencia en el hospedero debido a la autoinfección o reinfección cuando las condiciones y factores como la alimentación, manejo y presencia de hospederos intermediarios o vectores lo permiten. (Acosta, Tantaleán y Serrano-Martínez, 2015)

La endoparasitosis en los félidos y cánidos puede ocasionar la muerte del hospedero al perderse el equilibrio y exacerbarse la patogenicidad de los agentes. (Arroyo, 2002). Las mismas condiciones de cautiverio contribuyen a estados de estrés en el animal disminuyendo las defensas inmunológicas del animal, dando lugar al surgimiento de las parasitosis. (Acosta, Tantaleán y Serrano-Martínez, 2015)

En Guatemala, las colecciones de animales silvestres, que incluyen individuos de la familia felidae y canidae, no cuentan con datos científicos locales ni información sobre las posibles afecciones parasitarias, los cuales pudieran ser utilizados como herramienta para prevenir problemas de salud derivados de infestaciones causadas por parásitos. El parque Zoológico Nacional La Aurora cuenta con especies silvestres dentro de la familia de félidos y canidos poco comunes, en los cuales la información parasitaria proveniente de la investigación experimental es escasa o nula para la institución.

En base a lo anterior la presente investigación tiene como objetivo principal determinar mediante métodos no invasivos la presencia de endoparásitos en la población de carnívoros de las familias felidae y canidae pertenecientes a la colección del Parque Zoológico Nacional La Aurora.

II. HIPÓTESIS

Las especies carnívoras del Parque zoológico nacional La Aurora, presentan formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Generar conocimiento sobre el tipo de helmintos gastrointestinales que afectan a las especies carnívoras del Parque Zoológico Nacional La Aurora.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de helmintos gastrointestinales que afectan a especies carnívoras de la familia Canidae y Felidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora por medio de exámenes coproparasitológicos.
- Identificar el género de las formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales que se encuentren presentes en las especies carnívoras de la familia Canidae y Felidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Reseña del Parque Zoológico Nacional La Aurora

4.1.1 Historia

En 1892, el presidente José María Reyna Barrios adquiere la Finca Nacional “La Aurora” con la idea de construir un jardín zoológico, sin embargo el proyecto se concreta el 25 de diciembre de 1924, durante el gobierno del presidente José María Orellana. Posteriormente en 1963 el Zoológico La Aurora se encontraba en una situación de abandono, por lo cual el gobierno de turno entregó el 24 de mayo de ése año la administración del zoológico a la Asociación Guatemalteca de Historia Natural (A.G.H.N.) por Decreto Ley No. 39. (Morales, 2016)

A partir del año 1991 se comenzaron las remodelaciones del zoológico junto con varias empresas experimentadas en parques recreativos y con enfoques naturales. En los recintos se trató de eliminar el concepto de jaula y se cambió por el de reproducir el hábitat de cada especie. Las divisiones son naturales y un foso separa a la mayoría de animales del público de manera que puedan ser vistos sin limitaciones visuales contribuyendo al bienestar animal de la colección. (Toledo, 1999)

4.1.2 Localización

El Parque Zoológico Nacional La Aurora se encuentra dentro de la ciudad capital, ubicado en la 5^o calle interior y 7^a. Avenida o Avenida de Los Museos, zona 13, Finca “La Aurora”. Frente al aeropuerto nacional La Aurora a un costado del boulevard Liberación y por el otro lado se encuentra el mercado de artesanías y museos del niño e historia natural. (Morales, 2016)

4.1.3 Extensión

El parque zoológico cuenta con 16 manzanas de terreno con una amplia gama de vegetación primordialmente de origen nacional. (Toledo, 1999)

4.1.4 Conformación

Cuenta con distintas áreas, departamentos y personal, que trabajan en conjunto para el funcionamiento del parque como Administración, Departamento educativo, Departamento técnico, área de juegos mecánicos, área de comedores, área de eventos y casa de té, teatro ecológico, personal de seguridad, personal de mantenimiento, personal de cocina, cuidadores de animales y población animal (Zoológico La Aurora, 2016)

4.1.5 Población animal

El Parque Zoológico Nacional La Aurora cuenta con distintas especies nativas y exóticas de las cuales hay alrededor de 54 especies de reptiles y anfibios, 100 especies de aves y 63 especies de mamíferos, dentro de las cuales existen 11 diferentes especies de carnívoros entre las familias felidae y canidae, contando un total de animales de 1544 según actualización de Diciembre 2015. (Zoológico La Aurora, 2016)

4.2 Orden carnívora

Los animales de este orden son mamíferos terrestres pequeños y grandes, ampliamente distribuidos. Dentro de las características principales de este orden se encuentra la conversión del cuarto premolar superior y el primer molar inferior en dientes adaptados para cortar carne, así como el desarrollo de los caninos afilados para mejorar la captura de sus presas. Sus hábitos son generalmente

nocturnos, los dedos están abiertos y provistos de garras, carecen de glándulas sudoríparas y cuentan con abundantes glándulas sebáceas. (Álvarez y López, 2003) (Cabrera, Lozano y Molano, 1995)

El principal componente de su dieta es la carne, sin embargo muchos de los representantes de este orden incluyen insectos, frutas y hojas dentro de su dieta. Generalmente los carnívoros no se enfocan en una sola presa, lo cual los convierte en un regulador natural de poblaciones. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995)

Otra de las características primordiales de este orden es el sentido del olfato, el cual cumple la función de localización de las presas y comunicarse e interrelacionarse entre ellos mismos. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995)

4.2.1 Familia Felidae

4.2.1.1 Distribución y hábitat

Los félidos se encuentran distribuidos en todos los continentes, a excepción de la Antártida y Oceanía (Contreras, 2013), siendo sus límites difíciles de definir al ser reducidos de forma dramática. (Jiménez, 2009)

Su hábitat generalmente constituye lugares de vegetación densa y alta, lo cual favorece en las actividades de caza de estas especies. Pueden encontrarse en selvas, sabanas y praderas, y desenvolverse de forma favorable en climas calientes o ya sea en regiones frías. Las especies de esta familia se encuentran en las llanuras a nivel del mar, así como en los picos nevados de los altos Himalayas y los Andes. (Jiménez, 2009)

4.2.1.2 Características generales

Los felinos son los únicos animales puramente carnívoros, por lo que su anatomía se encuentra especializada para la caza de presas vivas. Son digitígrados, disponen de dedos (cinco en las extremidades anteriores y cuatro en las posteriores) que terminan en garras retractiles; poseen pupilas verticales con un sentido de la vista y oído bastante desarrollados, permitiéndoles adaptarse rápidamente a condiciones de oscuridad. Su visión es binocular teniendo la capacidad de ver colores. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995) (Álvarez y López, 2003)

