



**Centenaria**  
del Agro 1917-2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
(FACA)**

## **Trabajo de Graduación**

### **TITULO**

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres hacinados en el zoológico de Managua-Nicaragua período 2014 al 1er trimestre del 2017

### **AUTORA**

Br. Jimena Patricia Barrios Cruz

### **ASESORES**

Dr. Omar Navarro Reyes

Dr. Eduardo Sacasa Urcuyo

Dr. Rodrigo Teixeira

Managua, Nicaragua  
Abril 2017



**Centenaria**  
del Agro 1917-2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
(FACA)**

**Medicina Veterinaria**

**Trabajo de Graduación**

**TITULO**

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres hacinados en el zoológico de Managua-Nicaragua período 2014 al 1er trimestre del 2017

**AUTORA**

Br. Jimena Patricia Barrios Cruz

**ASESORES**

Dr. Omar Navarro Reyes

Dr. Eduardo Sacasa Urcuyo

Dr. Rodrigo Teixeira

Managua, Nicaragua

Abril 2017



**Centenaria**  
del Agro 1917-2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**MEDICINA VETERINARIA**

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres hacinados en el zoológico de Managua-Nicaragua 2014-2017

Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación y Desarrollo (CID), de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), para optar al título profesional de:

**Médico Veterinario**

**AUTOR**

Br. Jimena Patricia Barrios Cruz

**ASERORES**

Dr. Omar Navarro Reyes

Dr. Eduardo Sacasa Urcuyo

Dr. Rodrigo Teixeira

Managua, Nicaragua

Abril 2017

**Esta tesis fue aceptada en su presente forma, por el Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y aprobada por el Honorable Tribunal Examinador nombrado por tal efecto, como requisito parcial para optar por el título profesional de:**

Presidente:

---

M.V Varinia Paredes

Secretario:

---

Dr. José Antonio Vivas

Vocal:

---

M.V Freddy Dávila

Tutor:

---

M.V Omar Navarro Reyes

Sustentante:

---

Jimena Patricia Barrios Cruz

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Carta del tutor:

Considero que el presente trabajo titulado: **“Prevalencia de Parásitos gastrointestinales en félidos silvestres hacinados en el zoológico de Managua-Nicaragua 2014-2017”**; reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis. La sustentante ha desarrollado un extenso dominio sobre el Estudio de prevalencia de parásitos gastrointestinales en felinos silvestres. Felicito a la sustentante por su ardua labor desarrollada, por su dedicación, interés y su gran esfuerzo en la realización de este trabajo.

**Atentamente**

**MV. Omar Navarro Reyes.**  
**Tutor**

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CUADRO.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRAC.....	vii
I. NTRODUCCION.....	1
II.OBJETIVOS .....	3
III.MATERIALES Y METODOS.....	4
3.1 Localización de la aérea de estudio.....	4
3.2Descripción de la aérea de estudio.....	4
3.3Diseño Metodológico.....	4
3.3.1Población de estudio .....	5
3.3.2 Recolección de datos.....	5
3.4 Procedimiento del estudio.....	11
3.4.1 Fase de campo.....	11
3.4.1.1 Recolección de las muestras .....	11
3.4.2 Fase de laboratorio.....	11
3.5 Materiales y Equipos.....	12
3.6 Variables evaluadas.....	12
3.7 Análisis de Datos .....	12
IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
V.CONCLUSIONES.....	27
VI.RECOMENDACIONES .....	28
VII.LITERATURA CITADA .....	31
VIII.ANEXOS .....	34

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios primeramente por haberme brindado la salud y la sabiduría para realizar mis objetivos, su infinita bondad y amor, me ayudaron a la realización de este estudio permitiéndome lograr llegar hasta el final de mi carrera como profesional.

Dedico de igual manera a mis padres y hermanos que son parte fundamental para la realización de esta tesis, por su soporte tanto económico como moral, por haberme apoyado en todo momento, por los valores y consejos que permitieron aportar a mi educación y aprendizaje superior, pero más que nada, por su amor y paciencia que tuvieron todo este tiempo.

Jimena Patricia Barrios Cruz

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme llegar un paso más adelante y tan importante en mi vida, porque a pesar que existían momentos difíciles, siempre me protegía día a día.

A mi mamá y Papá por siempre apoyarme en el transcurso de mi carrera, les agradezco por su demostración de ser personas ejemplares para mi educación superior, me enseñaron sobre todo a perseverar y tener fe que, con la ayuda de Dios todo es posible.

A mis hermanos, Scarleth, Darwin, Lupita, Daniela por apoyarme cuando los necesite durante estos 6 años de mi carrera y de este trabajo y saber que siempre puedo contar con ellos.

A mi tutor, Dr. Omar Navarro por su tiempo dedicado, su apoyo para culminar nuestra investigación todo el tiempo que mi tesis requería.

Al profesor Lázaro Morejón por su ayuda, apoyo y motivación en casi todo el proyecto de mi investigación.

Al zoológico Nacional y al laboratorio clínico “División Veterinaria” por su apoyo siendo de mucha ayuda para la realización de esta investigación.

GRACIAS!!.

Jimena Patricia Barrios Cruz



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Resultados del Primer Muestreo año 2014	6
2. Resultados del segundo muestreo año 2015	7
3. Resultados del Tercer Muestreo 2016	7
4. Resultados del muestreo que se realizó en el primer trimestre del año 2017	10
5. Porcentaje de prevalencia por año	14
6. Porcentaje de prevalencia de los diferentes parásitos gastrointestinales	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS.</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales 2014-2017	14
2. Porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie de los felinos.	16
3. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2014	18
4. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2015	18
5. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2016	19
6. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2017	19
7. Porcentaje de Phylum de las especies encontradas en el zoológico	20

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINAS
1. Ubicación de la aérea de estudio	35
2. Especie León	35
3. Especie Jaguares	35
4. Especie Tigre de Bengala	35
5. Especie de Puma	35
6. Especie de Puma Yaguarundí	35
7. Especie de Tigrillo Ocelote	36
8. Especie de Tigrillo Margay	36
9. Jaula de concreto y barras de metal	36
10. Jaula trampas o casa de noche	36
11. Descenso de pila semi enterrada	36
12. Descenso de pila semi enterrada	36
13. Jaula de los Pumas	36
14. Jaula de Jaguares	37
15. Jaula de Leones	37
16. Jaula de los tigres de Bengala	37
17. Jaula de los tigrillos Margay y Ocelote	37
18. Medidas de las Jaulas	37
19. Producción de desinfección	37
20. Limpieza de las jaulas	38
21. Desvicerado	38
22. Recolección de la muestra	38
23. Almacenamiento de la muestra	38
24. Preparación de la solución Sheather	38
25. Disolución de Heces y Sheather	38
26. Muestras en reposo	38
27. Observación al microscopio	39
28. Huevo de Toxocara Leonina	39
29. Huevo de Ancylostoma sp	39
30. Huevo de Molineus sp	39
31. Huevo de Cystoisospora sp	39
32. Frecuencia de parasitosis gastrointestinales por especies del zoológico por año	40
33. Cuadro de casos positivos y negativos de parásitos por Phylum	41
34. Cuadro para recolección de datos de la muestra de los felinos	41
35. Cuadro del total de animales que fueron muestreados por año.	42
36. Condiciones de alojamiento y ambientales de acuerdo a características de grupos taxonómicos: Mamíferos	43

## RESUMEN

El presente estudio consiste en un muestreo Coprológico a los felinos silvestres hacinados. El lugar de la investigación fue en el zoológico Nacional de Managua, donde se realizó la recolección de heces a 38 felinos perteneciente a la familia felidae de diferente género, tales como: león (*Panthera leo*), Jaguar (*Panthera Onca*), Tigre (*Panthera Tigris*), Puma (*Puma Concolor*), Puma yaguarundí (*Puma Yagouaroundi*), Tigrillo Ocelote (*Leopardus Pardalis*), Tigrillo Margay (*Leopardus wiedii*). El objetivo de este muestreo es determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en los felinos hacinados en el zoológico, haciendo un pequeño énfasis en la diferencia que existió y que existe en los años de estudio, periodo 2014-2017 identificando así, en cuál de los años existió una mayor prevalencia de estos parásitos. De los 38 felinos a quienes se le recolectaron las muestras de sus heces y posteriormente se realizó su análisis en el laboratorio clínico, se concluyó que para el año 2017 la prevalencia de los parásitos fue de un 23.67% , los parásitos encontrados fueron el *Toxocara leonina* con un 13.15% *Ancylostoma spp* 2.63%, *Cystoisospora sp* 2.63% *Molineus sp* 2.63% *Physaloptera praeputialis* 2.63%, para el año 2016 la prevalencia de los parasitosis fue de un 42.86% si realizamos una comparación de la prevalencia de parasitosis en ambos años para el año 2015 existió una mayor prevalencia de estos parásitos gastrointestinales representándolo con un 58.62% y para el año 2014 la prevalencia fue de un 38.71%. Se puede observar un nivel de varianza en los porcentajes de los distintos años estudiados, este resultado nos lleva a querer indagar acerca de cuáles pueden ser los posibles factores que intervienen en la parasitosis de estos felinos remarcando que existe una variedad de posibilidades donde pueden ser partícipes la limpieza de jaulas, la alimentación, la medicina preventiva, los factores ambientales, el personal y las instalaciones. El estudio de la prevalencia de los parásitos gastrointestinales de los animales silvestres en cautiverio en el zoológico de Managua se realiza por primera vez.