Generalmente son solitarios, capturan a sus presas por sorpresa o al acecho, las cuales incluyen mamíferos de tamaño intermedio. Pueden estar activos tanto de día como de noche, prefiriendo realizar las actividades de caza por la noche. No todas las especies son territoriales, sin embargo todas respetan el área marcada a través de señales olorosas (orina y heces fecales) o el rasgado de árboles. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995)

4.2.2 Familia Canidae

4.2.2.1 Distribución y hábitat

Las especies de esta familia se encuentran distribuidos por todos los continentes del mundo, excepto en la Antártida. (Contreras, 2013)

Generalmente habitan en áreas despejadas y poco boscosas, existiendo especies que pueden llegar a habitar en lo más profundo del bosque. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995) Estas especies se han adaptado a todo tipo de entornos. (Contreras, 2013)

4.2.2.2 Características generales

Poseen un sistema de casería basado en la persecución de sus presas. Dentro de las características anatómicas principales se encuentra la presencia de patas largas apoyadas en dedos, cabeza alargada y hocico húmedo. El sentido del olfato y oído se encuentran bastante desarrollados, su sentido de la vista aunque no es tan fino, es bastante bueno. Su anatomía les permite alcanzar altas velocidades en la carrera, pueden llegar a viajar largas distancias en busca de alimento sin un gasto energético significativo. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995)

Su fuente principal de alimento lo constituyen otros vertebrados, sin embargo algunos pueden llegar a comer frutas y algunos invertebrados. (Cabrera, Lozano y Molano, 1995)

4.3 Endoparásitos en carnívoros mantenidos en cautiverio

Existe escasa información sobre las especies parasitarias que afectan a las especies carnívoras silvestres. En Guatemala no es conocido el estatus de parasitismo de los animales en cautiverio.

4.3.1 Estudios previos

En estudios previos realizados en carnívoros silvestres, se ha determinado la presencia de diversas especies de parásitos.

En cuanto a la especie *Canis lupus*, un estudio realizado en lobos ibéricos en vida libre en el Norte de Burgos España, reveló la presencia del protozoo *Sarcocystis spp*, el cestodo *Dipylidium caninum*, y los nematodos *Toxocara canis*, *Toxocara leonina*, *Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum* y *Spirocerca lupi*. (Dominguez y De la Torre, 2002)

En un estudio realizado en Argentina, se analizaron mamíferos silvestres de zoológicos de diferentes provincias, dentro de los cuales se muestrearon jaguares (*Panthera onca*) y jaguarundis (*Puma yagouaroundi*). En dichas especies se detectó la presencia de *Dipylidium caninum*, *Taenia hydatigena*, *Diphyllobothrium sp.* y *Taenia taeniaeformis*. (Martínez, Binda y Maza, 2005)

Durante el año 2011 en Costa Rica, fueron realizados análisis coproparasitológicos de la especie *Canis latrans* (coyote) en vida libre, obteniendo resultados positivos a Anquilostomidos (posiblemente *Ancylostoma caninum*), oxiuridios (posiblemente *Strongyloides sp.*), *Toxocara canis*, *Trochuris sp.*, *taenia pisiformis* e *Hymenolepis diminuta*. (Niehaus, Valerio, Blanco y Chinchilla, 2012)

Por otro lado, un estudio realizado en Perú en el año 2013, detecto la presencia del céstodo *Spirometra mansonioides*, *Toxocara cati* y *Strongyloides spp* en félidos silvestres de diferentes zoológicos de la región. Las especies analizadas fueron *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Leopardus tigrinus*; siendo *Panthera onca* y *Puma concolor* las especies con mayor frecuencia de parásitos. (Aranda, Serrano-Martinez, Tantaleán, Quispe y Casas, 2013)

Finalmente en el Parque Zoológico Las Leyendas, Perú, se realizó un estudio parasitológico en carnívoros silvestres en cautiverio. Las especies *Panthera leo* y *Panthera tigris*, se encontraron dentro de las más parasitadas. Los parásitos encontrados fueron el nematodo *Toxascaris leonina*, el acantocéfalo *Corynosoma sp.*, el cestodo *Atriotaenia sp.* y el protozoo *Giardia sp.* (Acosta, Tantaleán y Serrano-Martínez, 2015)

4.3.2 Importancia en salud pública

Los seres humanos generalmente pueden infectarse de forma accidental

ingiriendo los huevos de la tierra, agua, manos u otros objetos contaminados con las heces.

Dentro del grupo de los ascaridios, para los parásitos del genero *Toxocara* (*T. canis*, *T. felis*) y el género *Toxascaris* (*T. leonina*) los humanos pueden constituir el papel de hospederos paraténicos, encontrándose la mayor parte de los casos en la población infantil. (Burgio, Sabalette y Fariñas, 2011)

En cuanto al grupo de los nematodos, el género *Ancylostoma* es de importancia en la zoonosis humana. Los casos de anquilostomiasis humana por *Ancylostoma caninum* ha incrementado considerablemente, actualmente este parásito ocasiona el síndrome de *larva migrans cutánea*, la cual es considerada una enfermedad emergente en nuestro medio. (Burgio, Sabalette y Fariñas, 2011)

Por último, en el grupo de los cestodos los parásitos de mayor importancia en salud pública son *Dipylidium caninum* y *Echinococcus spp.* (Burgio, Sabalette y Fariñas, 2011) La teniasis provocada por *Dipylidium caninum* afecta a los félidos y cánidos domésticos como silvestres, el ser humano puede actuar como hospedero accidental causando en ellos la zoonosis llamada dipilidiasis, la cual es más frecuente en infantes. La transmisión de los agentes etiológicos a los humanos a través de especies silvestres es poco común, sin embargo estos sí actúan como importantes reservorios de los agentes que transmiten a perros y gatos, con los que la probabilidad de zoonosis es mayor por el contacto estrecho con los humanos. (Neira, Jofré y Muñoz, 2008).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Recursos humanos

- Personal encargado de jaulas
- Estudiante investigador de medicina veterinaria
- Dos médicos veterinarios asesores

5.1.2 Recursos biológicos

- Muestras de heces obtenidas del suelo de los recintos o dormitorios de carnívoros sometidos a estudio del Parque Zoológico Nacional La Aurora.

5.1.3 Recursos de campo

- Hielera
- Hielo
- Bolsas plásticas Ziploc
- Guantes de látex
- Marcador permanente

5.1.4 Recursos de laboratorio

- 1 mortero de pistilo
- 1 beaker
- 1 colador
- Frascos vacíos de vacunas
- Láminas porta objetos y cubre objetos

- Guantes de látex
- Solución sobresaturada de azúcar
- Palillos de madera
- Microscopio

5.1.5 Centros de referencia

- Biblioteca de la Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, e internet.

5.2 Metodología

5.2.1 Ubicación del área de estudio

El parque Zoológico Nacional La Aurora se encuentra dentro de la ciudad de Guatemala, se encuentra ubicado en la 5ta. Calle interior Finca “La Aurora” frente al aeropuerto nacional La Aurora a un costado del boulevard Liberación y por el otro lado se encuentra rodeado por el mercado de artesanías y museos del niño e historia natural. (Morales, 2016)

5.2.2 Diseño del estudio

5.2.2.1 Tipo de estudio

El presente estudio es descriptivo de corte transversal.

5.2.2.2 Población y muestra

Se recogió el número de muestras de heces de acuerdo al número de individuos por recinto o dormitorio, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro No. 1 Población de animales sometidos a estudio según familia

Familia	Especie		No. de individuos
	Nombre común	Nombre científico	
Felidae	Leones	<i>Panthera leo</i>	3
	Leopardos	<i>Panthera pardus</i>	2
	Jaguares	<i>Panthera onca</i>	5
	Tigres	<i>Panthera tigris</i>	5
	Pumas	<i>Puma concolor</i>	4
	Jaguarundis	<i>Puma yagouaroundi</i>	5
	Ocelotes	<i>Leopardus pardalis</i>	7
	Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	3
Canidae	Lobos	<i>Canis lupus</i>	2
	Coyotes	<i>Canis latrans</i>	5
	Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	5
TOTAL DE ANIMALES			46

Fuente: elaboración propia

5.2.3 Procedimiento de campo

El procedimiento de recolección de muestras fue el siguiente: a primera hora de la mañana (7:00 am) se recolectaron las muestras de heces frescas del suelo del dormitorio o recinto por especie de carnívoro perteneciente a la colección del Parque Zoológico Nacional La Aurora, realizando el muestreo de una especie por día. Utilizando guantes de látex y una bolsa plástica ziploc, se recolectó la muestra del suelo procurando tomar la parte superior que se encuentra más alejada del suelo, evitando así la contaminación de la misma. Se identificó cada muestra con marcador permanente, colocando el nombre de la especie de carnívoro y el número de muestra. Al terminar de recoger las muestras de heces del recinto o dormitorio, se transportaron en una hielera al laboratorio del hospital veterinario del Parque Zoológico Nacional La Aurora donde se realizó su respectivo proceso.

5.2.4 Procedimiento de laboratorio

En el laboratorio previo a realizar el procesado de las muestras se realizó un estudio macroscópico de cada una de ellas para la detección de presencia de proglotidos. De encontrar proglotidos, se procedió a la tipificación respectiva de los mismos. Finalizado el estudio macroscópico, se procesaron cada una de las muestras de heces mediante el método de flotación, colocando cada lámina en el microscopio para identificar las formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales, los resultados fueron colocados en las hojas de registros de datos previamente elaboradas (ver figura no. 1).

5.2.4.1 Método de flotación

Para el método de flotación se utilizó una solución sobresaturada de azúcar, la cual se elaboró con los siguientes materiales:

- 1,280 gramos de azúcar
- 1000 cc de agua
- 10 cc de formol al 10%

5.2.4.1.1 Preparación

En un recipiente de peltre se depositó el azúcar en el agua y se calentó a una temperatura moderada, agitando la solución con una varilla de vidrio o una paleta de madera, hasta que se disolvió completamente. Debe evitarse que la solución hierva y se debe retirar de la fuente de calor cuando comienza a desprender vapores. Se dejó enfriar al medio ambiente y se agregó el formol para evitar la formación de hongos y otros microorganismos. (Figueroa y Rodríguez, 2007)

5.2.4.1.2 Técnica

- Se colocó en un mortero 2 gramos de heces. Si las heces se encontraban como coprolitos, se agregó cierta cantidad de agua para humedecerla y facilitar su macerado.
- Se agregó 15 cc de solución sobresaturada de azúcar, luego se homogenizó con el mango del mortero hasta lograr una suspensión adecuada.
- A través de un colador corriente se tamizó y el filtrado se depositó en un beaker pequeño de (50 ml de capacidad).
- Se colocó el filtrado en un frasco vacío de vacuna (esterilizado) tratando de que se llene y forme un menisco convexo.
- Se depositó un cubreobjetos (24X24) sobre el frasco de vacuna y se dejó reposar durante 15 minutos.
- Posteriormente se transfirió el cubreobjetos a una lámina portaobjetos y se enfocó el campo del microscopio con 100X y 450X para su mejor observación.
- Para la lectura de la muestra se enfocó uno de los extremos superiores del preparado y se observó en forma de zigzag. (Figuroa y Rodriguez, 2007)

5.2.4.1.3 Interpretación de la muestra

Las especies de formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales en carnívoros se identificaron por observación y comparación con literatura e imágenes fotográficas descritas previamente por autores. (Figuroa y Rodriguez, 2007)

La lectura de resultados se realizó de la siguiente manera:

Cuadro No. 2 Interpretación de resultados del método de flotación

01-05 huevos por campo	+	Infestación leve
06-10 huevos por campo	++	Infestación moderada
11-15 huevos por campo	+++	Infestación grave
16 o más huevos por campo	++++	Infestación potencialmente letal.

Fuente: Figueroa y Rodríguez, 2007

5.2.5 Análisis estadístico

5.2.5.1 Variables a medir

La presencia o ausencia de formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales en especies carnívoras de la familia felidae y canidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora que fue expresada en forma porcentual para su análisis y los datos se presentaron en cuadros y gráficas.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la presente investigación se logró comprobar la hipótesis de que existe presencia de formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales en las especies carnívoras de la familia felidae y canidae pertenecientes al Parque Zoológico Nacional La Aurora. Fueron examinadas muestras fecales de 46 animales carnívoros, 12 cánidos (26.09%) y 34 félicos (73.91%) en condiciones de cautiverio. El 36.95% (17/46) de especies carnívoras sometidas a estudio presentaron formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales, de las cuales el 2.17% (1/17) corresponde a individuos de la familia canidae y el 34.78% (16/17) a individuos de la familia felidae (ver cuadro no. 3 y 4).