Palabras Claves: Coprológico, Felinos Silvestre, Parásitos Gastrointestinales

## ABSTRACT

The present study consists of a coprological sampling of crowded wild felines. The place of the investigation was in the national zoo of Managua, where the collection of feces was carried out to 38 felines belonging to the felidae family of different genus, such as: Leon (*Panthera leo*), Jaguar (*Panthera Onca*), Tigre (*Tigris*), Puma (*Puma Concolor*), Puma Yaguarundi (*Puma Yagouarundi*), Tigrillo Ocelote (*Leopardus Pardalis*), Tigrillo Margay (*Leopardus wiedii*). The objective of this sampling is to determine the prevalence of gastrointestinal parasites in cats overcrowded in the zoo, making a small emphasis on the difference that existed and that exists in the years of study, period 2014-2017 identifying, in which of the years There was a higher prevalence of these parasites. Of the 38 felines that were sampled from their feces and subsequently analyzed in the clinical laboratory, it was concluded that by 2017 the prevalence of the parasites was 23.67%, the parasites found were *Toxocara leonina* With 13.15% *Ancylostoma* spp 2.63%, *Cystoisospora* sp 2.63% *Molineus* sp 2.63% *Physaloptera praeputialis* 2.63%, by the year 2016 the prevalence of the parasitosis was 42.86% if we made a comparison of the prevalence of parasitosis in both years for the In the year 2015, there was a higher prevalence of these gastrointestinal parasites, representing 58.62% and by the year 2014 the prevalence was 38.71%. It is possible to observe a level of variance in the percentages of the studied years. These results lead us to inquire about the possible factors involved in the parasitosis of these cats, noting that there is a variety of possibilities where they can be participants Cleaning cages, food, preventive medicine, environmental factors, staff and facilities. The study of the prevalence of gastrointestinal parasites of wild animals in captivity at the Managua Zoo is carried out for the first time.

Keywords: Coprological, Wild Cats, Gastrointestinal Parasites

## I. INTRODUCCION

Los zoológicos son lugares de conservación de poblaciones silvestres donde los animales reciben cuidado y manejo para la preservación de ellos mismos, pero esto hace que ellos vivan en cautiverio por mucho tiempo hasta incluso por años. Sin embargo, muchas de estas instituciones sirven como sitios de concentración de animales silvestres lo cual aumenta el riesgo potencial de varias enfermedades, principalmente las parasitosis que perjudican el desempeño y comportamiento de los animales cautivos (Morales, et al. 2006).

Los carnívoros silvestres son reservorios de una gran variedad de parásitos, algunos de los cuales pueden permanecer en el hospedero 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 en el cual se den con frecuencia este tipo de infecciones y el hecho que también están en cautiverio siendo este uno de los factores que inducen a estrés, disminuyendo la capacidad inmunológica del animal y propiciando el surgimiento de las parasitosis (Müller et al., 2005) donde todo el problema tiende ser más agudo cuando los animales suelen ser mantenidos en espacios restringidos (Valdés, et al. 2011).

La parasitosis gastrointestinal constituye el principal grupo de enfermedades de los animales silvestres mantenidos en cautiverio esta patogenicidad de los parásitos puede exacerbarse y ocasionar la muerte del hospedero (Cambroner et al., 2006). En los zoológicos se puede decir que las principales afecciones parasitarias en los animales ocupan un lugar muy importante por su alta morbilidad, los daños que ocasionan en la salud animal y en el aspecto económico para su lucha y control (Valdés, et al. 2011).

Identificar los parásitos gastrointestinales es fundamental para la contribución y saneamiento de los zoológicos, que conozcan de las interacciones parásito-hospedero y, consecuentemente, valorar el riesgo del parasitismo en estos animales. Este conocimiento permitirá no solamente identificar las probables fuentes de infección sino también implementar 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 (Valdés, et al. 2011).

Según (Aguilar, et al 2002) el control parasitológico de un zoológico es un importante aspecto para el cuidado preventivo de la salud, particularmente en climas húmedos y calurosos, los parásitos son transmitidos por una variedad de mecanismos. Por esa razón la elaboración de este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio coproparasitológico para determinar la prevalencia que presentan los felinos silvestres hacinados en el zoológico de Managua. La importancia de este estudio es conocer y analizar sobre los factores que influyen sobre las infecciones parasitarias, el cual podrían producir problemas patológicos importantes, especialmente si se toma en cuenta que cada día existe mayor contacto entre los animales y el ser humano.

Una de las importantes funciones ecológicas que desempeñan los carnívoros silvestres es la de regular las poblaciones de especies presa. Sin embargo, constituyen uno de los grupos menos estudiados y son víctimas de muchas formas de amenaza; entre ellas la fragmentación del hábitat, la caza para el comercio de mascotas o de sus pieles, la caza furtiva y deportiva, y la eliminación de individuos problema en resguardo del ganado y otros animales domésticos. A esto, se agrega el tráfico ilegal, nacional e internacional, de especies silvestres vivas o de sus productos derivados (Acosta, 2015).

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en felinos silvestres en el período 2014-2016, haciendo una comparación, de los factores que influyen en la parasitosis de estos animales.

### **Objetivos Específicos:**

Identificar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en felinos silvestres hacinados en el Zoológico Nacional en el primer trimestre del año 2017 utilizando el método de Sheather comparando los resultados con el análisis documental.

Determinar la frecuencia de parasitismo de las diferentes especies de felinos silvestres hacinados en el zoológico en el período 2014-2016.

Determinar la frecuencia de especies parasitarias gastrointestinales diagnosticadas en el período 2014-2016.

Identificar los factores que intervienen en la prevalencia de la parasitosis gastrointestinal de los felinos silvestres del zoológico Nacional.



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización de la aérea de estudio**

Para la realización de este estudio se llevó a cabo en dos lugares en:

El zoológico de Managua, ubicado en el municipio de Ticuantepe departamento de Managua en el Km 16 carretera a Masaya con las coordenadas geográficas 12°01' latitud norte y 86°12' longitud oeste. Su altitud oscila entre los 290 – 302 msnm con una precipitación promedio anual de 1,422.9 mm (anexo1)

El laboratorio clínico División Veterinaria donde se realizó el procesamiento de las muestras ubicado en el departamento de Managua en la colonia Nicrao.

#### **3.2 Descripción de la aérea de estudio**

La zona del zoológico se caracteriza por tener temperaturas cálidas durante todo el año y una estación seca y lluviosa bien definida, se considera un bosque seco tropical, la temperatura media anual es de 26.6°C y se muestra bastante uniforme, la época más calurosa del año es mayo-abril con temperatura de 38°C la más frescas enero-febrero a 25°C.

La estación lluviosa comienza en mayo y termina en noviembre, durante los seis meses lluviosos ocurre del 85-97% de la precipitación anual y un período relativamente seco entre julio y agosto (INITER, 2007).

El tipo de suelo que posee el lugar es franco-arcilloso, apto para explotaciones agropecuarias. Actualmente en el zoológico se cultivan diferentes tipos de plantas frutales, pastos y las que crecen de forma natural contando con una gran variedad de flora de todo tipo.

#### **3.3 Diseño Metodológico**

El tipo de investigación es de carácter descriptivo el cual las variables son analizadas en una misma población, lugar y tiempo siendo estos los felinos silvestres hacinados del zoológico de Managua, determinando la prevalencia durante un período de tiempo que va desde el 2014 al 2017, así mismo describiendo otras variables tales como, el porcentaje de prevalencia por especie de felinos y parásitos identificados, describir cuáles son los factores que intervienen en la parasitosis de la población, encontrándose en las mismas condiciones de cautiverio en tiempo atrás, siendo también un estudio retrospectivo ya que se trabajaron con datos de anteriores muestreos durante los años 2014 al 2016 llevándolo así, a una comparación de los diferentes años muestreados y no siendo en forma independiente para cada año.

La metodología de este trabajo se divide en dos partes la primera consistió en realizar un muestreo coprológico de los felinos silvestres para determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales para el año 2017, así mismo conocer sobre las labores de manejo de los felinos silvestres en el zoológico con el fin de poder identificar los factores que intervienen en la parasitosis de ellos. La segunda parte consistió en la recolección de los datos de muestreos anteriores desde el año 2014 al 2016 y así poder determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en el periodo 2014-2017 con los resultados obtenidos en la primera parte de la metodología.

### **3.3.1 Población de estudio**

Para la presente investigación se tomó en cuenta la población total de felinos silvestres del zoológico, la cantidad de número que hay por especie de felino y conocer sobre el manejo que se realiza a estos animales en el zoológico esto se cumplió de manera de voluntaria asistiendo al zoológico durante dos semanas consecutivas observando las actividades con respecto al manejo de los felinos iniciando el 26 de marzo al 6 de febrero del 2017.

La población del estudio da un total de 38 felinos silvestres perteneciente a la familia felidae de diferente especies distribuidos de la siguientes manera; tres Leones (*Panthera leo*) (anexo 2), cinco Jaguares (anexo 3) (*Panthera onca*), dos Tigres de bengala (*Panthera tigris*) (anexo 4), once Pumas (*Puma Concolor*) (anexo 5) siendo estos los grandes Felinos, tres Pumas Yaguarundí (*Puma yagouaroundsi*) (anexo 6) ,siete tigrillos ocelote ( *Leopardus pardalis*) (anexo 7), siete tigrillo margay ( *Leopardus wiedii*) (anexo 8) los más pequeños.