Los cánidos sometidos a estudio fueron: 2 lobos grises americanos (*Canis lupus*), 5 coyotes (*Canis latrans*) y 5 zorras grises (*Urocyon cinereoargenteus*). Del total de animales de este grupo, únicamente un animal fue positivo a parasitismo de helmintos gastrointestinales constituyendo un 8.33% (1/12) (ver figura no. 2). Dentro de los cánidos la muestra positiva perteneció a un coyote (*Canis latrans*), presentando una infestación leve para *Toxocara sp.* (ver cuadro no. 3) que corresponde al 20% (1/5) de los coyotes muestreados (ver figura no. 6). Cabe mencionar que los coyotes muestreados se encontraban distribuidos en dos recintos diferentes, tres y dos animales respectivamente. El animal positivo pertenecía al recinto de tres animales siendo este, el único animal senil del grupo. Los animales en edades avanzadas tienden a presentar diversas enfermedades, entre estas parasitarias, debido a una disminución de su sistema inmunológico. En un estudio realizado en Coyotes (*Canis latrans*) en Costa Rica, el porcentaje de parasitismo correspondiente a *Toxocara canis* representó un 4.31%, demostrando que este género ha tenido implicación en esta especie de la familia canidae en una frecuencia de parasitismo menor a la encontrada en este estudio. (Niehaus, Valerio, Blanco y Chinchilla, 2012)

A diferencia de otros estudios, esta investigación no demostró la presencia de parasitismo en lobos y zorra gris. Domínguez y De la Torre durante el año 2001 en un estudio realizado en lobos ibéricos de vida libre en España, lograron demostrar la presencia de nematodos y cestodos. (Domínguez y De la Torre, 2002). Por otro lado, un estudio en zorra gris de vida libre realizado en México demostró la presencia de diversos géneros de nematodos. (Camacho, 2005). Son diversos los factores que pudieron influir en la negatividad de parasitismo en estas especies, dentro de los cuales se puede considerar que los animales no se encuentran en vida libre donde las probabilidades de ser parasitados es mayor. Además, existen otros factores como diferencia geográfica y condiciones de manejo en recintos como métodos de limpieza diarios. La diferencia de los resultados encontrados en el presente estudio, en comparación a estudios previos, se debió a las diferentes condiciones en las que se encuentran los animales en cada una de las investigaciones.

Por otro lado, los félidos sometidos a estudio fueron: 3 leones (*Panthera leo*), 2 leopardos (*Panthera pardus*), 5 tigres (*Panthera tigris*), 5 jaguares (*Panthera onca*), 7 ocelotes (*Leopardus pardalis*), 3 margay (*Leopardus wiedii*), 4 pumas (*Puma concolor*) y 5 jaguarundis (*Puma yagouaroundi*). Del total de animales de este grupo, 16 fueron positivos a parasitismo de helmintos gastrointestinales, constituyendo un 47.06% (16/34) (ver figura no. 3). La presencia parasitaria dentro de los félidos fue mayor que la encontrada en el grupo de los cánidos.

Dentro del presente estudio fue evidente la presencia de parasitismo en las especies de la familia felidae. La especie de félido con mayor frecuencia de parasitismo fue el puma (*Puma concolor*) con un 75% de muestras positivas (3/4), seguido por leones (*Panthera leo*) con un 66.66% (2/3) y jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) con un 60% (3/5) de muestras positivas. La frecuencia de parasitismo para los ocelotes (*Leopardus pardalis*) fue de 42.86% (3/7), mientras que para los tigres (*Panthera tigris*) y jaguares (*Panthera onca*) fue del 40% (2/5),

y para los margay (*Leopardus wiedii*) de 33.33% (1/3). El único félido que no evidenció la presencia de parasitismo fue el leopardo (*Panthera pardus*) (ver figura no. 4 y 5).

El parasitismo encontrado en el presente estudio puede ser comparado con otros estudios realizados anteriormente. La frecuencia de parasitismo en félidos (47.06%) es menor a la encontrada en Perú, donde la frecuencia en felinos fue de 62.1%. Por otro lado, en zoológicos del Perú la mayor frecuencia encontrada por especie fue en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*), coincidiendo el último con el presente estudio. (Aranda, Serrano-Martínez, Tantaleán, Quispe, y Casas, 2013)

Dentro del estudio se lograron identificar cinco géneros de parásitos: *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Strongyloides*, *Physaloptera* y *Dipylidium*. El parásito con la mayor frecuencia fue *Ancylostoma sp.* estando presente en 10 de los 17 animales positivos (58.82%), seguido por *Toxocara sp.* presente en 3 animales (17.64%) (ver figura no. 7). Estos géneros de parásitos han sido identificados en otros estudios realizados en especies carnívoras tanto en condiciones de cautiverio como en vida libre. Los géneros *Toxocara*, *Strongyloides* y *Ancylostoma* fueron identificados en félidos silvestres en cautiverio en Perú por Aranda, Serrano-Martínez, Tantaleán, Quispe, y Casas (2013). Niehaus, Valerio, Blanco y Chinchilla (2012) identificaron el género *Toxocara sp.* en coyotes de vida libre en regiones de Costa Rica; mientras que el género *Dipylidium sp.* fue identificado en un estudio realizado por Martínez, Binda, y Maza (2005) en félidos de zoológicos en Argentina. Por otro lado, el género *Physaloptera* ha sido encontrado en félidos y cánidos domésticos y silvestres en diferentes partes del mundo. (Quiroz, 2005). Todos los géneros encontrados en este estudio han sido reportados en las especies analizadas, en estudios previos realizados en diferentes partes del mundo.

Por otro lado, cabe mencionar que de los animales parasitados el 17.65% (3/17) presentó una infestación mixta con 2 y 3 géneros diferentes de parásitos, presentándose en dos especies de félidos (*Leopardus pardalis* y *Puma concolor*). Infestaciones mixtas han sido evidenciadas en diversos estudios, tal como lo presenta Acosta, Tantaleán, y Serrano-Martínez (2015) con una infestación mixta en un tigre (*Panthera tigris*) en condiciones de cautiverio. Las infestaciones mixtas se pueden presentar con o sin el predominio de un tipo de parásito, por lo general este tipo de parasitismo incrementa el daño o lesiones producidas por uno solo. (Quiroz, 2005)

El 94.11% (16/17) de animales positivos, presentaron un grado de infestación leve de helmintos gastrointestinales. Únicamente un animal presentó un grado de infestación moderado (ver cuadro no. 3 y 4). El parasitismo encontrado no representa un problema grave o de riesgo en los animales; sin embargo, se debe mantener un control para que dichas parasitosis no evolucionen y lleguen a afectar la salud y bienestar de los individuos. En el lugar de estudio se realiza un riguroso procedimiento de limpieza diario en los recintos, incluyendo lavado de superficies y limpieza de comederos y bebederos, siendo un factor que favorece a que las infestaciones parasitarias no se eleven y provoquen una enfermedad grave en los animales.

Autores señalan que las condiciones de cautiverio pueden llegar a favorecer la presencia de parasitismo constituyendo un ambiente contaminado de forma permanente. Todo animal alberga en su organismo diversos taxones de parásitos con los cuales mantienen un equilibrio. El cautiverio puede predisponer a condiciones de estrés que afectará el sistema inmune en general, alterando el equilibrio y desencadenando parasitosis que pueden llegar a afectar gravemente al hospedero. (Martínez, Binda y Maza, 2005; Arrojo, 2002).