### **3.3.2 Recolección de datos**

#### **a) Muestreos anteriores**

La recolección de datos de muestreos anteriores de los felinos silvestres a partir del año 2014 al 2016 se obtuvo mediante una solicitud al Zoológico Nacional de base de datos y los registros de muestreos que realizó el laboratorio clínico División veterinaria al zoológico en los mismos años.

El registro de los muestreos anteriores que se solicitaron a estas dos instituciones es para poder determinar la prevalencia y conocer cuáles fueron los parásitos gastrointestinales encontrados en esos años.

En el cuadro 1,2 y 3 se reflejan los resultados de los muestreos anteriores, con un total de animales muestreados así mismo de los parásitos que se identificaron para cada año.

**Cuadro 1. Resultados del primer muestreo año 2014**

<b>Número Animales</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Parasito encontrado</b>
2	Leonas	Hembras	<i>Toxocara Canis</i>
1	León	Macho	<i>Toxocara sp</i>
1	Puma	Macho	<i>Toxocara Canis</i>
2	Pumas	Machos	<i>Toxocara Canis, Ancylostoma Caninum</i>
2	Pumas	-	<i>Ancylostoma spp, Toxocara Caninum, Oesophagostomum spp</i>
2	Jaguares	Macho/Hembra	No se observó
3	Pumas	Macho	No se observó
2	Tigres	Macho/Hembra	<i>Toxocara Leonina, Ancylostoma Caninum</i>
2	Jaguares	-	No se observó
2	Jaguares	Macho	No se observó
1	Jaguar	Macho	No se observó
3	Pumas	Hembras	No se observó
1	Puma	Macho	No se observó
2	Margay	Macho	<i>Eimeria sp, Spirometra Mansonoides</i>
2	Ocelote	Macho	No se observó
1	Ocelote	-	No se observó
1	Ocelote	-	No se observó
1	Ocelote	Macho	No se observó
<b>Total 31</b>			

**Cuadro 2. Resultados del segundo muestreo año 2015**

<b>Número Animales</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Parasito encontrado</b>
2	Leonas	Hembras	<i>Toxocara Canis</i>
1	León	Macho	<i>Toxocara sp</i>
1	Tigre	Macho	<i>Toxocara Canis Ancylostoma Caninum</i>
1	Tigre	Hembra	<i>Oesophagostomum sp, Ancylostoma sp</i>
4	Pumas	Machos-Hembras	<i>Toxocara Canis</i>
2	Pumas	Macho	No se observó
1	Puma	Macho	<i>Ancylostoma sp</i>
1	Puma	-	<i>Toxocara Canis Ancylostoma Caninum</i>
1	Puma	-	<i>Toxocara Canis</i>
1	Puma	-	<i>Ancylostoma Caninum</i>
1	Puma	-	<i>Ancylostoma spp</i>
5	Ocelotes	-	No se observó
1	Ocelote		<i>Toxocara sp</i>
3	Margay		No se observó
2	Jaguares	Macho	No se observó
1	Jaguares	Hembra	<i>Ancylostoma spp</i>
1	Puma	Macho	<i>Toxocara Canis, Oesophagostomum sp, Ancylostoma sp.</i>
<b>Total 29</b>			

**Cuadro 3. Resultados del tercer muestreo 2016**

<b>Numero Animales</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Parasito encontrado</b>
1	Jaguar	Macho	No se observó.
1	Jaguar	-	No se observó.
2	Jaguares	Hembra y Macho	No se observó.
2	Pumas	Macho y Hembra	<i>Ancylostoma Caninum, Toxocara Leonina</i>
1	Tigre	Macho	<i>Eimeria spp</i>
<b>Total 7</b>			

## **b) Manejo de los felinos silvestres del zoológico de Managua**

En la recolección de datos con respecto al manejo de los felinos hacinados, es para poder identificar cuáles podrían ser los factores que influyen en la parasitosis gastrointestinal de los felinos silvestres en relación al manejo que reciben.

Para la recolección de estos datos se obtuvieron en las dos semanas que se realizó el voluntariado para la observación de las diferentes actividades del manejo de los felinos silvestres y de pequeñas entrevistas al encargado del zoológico sobre las medidas preventivas y la alimentación.

### **Las jaulas**

En el zoológico todos los felinos silvestres se encuentran en las mismas condiciones de albergue, las jaulas son estructuradas de paredes de concretos y barras de metal, alguna de las jaulas los techos son de zinc y otras son de barras de metal, cada jaula cuenta con sus comederos y bebederos o base de concreto, el suelo tiene diferentes niveles de estructura una parte es de concreto y otra de tierra (anexo 9).

Todas las jaulas se dividen en dos partes; la delantera donde son exhibidos y la trasera que funciona como casas de noche o ya sea que se utilicen como jaulas trampas (anexo 10), las jaulas tienen una variedad de pequeñas plantas o árboles con descenso de maderas y troncos distribuidos en el interior de la jaula (anexo 11), también cada jaula cuenta con una pila de agua semi enterrada anexo 12, todo esto es con el fin de lograr activar un poco la actividad física de los felinos.

Las medidas de las jaulas de los felinos son:

**Pumas:** 12m de largo, 6m con 80cm de ancho, 3m el alto de la jaula. La medida de la jaula trampa es 3m con 20cm de largo, 3m con 40cm de ancho (anexo 13).

**Jaguares:** 11m de largo, 7 m de ancho, 4m con 20cm alto de la jaula (anexo 14).

**Leones:** 14m de largo, 12m con 50cm de ancho, 2m con 60cm el alto de la jaula. La medida de la jaula trampa es 3m con 20cm de ancho, 3m con 90cm de largo (anexo 15).

**Tigre de bengala:** 13m de largo, 9m con 65cm de ancho, 3m con 3cm el alto de la jaula. La medida de la jaula trampa es de 3m con 20cm de largo, 3m con 40cm de ancho (anexo 16).

**Tigrillo margay y ocelote:** 10m con 30cm de largo, 7m con 10cm de ancho, 2m con 83cm altura de la jaula (anexo 17).

Con respecto a las medidas de las jaulas se fueron a realizar con una cinta métrica con la ayuda del encargado de las construcciones de las jaulas (anexo 18).

### **Limpieza de las jaulas**

La limpieza y desinfección de las jaulas la realizan una vez al día diario a las 7am, los productos que utilizan para la desinfección de las jaulas son; jabón líquido, bactericidas, hipoclorito de sodio en un 1% la medida del galón de hipoclorito de sodio lo diluyen en un barril de agua de 1 ver anexo 19. Los materiales que utilizan para la limpieza son: rastrillos, escobas, cepillos, baldes y mangueras con respecto a las escobas y los cepillos primeramente los desinfectan antes de comenzar a limpiar las otras jaulas (anexo 20).

### **Alimentación**

La alimentación de los felinos la realizan una vez al día por la tarde, a los felinos grandes se les da carne de fetos o terneros de bovinos procedentes de mataderos donde se realiza primeramente el desvicerado de los fetos que consiste en retirar todos los órganos internos y a los felinos pequeños se les da alitas de pollo (anexo 21).

### **Manejo Preventivo**

El manejo preventivo que utilizan son dos: la desparasitación y vitaminación. La desparasitación la realiza cada 2 meses o aplican el desparasitantes antes de tiempo de aplicación del producto, esto puede ser cuando algún animal presentó indicios de parasitosis o ya sea que haya defecado larvas, el desparasitante que utilizan es el panacur a base de fenbendazol a una dosis de 50 mg/kg de peso en tabletas o la prazimectina plus a una dosis de 1 tableta por cada 10 kg de peso. La vitaminación la realizan únicamente en reproducción de hembras gestantes la que utilizan es la vitamina B12 con fósforo a una dosis de 5ml.

#### **c) Muestreo Coproparasitológico**

En la recolección de datos de muestreo coproparasitológico, consistió en el objetivo de este trabajo que era realizar un muestreo coprológico de los felinos silvestres del zoológico de Managua para poder identificar los parásitos gastrointestinales para el año 2017 y junto con los resultados de los anteriores muestreos determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en el período y la variedad que existió en los años 2014 al primer trimestre 2017.

En el cuadro 4 se detalla los resultados del muestreo coprológico que se realizó a los felinos y los parásitos que se encontraron en las diferentes especies de felino.