Existen factores extrínsecos que favorecen la presencia de parásitos en los

animales. Las características del suelo pueden influir de forma indirecta por su estructura o al mantener valores térmicos o higrométricos que favorece el desarrollo de parásitos en sus formas libres. Por otro lado, la presencia de flora o vegetación favorecen al mantenimiento, propagación y dispersión de una gran diversidad de parásitos, así como también de un gran número de posibles vectores. De igual forma, la presencia de vegetación mantiene niveles térmicos e hídricos que funcionan como medio para el desarrollo de formas metacíclicas o infecciosas de parásitos. (Berenguer, 2007). El 100% de los recintos de las especies sometidas a estudio poseen un ambiente constituido por vegetación y suelo de tierra en partes, o el total de su recinto de exhibición, lo cual pudo influir en el desarrollo y mantenimiento de parasitosis en las especies del estudio positivas a la presencia de parásitos.

La mayoría de los géneros de parásitos identificados en este estudio tienen importancia en salud pública. El género *Ancylostoma* es causante de anquilostomiasis en el humano, principalmente por *Ancylostoma caninum* causante del síndrome de *larva migrans cutanea*. (Burgio, Sabalette y Fariñas, 2011; Uribarren, 2015). El género *Toxocara* se encuentra implicado en la enfermedad humana denominada toxocariosis, provocando síndromes graves como *larva migrans visceral* y *larva migrans ocular*, otras patologías son denominadas como toxocariosis común o neorotocariosis, siendo *Toxocara canis* considerada la principal especie patógena. (Uribarren, 2015). Por otro lado, el género *Strongyloides* puede llegar a causar strongyloidosis en el humano de forma asintomática o ya sea provocando síntomas digestivos, respiratorios, o presentando el síndrome de *larva currens* donde larvas penetran la piel y generan autoinfecciones internas. (Miró, Tirado, Villa y Rojo-Vázquez, 2001; Aranda, Serrano-Martínez, Tantaleán, Quispe, y Casas, 2013). Finalmente, el género *Dipylidium* es causante de dipilidiasis en donde el humano actúa como un hospedero accidental ocasionando un cuadro asintomático o de sintomatología inespecífica principalmente en niños (Uribarren, 2015; Neira, Jofré y Muñoz,

2008). Por lo tanto, el 80% de los géneros de parásitos encontrados en este estudio pueden ser causantes de zoonosis de importancia en salud pública.

Tras realizar el examen macroscópico, el 100% de las muestras de heces resultó negativa a la presencia de algún tipo de proglótido. Los proglótidos grávidos de los cestodos pueden salir del hospedero de diferentes formas dependiendo el tipo de parásito y sus condiciones en el hospedero. Estos pueden salir de forma activa del intestino o entremezclado con las heces, para luego liberar los huevos. En algunos casos, previo a la salida del hospedero, los proglótidos se desintegran parcialmente liberando los huevos o ya sea que se dé la salida de los huevos mediante un poro uterino. El motivo por el cual no se encontraron proglótidos en las heces pudo deberse a que no se encontraban parasitados por cestodos o que el parásito no se encontrara en su fase adulta. Se obtuvo un resultado positivo a huevos del cestodo *Dipylidium sp.* sin presencia de proglótidos grávidos durante el examen macroscópico. Esto pudo deberse a que los proglótidos se encontraran en un área distinta a la muestreada, que el proglótido se desintegrara dentro del huésped liberando los huevos o que los huevos salieran por algún poro o grieta del segmento. (Roberts, Schmidt y Janovy, 2005)

Dentro del estudio el 15.21% (7/46) de las muestras de carnívoros presentaron coccidios. Este parasitismo fue encontrado de forma individual y/o conjunta con helmintos gastrointestinales. El presente hallazgo puede dar una pauta para la realización de otros estudios parasitológicos en estas especies.

VII. CONCLUSIONES

- La población de especies carnívoras de la familia felidae y canidae presentes en el Parque Zoológico Nacional la Aurora presentan formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales.
- Los géneros de las formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales presentes en las especies carnívoras de la familia canidae y felidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora fueron *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Strongyloides*, *Physaloptera* y *Dipylidium*, siendo *Ancylostoma* el género con mayor frecuencia de presentación.
- El 36.95% de especies carnívoras sometidas a estudio presentaron formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales, de las cuales el 2.17% corresponde a individuos de la familia canidae y el 34.78% a individuos de la familia felidae.
- Dentro de la familia canidae la única especie parasitada fue *Canis latrans* presentando un 8.33% de animales positivos, mientras que para la familia felidae la especie con mayor porcentaje de parasitismo fue *Puma concolor* con un 75% de animales positivos, siendo *Panthera pardus* la única especie que no presentó parasitismo.
- El 80% de los géneros de parásitos identificados en los carnívoros de las familias felidae y canidae pueden ser causantes de zoonosis de importancia en salud pública.
- El 94.11% de los animales positivos presentaron un grado de infestación leve, lo cual se atribuye a un buen manejo de recintos, no representando un riesgo grave para los animales.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar un plan terapéutico y/o profiláctico para las especies carnívoras de la familia felidae y canidae sometidos a estudio.
- Extender la presente investigación hacia otras familias pertenecientes al orden carnívora que se encuentran en el Parque Zoológico Nacional La Aurora.
- Determinar la presencia de helmintos gastrointestinales de carnívoros mediante otros métodos de diagnóstico diferentes al utilizado en este estudio, para ver si los resultados obtenidos difieren a los encontrados.
- Realizar un estudio para determinar la presencia de coccidias en carnívoros de la colección del Parque Zoológico Nacional La Aurora.
- Llevar un protocolo para la prevención de transmisión de zoonosis parasitarias para el personal que entra en contacto directo con los animales o sus restos fecales.

IX. RESUMEN

Las especies carnívoras son reservorios de protozoos, nematodos, cestodos y trematodos, algunos de los cuales pueden afectar gravemente la salud del animal y a la vez llegar a ser causantes de enfermedades zoonóticas en el humano. En Guatemala, las colecciones de animales silvestres no cuentan con datos científicos ni información sobre las posibles afecciones parasitarias, los cuales pudieran ser utilizados como herramienta para prevenir problemas de salud derivados de infestaciones causadas por parásitos. Por lo tanto, mediante métodos no invasivos se realizó un estudio para determinar la presencia de formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales en la población de carnívoros de las familias felidae y canidae pertenecientes a la colección del Parque Zoológico Nacional La Aurora. A través del método de flotación fueron examinadas las muestras fecales de 46 animales carnívoros. Se evidenció la existencia de formas preparasitarias de helmintos gastrointestinales en las especies carnívoras de la familia felidae y canidae, identificando como géneros parasitarios a *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Strongyloides*, *Physaloptera* y *Dipylidium*. El 36.95% de las especies examinadas resultaron positivas al parasitismo, en donde el 2.17% pertenecían a cánidos y el 34.78% a félidos. El férido con mayor frecuencia parasitaria fue *Puma concolor* (75%), siendo *Canis latrans* la única especie parasitada para el grupo de los cánidos (8.33%).