**Cuadro 4. Resultados del muestreo que se realizó en el primer trimestre del año 2017**

<b>Jaula</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Resultado</b>
1	1	Puma	Hembra	No se observó
1	1	Puma	Hembra	<i>Toxocara Leonina</i>
1	1	Puma	Macho	<i>Ancylostoma sp</i>
1	1	Puma	Macho	<i>Toxocara Leonina</i>
2	1	Jaguar	Hembra	No se observó
2	1	Jaguar	Macho	No se observó
3	1	Puma	Macho	<i>Toxocara Leonina</i>
3	1	Puma	Macho	No se observó
3	1	Puma	Macho	<i>Toxocara Leonina</i>
4	1	Puma	Hembra	No se observó
4	1	Puma	Hembra	No se observó
4	1	Puma	Macho	No se observó
4	1	Puma	Macho	No se observó
	1	Tigre	Macho	No se observó
	1	Tigre	Hembra	No se observó
1	1	León	Macho	<i>Toxocara Leonina</i>
1	1	León	Hembra	<i>Cystoisospora sp</i>
2	1	León	Hembra	No se observó
<b>Felinos Pequeños</b>				
	1	Margay	Macho	No se observó
	1	Margay	Hembra	No se observó
	1	Yaguarondi	Macho	No se observó
	1	Yaguarondi	Macho	No se observó
	1	Yaguarondi	Hembra	No se observó
	1	Ocelote	Macho	No se observó
	1	Ocelote	Hembra	No se observó
	1	Margay	Macho	No se observó
	1	Ocelote	Macho	No se observó
	2	Margay	Hembra	No se observó
5	1	Ocelote	Hembra	<i>Molineus sp</i>
4	1	Margay	Hembra	No se observó
3	1	Margay	Hembra	No se observó
2	1	Ocelote	Hembra	No se observó
18	1	Ocelote	Macho	<i>Physaloptera Praeputialis</i>
20	1	Ocelote	Macho	No se observó

### **3.4 Procedimiento del estudio**

El procedimiento del estudio fue en realizar un muestreo coproparasitológico para la identificación de parásitos gastrointestinales en el primer trimestre del año 2017, este muestreo se inició el 21 de febrero finalizando el 6 de marzo del año 2017.

#### **3.4.1 Fase de campo**

##### **3.4.1.1 Recolección de las muestras**

La recolección de las muestras de heces se realizó dos días consecutivos siendo por las mañanas antes de realizar la limpieza de las jaulas el primer día se recolectaron muestras fecales a los felinos grandes segundo día los pequeños. Para la recolección de las heces Los felinos son trasladados a las jaulas trampas para así poder ingresar a la jaula y poder recolectar la muestra (anexo 22).

Las muestras se recogieron directamente del suelo, pero de la parte más superficial que no estuviera en contacto con el suelo, se necesitó de 2 a 5 gr de heces para el procesamiento de la muestra. Una vez recogida la muestra se rotulaba con número de jaula y la especie del felino y se almacenaban en un termo con refrigerantes para luego ser trasladadas al laboratorio (anexo 23), para evitar confusiones de las muestras al momento del procesamiento se formuló una hoja de datos (anexo 36), para aquellas jaulas donde se encontrara más de un animal.

#### **3.4.2 Fase de laboratorio**

En esta fase consiste en el procesamiento de las muestras de heces en el laboratorio División Veterinaria que fueron recolectadas de los felinos, el cual se utilizó el método de flotación de Sheather (anexo 24). A continuación, se detalla el procedimiento realizado.

##### **Procesamiento de la muestra**

###### **a) Técnica de flotación**

Preparación de la solución sacarosa:

Azúcar.....456 g

Agua destilada..... 355 ml

Con una densidad de 1.25-1.27

Calentar mezclando continuamente hasta disolver el azúcar con el agua destilada evitando la ebullición.

###### **b) Procesamiento de Muestra**

Una vez obtenida la solución de sacarosa posteriormente sigue el procesamiento de las muestras.



1. Mezclar 3 gr de heces en 25ml de solución sacarosa (anexo 25)
2. Disolver muy bien las heces con una paleta estéril hasta obtener una pasta uniforme.
3. Pasar la mezcla por un colador en un recipiente limpio.
4. Colocar en un tubo de ensayo el líquido filtrado hasta el borde dejando un menisco convexo y colocarle un cubreobjeto, esperar de 15-20 min (anexo 26).
5. Una vez pasado el tiempo levantar el cubreobjeto y pasarlo a un portaobjeto.
6. Seguido observarlo al microscopio en 10x y después en 40x (anexo 27).  
(Virbac, et al 2012).

### 3.5 Materiales y Equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron para la realización de este trabajo son: frascos recolectores, bolsas, guantes, tapa boca, refrigerantes, termo, frascos, azúcar, agua destilada, paletas estériles, coladores, vasos descartables, heces fecales. Los equipos fueron: microscopio, centrifuga, portaobjeto, cubreobjetos, beker, hot plate

### 3.6 Variables evaluadas

- Prevalencia de parásitos gastrointestinales de felinos silvestres del zoológico de mangua por año (2014-2017).
- Porcentaje de prevalencia por especie, parásitos.
- Factores que intervienen en la parasitosis gastrointestinal de los felinos silvestres hacinados en el zoológico de acuerdo al manejo que se le brinda.

### 3.7 Análisis de Datos

La prevalencia de las parasitosis gastrointestinales en los animales silvestres fue calculada de acuerdo (Sibaja, 2006).

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de población infestados} \times 100}{\text{Número de población}}$$

El porcentaje de los parásitos gastrointestinales fue calculado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{número de animales parasitados por determinado parásito} \times 100}{\text{Número de animales muestreados}}$$

La estructuración de la base de datos y las gráficas que se presentaran en la evaluación se realizó por medio del programa Excel 10.

Para poder identificar los factores que interviene en la prevalencia de parasitosis gastrointestinal de estos felinos se analizaron los datos del % de prevalencia y los datos sobre el manejo de los felinos silvestres mediante la observación y la comunicación oral de los trabajadores que realizan a estos animales silvestres.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado del muestreo que se realizó a los felinos silvestres para el año 2017 se recolectaron 38 muestras fecales, el cual 11 pertenecieron a pumas, 3 a leones, 5 a jaguares, 2 a tigre de bengala, 7 a tigrillo ocelote, 7 a tigrillo margay y 3 a pumas yaguarundí de las cuales 9 fueron positivas a algún tipo de parásito lo que represento una prevalencia del 23.68% lográndose identificar 5 especies de parásitos; *Toxocara leonina* encontrado en pumas y leones, *Ancylostoma sp* encontrado en pumas, *Cystoisospora sp* en leones y *Molineus sp*, *Physaloptera praeputialis* en ocelotes.

De la obtención de resultados de los datos de años anteriores muestreos del 2014 al 2016 el cuadro 5 muestra la prevalencia de parásitos gastrointestinales por año y el número de casos positivos.

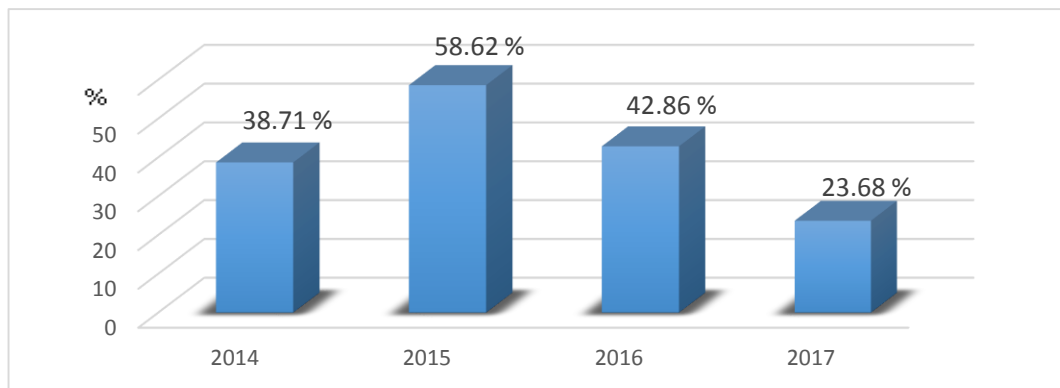
**Cuadro 5. Porcentaje de prevalencia por año**

Año	Casos		
	N de muestra	Positivo	Prevalencia %
2014	31	12	38.71
2015	29	17	58.62
2016	7	3	42.86

Siendo para el año 2014 una prevalencia del 38.71% el cual se observaron las especies de parásitos; *Toxocara Canis*, *Toxocara sp*, *Toxocara Leonina*, *Ancylostoma Caninum*, *Ancylostoma sp*, *Oesophagostomum spp*, *Eimeria spp* y *Spirometra Mansonoides* Cuadro 1.

En el año 2015 se presentó una prevalencia del 58.62% las especies de parásitos que se encontraron fueron: *Toxocara Canis*, *Toxocara sp*, *Ancylostoma Caninum*, *Ancylostoma sp*, *Oesophagostomum*

Para el año 2016 se presentó una prevalencia del 42.86% identificándose 3 especie de parásitos; *Ancylostoma sp*, *Toxocara sp* y *Eimeria sp*.



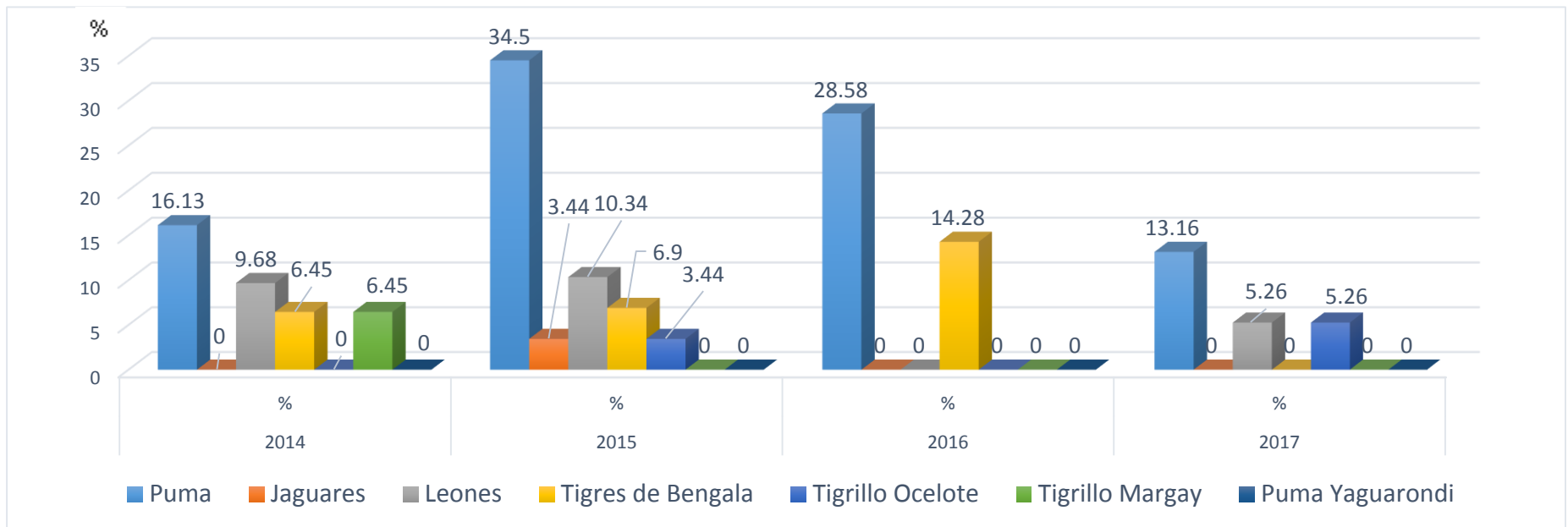
**Figura 1. Porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales 2014-2017**

Esta representación gráfica nos muestra una comparación de los cuatro años que se realizó muestreo coproparasitológico a los felinos silvestres hacinados en el zoológico de Managua, el año que más porcentaje presento fue el 2015 con un 58.62% de prevalencia y el año con menos prevalencia fue el 2017 representando un 23.68% de prevalencia.

De acuerdo a estudios anteriores de prevalencia de parásitos gastrointestinales de felinos silvestres en cautiverio de diferentes países se han demostrado que existe una variedad de presencia de parásitos que pertenecen a un determinado género y especie tanto en animales de vida silvestre como en cautiverio (Aranda et al., 2013).

Estos son autores que han realizados estudios de prevalencia de parasitosis gastrointestinales en animales en cautiverio (Patton et al., 1986; Beltrán-Saavedra et al., 2009), (Gómez et al, 2014), (Aranda et al., 2013), (Oliveira et al., 2001), (Valdez et, al 2011).

Los estudios de prevalencia de parásitos gastrointestinales en una población de animales silvestres en cautiverio es una información importante desde el punto de vista de la medicina veterinaria, la salud pública y de la biología ambiental y tiene un uso potencial para describir niveles de endemidad y patrones de morbilidad .Por eso varias medidas puestas en marcha desde el punto de vista de la salud pública también dependen del conocimiento de la prevalencia de algunos parásitos zoonóticos (Valdez et, al 2011).



**Figura 2. Porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie de los felinos.**

Esta representación gráfica nos refleja el porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales por especie de felino, los más afectados por año son los puma, presentándose un mayor grado de prevalencia en el año 2015 con un 34.5% y un menor porcentaje en el año 2017 con un 13.16%.

De acuerdo a la explicación anterior observamos en la gráfica que la especie de mayor afectación son los pumas esto se da porque hay una mayor cantidad de esta especie que prevalece en el zoológico donde son; 11 pumas, 5 jaguares, 3 leones, 2 tigres de bengala, 7 ocelote, 7 margay y 3 pumas yaguarundí.

Un estudio por (Gómez et, al 2014) demostró que las especie de felinos del puma y jaguar presentaron un mayor porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales.

### Frecuencia de los parásitos gastrointestinales encontrados

En el año 2014 la prevalencia fue del 38.7% siendo el *Toxocara Canis* el de mayor porcentaje con un 9.68%, se observó el *Toxocara sp* con 3.22%, estas mismas especies de parásitos fueron encontrados en forma conjunta representándose en forma de biparasitismo del 6.45% cuadro 5.

En el año 2015 el porcentaje de mayor prevalencia fue el *Toxocara Canis* con un 24.13% seguido del *Ancylostoma sp* con un 10.34%, el *Toxocara sp* con un 6.90% y el de menor porcentaje *Ancylostoma Caninum* con 3.45% igualmente al año 2014 estas dos especies se presentaron en forma de biparasitismo del 6.90% y Multiparasitismo con un nuevo parásito siendo el *Oesophagostomum sp* del 3.45% cuadro 5.

En el año 2016 el porcentaje total fue del 42.85% siendo solamente 3 felinos muestreado presentándose el *Toxocara leonina* y *Ancylostoma caninum* en forma de biparasitismo del 28.57% y *Eimeria sp* con un 14.28% cuadro 5

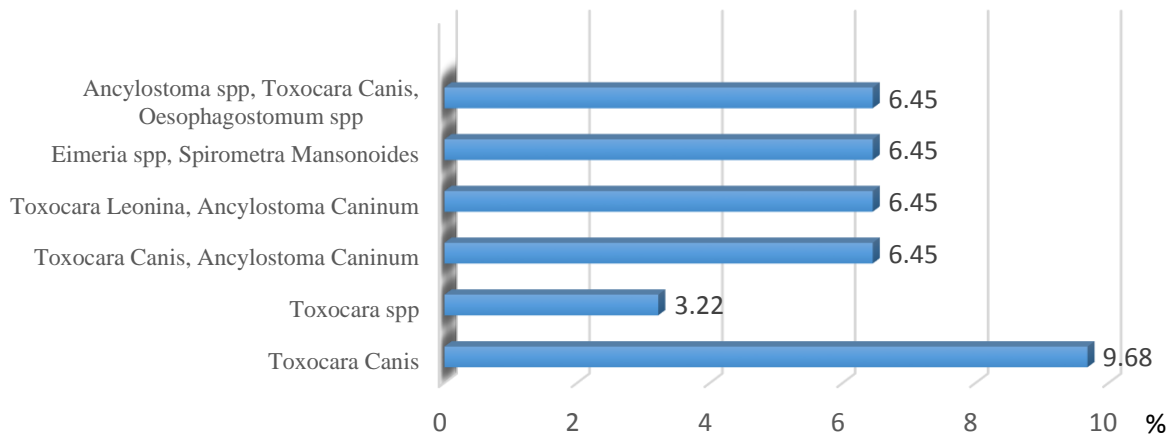
En el año 2017 tuvo una prevalencia total del 23.67% siendo el *Toxocara leonina* de mayor porcentaje del 13.15% y el de menor prevalencia fueron el *Ancylostoma sp*, *Physaloptea praeputialis*, *Molineus sp*, *Cystoisospora spp* con un 2.63% cuadro 5.

### Cuadro 6. Frecuencia parasitaria de los parásitos gastrointestinales

PARASITO	AÑO							
	2014		2015		2016		2017	
	M	%	M	%	M	%	M	%
<b>Nemátodos</b>								
<i>Toxocara Canis</i>	3	9.68	7	24.13	-	-	-	-
<i>Toxocara Leonina</i>	-	-	-	-	-	-	5	13.15
<i>Toxocara spp</i>	1	3.22	2	6.90	-	-		
<i>Ancylostoma Caninum</i>	-	-	1	3.45	-	-	-	-
<i>Ancylostoma spp</i>	-	-	3	10.34	-	-	1	2.63
<i>Oesophagostomum spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Physaloptea praeputialis</i>	-	-	-	-	-	-	1	2.63
<i>Molineus spp</i>	-	-	-	-	-	-	1	2.63
<b>Céstodos</b>								
<i>Spirometra mansonoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Apicomplexa</b>								
<i>Cystoisospora spp</i>	-	-	-	-	-	-	1	2.63
<i>Eimeria spp</i>	-	-	-	-	1	14.28	-	-
<b>Biparasitismo</b>								
<i>Toxocara Canis, Ancylostoma Caninum</i>	2	6.45	2	6.90	-	-	-	-
<i>Toxocara Leonina, Ancylostoma Caninum</i>	2	6.45			2	28.57	-	-
<i>Eimeria spp, Spirometra Mansonoides</i>	2	6.45			-	-	-	-
<i>Oesophagostomas spp y Ancylostoma spp</i>			1	3.45				
<b>Multiparasitismo</b>								
<i>Ancylostoma spp, Toxocara Canis, Oesophagostomum spp</i>	2	6.45	1	3.45	-	-	-	-
<b>Total</b>	12	38.7	17	58.62	3	42.85	9	23.67

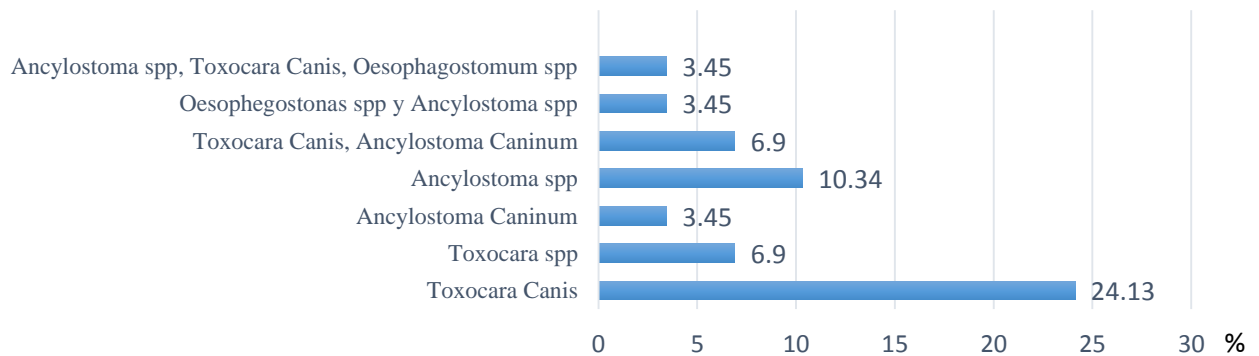
El análisis de este cuadro nos demostró que la especie de parásito que más se presentó fue el *Toxocara* en todos los años seguido del *Ancylostoma* también encontrándose en forma de biparasitismo y multiparasitismo

Los siguientes autores nos demostraron que estos mismos parásitos fueron encontrados en felinos silvestres estando en cautividad (Aranda et, al 2013), (Argentina et, al 2011), (Aires et, al 2008), (Gómez et, al 2014), (Müller et, al 2005), (Sibaja et, al 2006), (Valdés et, al 2011).