SUMMARY

The carnivorous species are reservoirs of protozoa, nematodes, cestodes, trematodes, some of which can seriously affect the animal's health and at the same time be zoonotic human disease-causing. In Guatemala, the collections of wild animals, do not have scientific data or information about possible parasitic conditions, which could be used as a tool to prevent health problems derived from infestations caused by parasites. Therefore, using non-invasive methods, a study was conducted to determine the presence of preparasitias forms of gastrointestinal helminths in the population of carnivores of the felidae and canidae families belonging to the collection of the Parque Zoológico Nacional La Aurora. Forty-six fecal samples from carnivorous animals were examined through the method of floatation. Is evidenced the existence of preparasitias forms of gastrointestinal helminths in the carnivorous species of the felidae and canidae families, identifying as parasitic genera *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Strongyloides*, *Physaloptera* and *Dipylidium*. The 36.95% of the species examined were positive to the parasitism, in which the 2.17% belonged to canids and the 34.78% to felids. The felid with greater parasitic frequency was the *Puma concolor* (75%), being *Canis latrans* the only parasitized specie for the group of the canids (8.33%).

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, M., Tantaleán, M., y Serrano-Martínez, E. (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. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/11000>
2. Álvarez, F., y López, A.E. (2003). *Zoología Aplicada*. Recuperado de http://books.google.com.gt/books?id=isqKkb_ujccC&pg=PA415&dq=mamiferos+zologia&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjv9YPQ_5_LAhVEJh4KHfTIAOwQ6AEIHjAB#v=onepage&q&f=false
3. Aranda, C., Serrano-Martínez, E., Tantaleán, M., Quispe, M., y Casas, G. (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 de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172013000300013&script=sci_arttext
4. Arrojo, L. (2002). Parásitos de animales silvestres en cautiverio en Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 9(2), 118-120. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/2531>
5. Berenguer, J. (2007). *Manual de Parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Recuperado de <http://books.google.com.gt/books?isbn=8447531414>
6. Burgio, F., Sabalette, T., y Fariñas, F. (2011). *Zoonosis frecuentes por parásitos helmínticos caninos y felinos*. Recuperado de <http://argos.portalveteri->

naria.com/noticia/6678/articulos-archivo/zoonosis-frecuentes-por-parasitos-helminticos-caninos-y-felinos.html

7. Cabrera, J.A., Lozano, P.H., y Molano, R.F. (1995). *Mamíferos Macarena*. Recuperado en <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/faunayflora/mamifero/indice.htm>
8. Camacho, N. (2005). *Valoración de la respuesta de la zorra gris (Urocyon cinereoargenteus) a la fragmentación del hábitat*. Recuperado de www.uaq.mx/FCN/Posgrados/.../NORMA_HERNANDEZ_CAMACHO.pdf
9. Contreras, R. (2013). *Zoología: La Guía de la Biología*. Recuperado de <http://biologia.laguia2000.com/category/zoologia>.
10. Dominguez, G., y De la Torre, J. (2002). Aportaciones al conocimiento de los endoparasitos del lobo ibérico (*Canis lupus signatus*, Cabrera 1907) en el Norte de Burgos. *Galemys*, 14(2), 49–58. Recuperado de www.secem.es/wp-content/Galemys-14-2-03-Dominguez-49-58.pdf
11. Figueroa, L., y Rodriguez, M. (2007). *Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria*. Guatemala: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
12. Jiménez, M. (2009). *Los Animales Carnívoros*. Recuperado de <http://damisela.com/zoo/mam/carnivora/index.htm>
13. Martínez, F., Binda, J., y Maza, Y. (2005). Determinación de platelmintos por coprología en carnívoros silvestres. *Universidad Nacional Del Nordeste*,

33, 13–15. Recuperado de <http://www.unne.edu.ar/unnvieja/Web/cyt/com2005/4-Veterinaria/V-033.pdf>

14. Miró, G., Tirado, A., Villa, A. y Rojo-Vázquez, F. (2001). Zoonosis digestivas de etiología parasitaria. *Canis et Felis*, 50,17-59. Recuperado de <http://dd.d.uab.cat/record/21447>
15. Morales, L. (2016). *La Historia del Zoológico La Aurora*. Recuperado de <http://cultura.muniguate.com/index.php/section-table/43-fincaaurora/160-zoologicoaurora>
16. Neira, P., Jofré, L., y Muñoz, N. (2008). Infección por *Dipylidium caninum* en un preescolar: Presentación del caso y revisión de la literatura. *Revista Chilena de Infectología*, 25 (6), 465-471. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v25n6/art10.pdf>
17. Niehaus, C., Valerio, I., Blanco, K., y Chinchilla, M. (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. Recuperado de http://www.scielo.sa:cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000200023
18. Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Limusa
19. Roberts, L.S., Schmidt, G.D., y Janovy, J. (2005). *Foundations of Parasitology*. New York: McGraw-Hill
20. Toledo, J. (1999). *Memorias*. Guatemala: Zoológico La Aurora.

21. Uribarren, T. (2015). *Larva Migrans Visceral*. Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/larva-migrans-visceral.html>
22. Zoológico La Aurora (2016). *Información pública*. Recuperado de <http://aurora-zoo.org.gt/>

IX. ANEXOS

Anexo No. 1 Hoja de registros de datos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROYECTO DE TESIS
DETERMINACIÓN DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN ESPECIES
CARNIVORAS
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE MUESTRAS FECALES

Grupo de carnívoro (familia): _____

Nombre científico: _____

Nombre común: _____

Fecha	No. de muestra	Resultado (+/-)	Grado de infestación	Parásito

Fuente: elaboración propia

Cuadro No. 3 Resultados de helmintos gastrointestinales en especies carnívoras de la familia canidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala

Especie	Nombre científico	No. muestra	Resultado	Grado de infestación	Parásito
Lobos	Canis lupus	1	Negativo	-	-
		2	Negativo	-	-
Coyotes	<i>Canis latrans</i>	1	Negativo	-	-
		2	Positivo	+	<i>Toxocara sp.</i>
		3	Negativo	-	-
		4	Negativo	-	-
		5	Negativo	-	-
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	Negativo	-	-
		2	Negativo	-	-
		3	Negativo	-	-
		4	Negativo	-	-
		5	Negativo	-	-