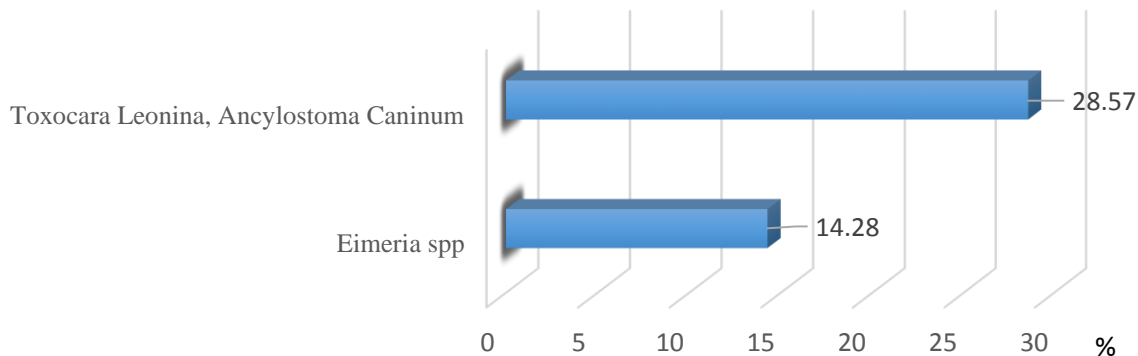
**Figura 3. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2014**

Observamos en la gráfica el parásito de mayor porcentaje fue el *Toxocara Canis* en donde también se presentan en forma de biparasitismo y multiparasitismo en una igual similitud de porcentaje.



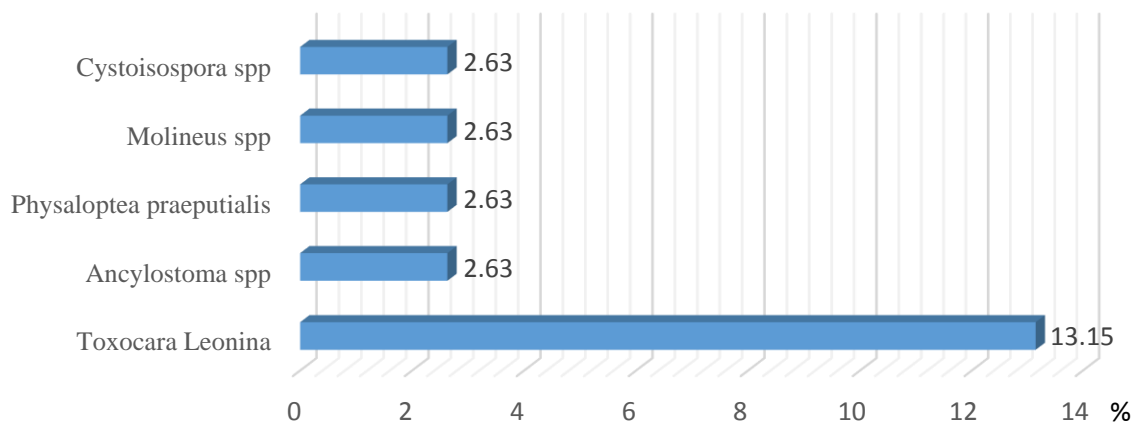
**Figura 4. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2015**

En el 2015 en la figura nos muestra que hubo un mayor porcentaje de *Toxocara Canis* con un 24.13% y en segundo el *Ancylostoma sp* recordando la anterior grafica fueron las mismas especies de parásitos de mayor prevalencia también encontrándose en formas de biparasitismo y multiparasitismo.



**Figura 5. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2016**

En el 2016 la figura nos muestra los parásitos encontrados en ese año el cual que se mantiene que la especie *Toxocara* y *Ancylostoma* en un 28.57% siguen prevaleciendo en los felinos silvestres presentándose una nueva especie siendo la *Eimeria sp* que en años anteriores no se había encontrado.



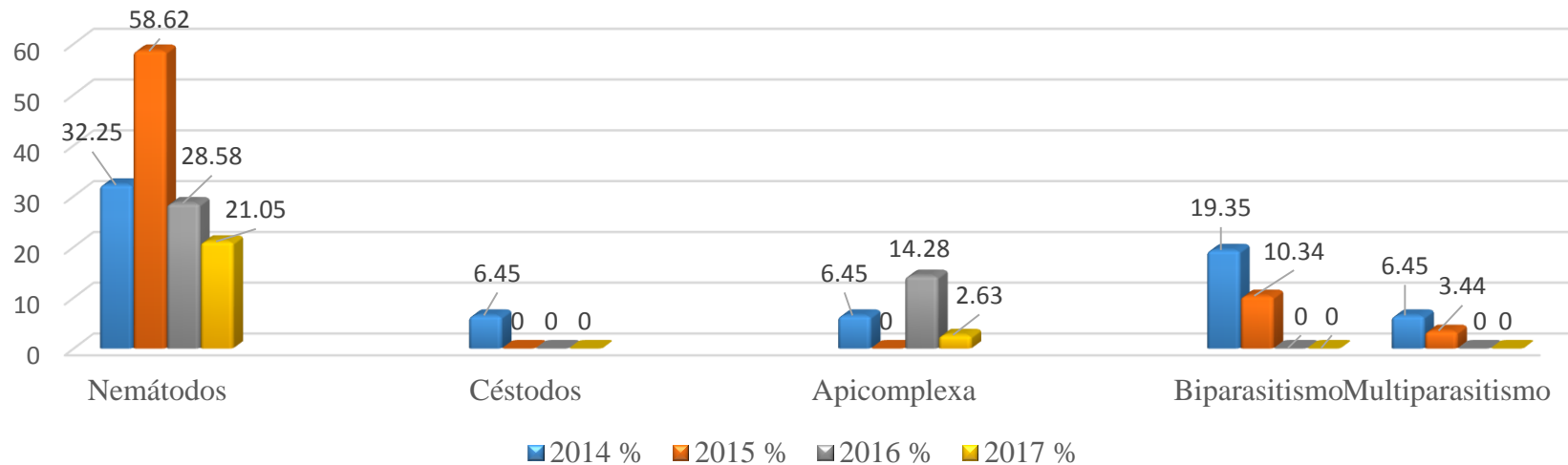
**Figura 6. Porcentaje de los parásitos encontrados en el 2016**

De las diferentes gráficas anteriores donde se reflejaron el porcentaje de los parásitos que fueron encontrados en años anteriores 2014-2016 nos demostró que los



estudios que se han realizados sobre identificación de parásitos gastrointestinales o la de prevalencia de ellos en felinos silvestres en cautiverio fueron similares a la de los felinos hacinados del zoológico nacional de Managua por lo tanto el muestreo que se realizó a los 38 felinos parte del año 2017 nos confirmó que la especie de parasito gastrointestinales que prevalece más en los felinos en cautiverio es el *Toxocara*.

Los resultados de esta investigación, concuerdan con los otros estudios de los autores antes mencionados, realizados en mamíferos silvestres se identificó la especie *Toxocara*, *Oesophagostomum sp*, *Ancylostoma sp* (Argentina 2011, Aires et, al 2008, Gómez et, al 2014).



**Figura 7. Porcentaje de Phylum de las especies encontradas en el zoológico**

En el cuadro 5 nos muestra las diferentes especies que fueron encontrados siendo clasificados por Phylum y descrito en forma de Biparasitismo y Multiparasitismo cuando se presentaron más de una en los felinos, dándonos como resultado que el género del Phylum de mayor porcentaje de prevalencia son los nematodos con mayor porcentaje de parásitos nematodos en el año 2015 con un 58.62% y el año de menor fue el 2017 con un 21.05%.

Se han descrito estudio (Rodríguez et, al 2015) de que la mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales en animales en cautiverio son por nemátodos donde podemos confirmarlo en la figura 7 de que en todos los años fue de mayor afectación son por el Phylum nemátodo

En una reseña titulada “Parasites in Captive Animals: A Review of Studies in Some European Zoos” citado por (Rodríguez et, al 2015) se demostró que los helmintos son los parásitos reportados con mayor frecuencia y de los cuales los más comunes se refieren a los nemátodos seguidos por los céstodos y trematodos. Los protozoarios representan los segundos en frecuencia siendo los más establecidos principalmente en el tracto gastrointestinal.