Fuente: Elaboración propia

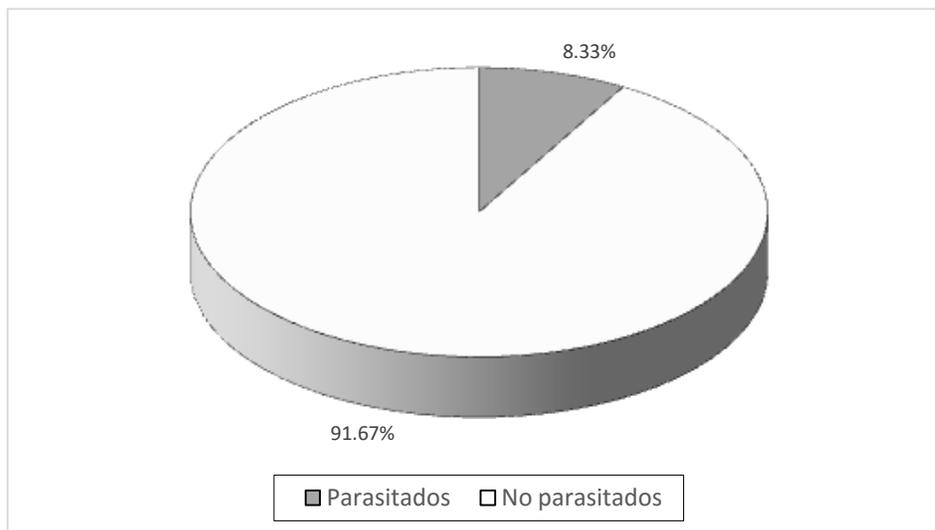
Cuadro No. 4 Resultados de helmintos gastrointestinales en especies carnívoras de la familia felidae del Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala

Especie	Nombre científico	No. muestra	Resultado	Grado de infestación	Parásito
León	<i>Panthera leo</i>	1	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp</i>
		2	Negativo	-	-
		3	Positivo	+	<i>Toxocara sp.</i>
Leopardo	<i>Panthera pardus</i>	1	Negativo	-	-
		2	Negativo	-	-
Tigre	<i>Panthera tigris</i>	1	Negativo	-	-
		2	Negativo	-	-
		3	Positivo	+	<i>Strongyloides sp.</i>
		4	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp.</i>
		5	Negativo	-	-
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	1	Negativo	-	-
		2	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp.</i>
		3	Negativo	-	-
		4	Negativo	-	-
		5	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp.</i>
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	1	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp, Toxocara sp</i>
		2	Negativo	-	-
		3	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp.</i>
		4	Negativo	-	-
		5	Positivo	+	<i>Physaloptera sp., Toxocara sp.</i>
		6	Negativo	-	-
		7	Negativo	-	-
Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	1	Negativo	-	-
		2	Negativo	-	-
		3	Positivo	++	<i>Ancylostoma sp.</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>	1	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp.</i>

		2	Negativo	-	-
		3	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp.</i>
		4	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp., Toxocara sp, Dipylidium sp</i>
Jagua- rundi	<i>Puma yagouaroundi</i>	1	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp</i>
		2	Negativo	-	-
		3	Positivo	+	<i>Toxocara sp.</i>
		4	Positivo	+	<i>Ancylostoma sp</i>
		5	Negativo	-	-

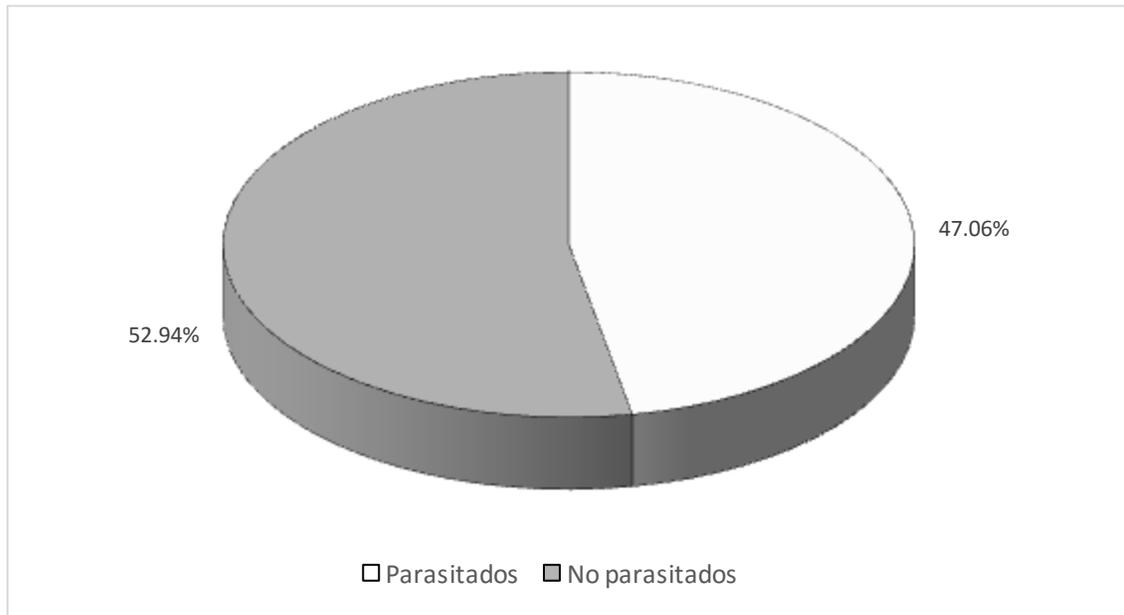
Fuente: Elaboración propia

Figura No. 1 Porcentaje de cánidos del Parque Zoológico Nacional La Aurora parasitados



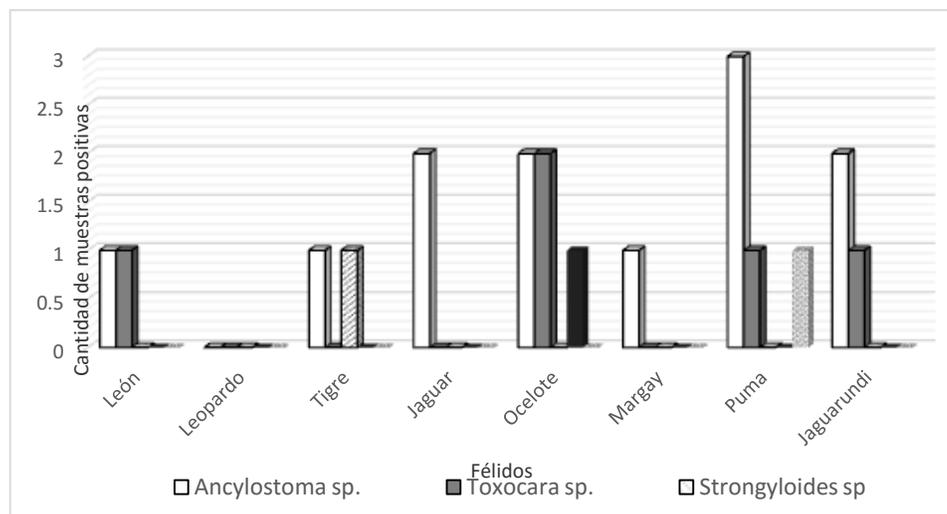
Fuente: Elaboración propia

Figura No. 2 Porcentaje de félidos del Parque Zoológico Nacional La Aurora parasitados



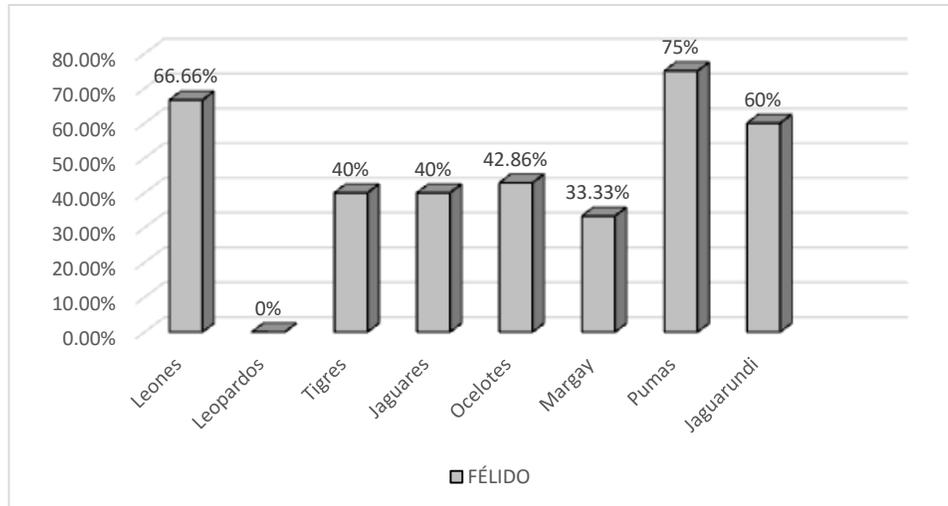
Fuente: Elaboración propia

Figura No. 3 Frecuencia de parásitos encontrados en carnívoros de la familia Felidae



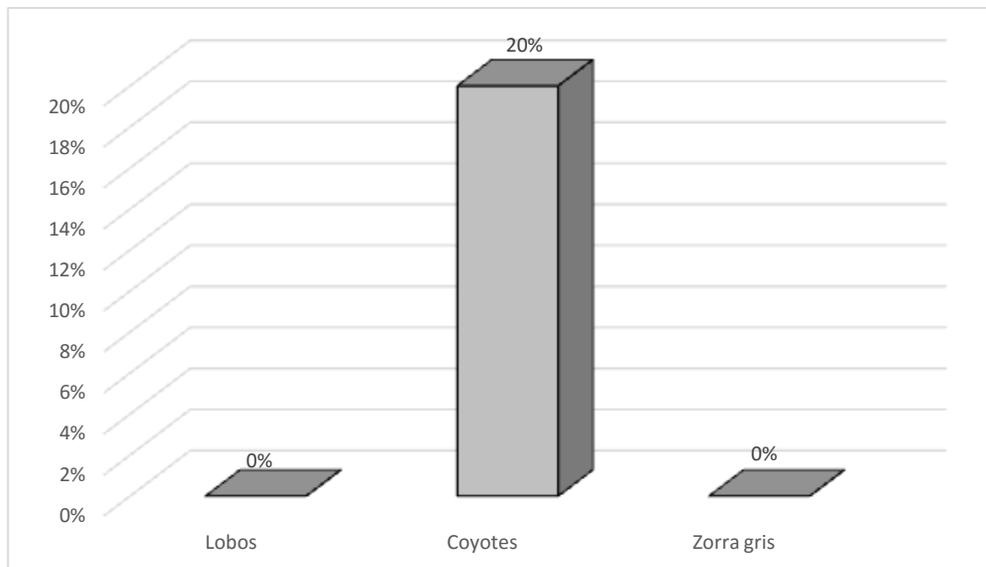
Fuente: Elaboración propia

Figura No. 4 Porcentaje de parasitismo en félidos por especie muestreada



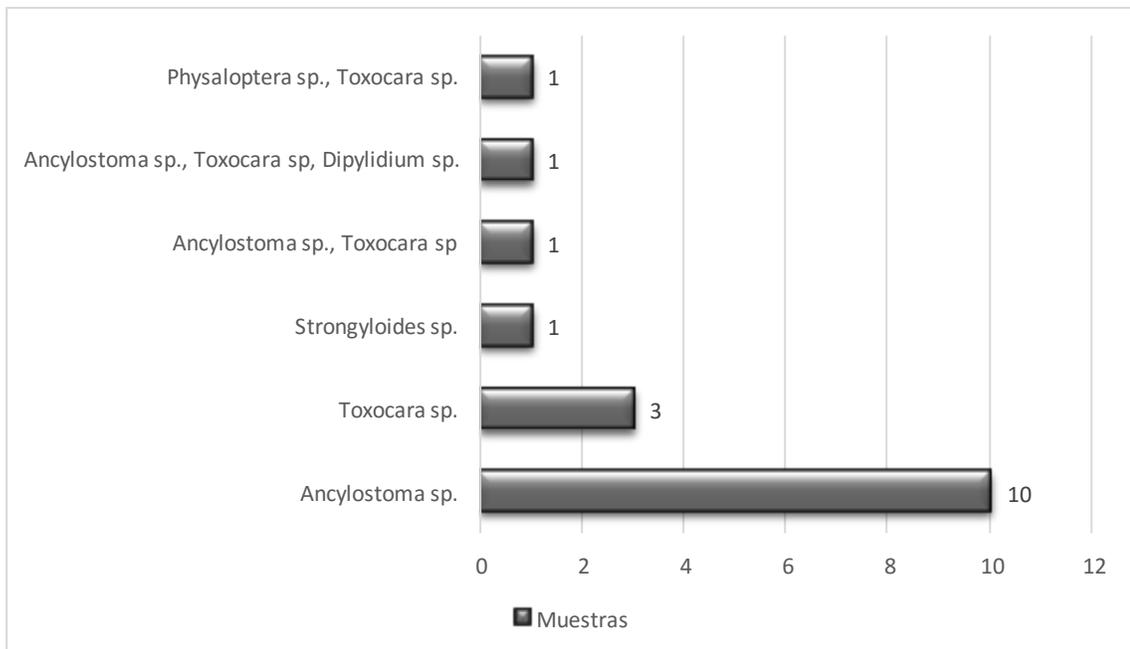
Fuente: Elaboración propia

Figura No. 5 Porcentaje de parasitismo en cánidos por especie



Fuente: Elaboración propia

Figura No. 6 Parasitismo por género de helminto



Fuente: Elaboración propia

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

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE HELMINTOS
GASTROINTESTINALES EN ESPECIES CARNÍVORAS DE LA
FAMILIA FELIDAE Y CANIDAE DEL PARQUE ZOOLOGICO
NACIONAL LA AURORA, GUATEMALA**

f. _____
Josselyn Nora Nidia Esquite Montoya

f. _____
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
ASESOR PRINCIPAL

f. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
ASESOR

f. _____
M.A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. _____
M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
DECANO