### **Factores que intervienen la prevalencia de parásitos gastrointestinales en los felinos**

Los resultados para poder conocer sobre estos factores fueron descritos en el diseño metodológico del trabajo en la parte donde se describe el manejo de los felinos, donde se obtuvieron por la observación, comunicación oral del encargado y relación de las actividades de manejo que reciben estos felinos en el zoológico que consistió en realizar algunas de las actividades en las dos semanas que se cumplió el voluntariado sobre la medicina preventiva que utilizan en estos animales. Según los datos recolectados sobre el manejo de los felinos silvestres se lograron identificar algunos de los posibles factores que intervienen en la parasitosis gastrointestinal.

#### **1. Cautiverio/Hacinamiento**

La prevalencia de diferentes estudios de parasitosis en felinos silvestres que se han obtenido nos comprueban que las infecciones son más corrientes en los animales que se encuentran en cautiverio, siendo despojados de su habitud natural y ubicados en lugares muy reducidos, debido a que se mantienen constantemente en ambientes contaminados (Gómez et, al 2014).

En el zoológico hay jaulas donde se pueden encontrar hasta cuatros felinos en el caso de los pumas que cuenta con una jaula de 18m con una altura de 3m, donde su espacio vital por animal debería ser 30 m x animal y 15 m x animal extra en felinos grandes según (Zapata y Caiozzi et, al 2012) anexo 38, llevándonos a determinar otro factor relacionado al cautiverio siendo el hacinamiento donde el espacio es muy reducido para la cantidad de animales que hay en la jaula.

Según (Gómez et, al 2014) otro de los factores, es la relación que existe entre la fauna parasitaria y el modo de vida del hospedador puesto que, cuando se presenta una alta densidad poblacional en un espacio inadecuado o reducido, aumenta la cantidad de materia fecal por metro cuadrado, hecho que multiplica la cantidad de larvas por área; este factor sumado a la presencia de una población susceptible, incrementa las probabilidades de infección. Comprobándolo con lo antes mencionado.

## **2. Stress**

El estado de cautiverio es uno de los factores más importantes que desencadena el proceso de estrés en los felinos, el mismo que influye desfavorablemente en el sistema inmunológico, rompiendo el equilibrio simbiótico que existe en vida libre. Esta situación junto con deficientes condiciones de manejo en cuanto a alimentación, sanidad y hábitat, conllevan a una elevada concentración de parásitos en las áreas donde habitan los felinos volviéndolos susceptibles a enfermedades producidas por distintos microorganismos (García et, al 2013).

## **3. Limpieza de las jaulas**

Se observó que en el zoológico las jaulas son limpiadas y desinfectadas una vez al día, donde se puede afirmar que la carencia de herramientas de limpieza, son un factor más de la presencia de parasitosis intestinales de estos felinos (escoba, cepillo, mangueras, baldes) ya que la utilización de estas herramientas son re-utilizada para las demás jaulas en donde lo correcto es tener una para cada jaula comprobando así la contribución de este factor a la presencia de parasitosis.

Según (Valdez, 2011) mencionó que la limpieza de las jaulas es indispensable para disminuir en gran medida la reinfección de los animales las jaulas deben limpiarse, diariamente, siempre que se pueda o, al menos, debe realizarse una retirada diaria de excrementos y restos de alimentos perecederos no consumidos.

## **4. La alimentación**

Con respecto a la alimentación es un punto muy importante sobre los factores que pueden hacer incapie en la presencia de parasitosis de los felinos, ya que la comida que se les brinda a los felinos son de fetos de bovinos que son donados al zoológico por mataderos lo importante de esto es que se desconoce el origen de ellos en esta parte con respecto a la alimentación de estos felinos ínsito a nuevos profesionales que realicen investigaciones sobre el origen de estos fetos para así comprobar que intervienen en la parasitosis de estos felinos.

Sin embargo según (Gállego et, al 2006) nos afirma que el parásito tiene una estrecha relación natural con el modo y tipo de alimentación del hospedador ya que si debe ingresar al sistema digestivo lo hará directamente a través del alimento ingerido dependiendo del mismo para su nutrición durante la infección.

## **5. Medicina preventiva**

En la medicina preventiva de estos animales se realiza de forma irregular (la desparasitación y vitaminación). La desparasitación la realizan cada 2 meses o si algún felino presento indicio de parasitosis o cuando tienen un número de animales afectados, la

aplicación del desparasitantes la hacen calculando la dosis ya que no cuentan un registro de peso por animal por lo que el resultado es una subdosificación, quiere decir que el animal no fue correctamente desparasitado. La vitaminación únicamente la aplican en casos de reproducción ya sea de hembras gestadas.

El cuidado y manejo de cualquier grupo de animales silvestres en cautiverio está basado en la premisa de evitar la enfermedad siempre que sea posible. La medicina preventiva es el aspecto de cuidado veterinario que nos permite anticipar y evitar posibles estados de enfermedad. Los animales silvestres a menudo NO manifiestan signos clínicos hasta que el estado de la enfermedad está, altamente avanzado y más allá del tratamiento. El estrés ocasionado por las condiciones de cautiverio, complica el tratamiento médico. Un programa de cuidado preventivo de salud, es parte esencial del manejo de la colección de Zoológicos (Cisnero et al, 2006).

Desde esta premisa, es indispensable que en los zoológicos cuenten con un programa eficiente en el cuidado de los animales siendo otro dato importante que el zoológico cuente con un laboratorio en donde se realicen exámenes complementarios como los de heces ya sea de forma grupal o al azar y así llevar un control más específico de cada animal (Valdez, 2011).

#### **6. Factores ambientales**

En el desarrollo del ciclo biológico de los parásitos existen factores propios del huésped, del parásito y del medio ambiente, los cuales influyen en el mismo. En el caso del huésped se considera la edad, alimentación y modo de vida; mientras que en lo relacionado al parásito, se resalta la presencia de formas de resistencia en el medio externo como quistes y larvas encapsuladas. Los factores más importantes asociados con el medio ambiente incluyen el clima, estación del año, altura y tipo de suelo (Gállego et, al 2006).

Con respecto a las condiciones del parásito, estos presenta estadíos de vida libre lo cual implica estar en contacto con el medio externo, es entonces cuando adquiere formas de resistencia que le permiten sobrevivir a situaciones ambientales desfavorables como cambios bruscos de temperatura y humedad, permitiendo la supervivencia de los huevos y el desarrollo de las larvas y de este modo continuar con su propagación a través de distintos huéspedes finalmente, en relación a los factores ambientales, éstos inciden directamente en el desarrollo de formas infectantes, distribución y frecuencia de la enfermedad, al favorecer la presencia de distintos vectores y otros hospedadores intermediarios (Rodríguez et, al 2015)

Un estudio mostro que para que el parasitismo presente, se requiere la interacción de múltiples factores; pero, fundamentalmente, la famosa triada epidemiológica: Parásito, medio ambiente y animal (Valdez, 2011) cumpliéndose en este estudio realizado.

## **7. Personal y visitantes del zoológico**

El zoológico no cuenta con un amplio personal para ser dividido por aérea ya que solo una persona es la encargada de la vigilancia de las actividades que se hacen a diario y del cuidado de todos los animales, esto hace relevancia en la presencia de parasitosis, al haber solamente una persona a cargo de una todas las áreas aumenta como un agente contaminante ya que hay un círculo de reinfección que va relacionada al personal donde todos caminan por todo el lugar ejemplo, si una persona entro a las jaulas de las ovejas y va hacia la de los tigres se vuelve un agente infectante igualmente pasa con los visitantes del zoológico.

### **Análisis comparativo Prevalencia-Factores**

La comparación de los resultados de prevalencia de los años 2014-2016 y los del primer trimestre del año 2017 con los factores que interviene en la parasitosis gastrointestinal de los felinos silvestres nos llevó a determinar que de los cuatro años que se sometieron a estudio en esta investigación el año que presento mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales fue el 2015 con un 58.62% esto se dio ya que en el mes que se realizó este muestreo fue junio donde es uno de los meses en que la estación del año es época lluviosa siendo el factor ambiental una de los posibles factores que influyo en la parasitosis en ese año.

La temperatura y la humedad es uno de los factores más importante en la epidemiología de la parasitosis favoreciendo el desarrollo y supervivencia de la gran mayoría de larvas y huevos ya que pueden vivir por mucho tiempo encapsulado siendo resistente al medio externo.

Existe una variación en la cantidad de parasito de un año a otro, debido en gran parte a las condiciones climáticas y a las condiciones de manejo que varían de acuerdo a los animales (Ríos et, al 2008).

Coincidiendo con (Ríos et, al 2008) que los parásitos en optimas precipitaciones y temperaturas medias favorables crean ambientes idóneos para el desarrollo larvario sobre todo en los meses lluvioso presentándose valores de larvas elevados.

Para el primer trimestre del año 2017 que se realizó un muestreo general en todas las especies el porcentaje de prevalencia fue del 23.68% actualmente hay una baja presencia de parásitos gastrointestinales que se presentó en este año, esto es debido a que días antes de realizar el muestreo a los felinos silvestres, el zoológico realizó desparasitación a la mayoría de animales, esto nos llevó a relacionarlo con el factor de la medicina preventiva que a pesar de no contar con un protocolo existe un control de la parasitosis en los felinos.

De acuerdo a lo anterior podemos deducir que la prevalencia de parásitos gastrointestinales en felinos silvestres en cautiverio siempre va existir un porcentaje variante representativo de prevalencia en estos animales, simplemente por el hecho de estar en cautividad debido a la reinfección de diferentes tipos de factores que se encuentren involucrado o intervengan en la transmisión de parásitos.

## V. CONCLUSIONES

Los datos de prevalencia nos llevaron a la conclusión que el año que hubo una mayor prevalencia fue en el 2015 con un 58.62%, en el 2016 existió una reducción de estos parásitos con un 42.86%, para el 2014 se presentó una prevalencia de un 38.71% y actualmente para el primer trimestre del año 2017 la prevalencia fue de un 23.68%.

Los tipos de parásitos identificados en el primer trimestre del año 2017 fueron el *Toxocara leonina* con un porcentaje del 13.15%, *Ancylostoma sp* con un 2.63%, *Cystoisospora sp* con un 2.63%, *Molineus sp* con un 2.63%, *Physaloptera praeputialis* con un 2.63%.

El frecuencia de parasitismo nos llevó a confirmar en este estudio que el parásito que más prevaleció fue el del género *Toxocara* presentándose en todos los años, seguido del *Ancylostoma*, por consiguiente nos llevó a determinar que los felinos silvestres presentan un nivel de afectación por el Phylum de nemátodos donde se comprobó que en estudios anteriores por (Aranda et, al 2013), (Argentina et, al 2011), (Aires et, al 2008), (Gómez et, al 2014), (Müller et, al 2005), (Sibaja et, al 2006), (Valdés et, al 2011) se observaron este tipo de parásitos en estos animales.

Las infecciones producidas por parásitos intestinales son comunes en animales en cautiverio debido a distintos factores que se presentan en los centros de manejo de fauna silvestre, entre las cuales se pueden nombrar las condiciones propias de las instalaciones, el clima, humedad, temperatura, condiciones biológicas de los animales, condiciones de alojamiento y medidas higiénicas implementadas en los centros son a factores que favorecen el desarrollo de parásitos en diferentes hábitats.



## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Formular un programa de buenas prácticas y cumplirlo al pie con el fin de garantizar el bienestar de los animales en cautiverio.
2. Realizar estudios posteriores de animales en cautiverio y así poder determinar la interacción entre agente patógeno, hospedador y medio ambiente.
3. Implementar protocolos de desparasitación basados en los resultados obtenidos en las evaluaciones coproparasitológica, únicamente a los animales que lo ameriten.
4. Utilizar instrumentos individuales de limpieza para cada recinto, así como realizar la limpieza de artículos de los animales de manera separada.
5. Adoptar medidas de bioseguridad por parte de todas las personas que manipulan directa o indirectamente a los animales.
6. Estimular la realización de más investigaciones de esta índole, con el fin de ampliar los conocimientos que permitan mejorar la vida y seguridad, tanto de animales en cautiverio como de las personas que tienen contacto con ellos de los parásitos encontrados.

## Plan Sanitario

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RECOMENDACIONES
<b>Instalaciones de las jaulas</b>	Realizar un chequeo por jaula una vez por semana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar pediluvios en las entradas de las jaulas.</li> </ul> <p>Se puede utilizar una solución hipoclorito de sodio al 1%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener a 2 animales como máximo por jaula.</li> </ul>
<b>Limpieza y desinfección</b>	La limpieza de las jaulas seguirlas realizando diariamente con el lavado de comedores y bebederos y desinfección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una desinfección de la jaula una vez cada dos semanas.</li> </ul> <p>Utilizando el óxido de calcio al 5%. Se prepara disolviendo 50 gramos de cal apagada en 10 litros de agua. aplicándolo por aspersión en las paredes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar desinfección de los materiales diario.</li> </ul> <p>Utilizando hipoclorito de sodio al 0.5%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar un material de limpieza por jaula, máximo dos en una misma especie de felino (escobas, baldes, mangueras, cepillos)</li> </ul>
<b>Alimentación</b>	La alimentación seguirla realizando una vez al día, calculando una porción exacta de acuerdo a su nivel corporal y crecimientos si son cachorros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar permanencia total el desvicerado.</li> <li>• Retirar el pelaje de fetos grandes Realizar muestreo de estos fetos</li> </ul>
<b>Medidas Preventivas</b>	Desparasitación: realizarla cada 2 meses Vitaminación: realizarla semestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el mismo producto que utilizan el panacur.</li> <li>• Vitaminación aplicarle proteizoo plus siendo un inmunoestimulante.</li> </ul>
<b>Medidas de Bioseguridad</b>	Cumplir con el protocolo de medidas de bioseguridad del zoológico tanta como para personal como para los animales Realizarlo de acuerdo a su descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar la vestimenta adecuada del personal de acuerdo a las actividades que realicen.</li> </ul> <p>Botas y gabachas desinfectada para todo el personal</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar medidas de bioseguridad por especie de los diferentes animales ya que todos no es el mismo cuidado.</li> </ul> <p>Encargar a una sola persona por aérea, cumplir con protocolos de la medicina preventiva, limpieza de las jaulas y materiales bien desinfectados.</p>
<b>Exámenes de Laboratorio</b>	Realizar muestreos en este caso coprológicos por lo menos 2 veces al año.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con equipos de diagnóstico y conocer diferentes métodos para realizarlos como pruebas rápidas en caso de cualquier emergencia ej. Microscopio.</li> </ul>

## VII. LITERATURA CITADA

Aguilar, R. 2008. Gusanos parásitos de fauna silvestre. Consultado 28 de febrero. Disponible <http://www.elementos.buap.mx/num72/pdf>.

Aranda C, Serrano E, Tantalean M, Casas G, 2012. Identificación y frecuencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres en cautiverio. Perú. Revista. Investigativa Veterinaria. Consultado 28 de febrero. Disponible <http://www.scielo.org.pe/scielo.php>

Argentina 2011. Contribución al conocimiento de los parásitos gastrointestinales de carnívoros silvestres de Argentina, resultados preliminares. Jornada Nacional de Divulgación Técnico Científica. Consultado el 1 de febrero. Disponible <http://www.fveter.unr.edu.ar/jornadas2011.pdf>.

Wellington A, Frias R, Oliveira L, Pires F. 2008. Principales parásitos de Felinos Salvajes. Brasil. Revista científica electrónica de Medicina Veterinaria. Consultado el 19 febrero. Disponible <http://faef.revista.inf.br>.

Brousset D, Aguirre A. 2007. Evaluación de salud de las poblaciones silvestres de jaguar como una estrategia para su conservación: Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. México. Consultado el 19 de febrero. Disponible <http://contenidosabiertos.academica.mx/LibroJaguar2007pdf>.

Zapata y Caiozzi, 2012. Criterios Técnicos para la Mantención y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio. Libro pdf. Consultado 1 de abril. Disponible <http://www.sag.cl/sites/default/files/>

Cabrera H, Hernández E. 2008. Estudio Situacional de la cisticercosis bovina en el matadero MACESA, Juigalpa Chontales. Grado de Licenciatura Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua-Nicaragua.

Cisnero L. 2006. Manual de prácticas animales de zoológico. Universidad Autónoma de Aguas calientes, Centro de Ciencias Agropecuarias. Disponible <http://www.uaa.mx/centros/cca/MVZ/M/9/Manualdepracticad4-13266.pdf>

Fajardo J, Lasso A, Mera C, Peña J, Zapata J, Rojas C. 2014. Entoparásitos con potencial zoonótico en animales en cautiverio del zoológico de Cali, Colombia. Revista Asociación peruana de helmintología e invertebrados. Página 270-290.

Gómez M. 2014. Parásitos gastrointestinales de felinos de la Reserva Ecológica El Edén A.C. Quintana Roo, México. Universidad Veracruzana Facultad de Biología. Artículo científico. Página 7, 8, 14, 15, 28,29.

Gállego, J. 2006. Manual de Parasitología. Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Barcelona: Universitat Barcelona. Libro en línea. Página 16, 20,23.

García, V. 2013. Frecuencia de parásitos de reptiles en cautiverio en diferentes colecciones del Estado de Morelos. Disponible. Consultado 28 de febrero. <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/11245/Tesis>.

Instituto Nacional de Desarrollo INIDE (2008). Consultado 28 de febrero. Disponible: [http://www.inide.gob.ni/Anuarios/Anuario2008/ModuloIGeografico/ModuloI\\_SeccionI.1.pdf](http://www.inide.gob.ni/Anuarios/Anuario2008/ModuloIGeografico/ModuloI_SeccionI.1.pdf).

Müller, G, 2005. Frecuencia de parásitos intestinales en felinos mantenidos en zoológicos. Arq. Brasil. Medico Veterinario, Zootecnista., Aug. 2005, Tesis no.4, página .559-561.

Ministerio de Agricultura. Criterios técnicos para la mantención y manejo de fauna silvestre en cautiverios. Chile. Disponible <http://www.sag.cl/sites/default/files/pdf>.

Procedimientos y técnicas para la realización de estudios coproparasitoscópicos VIRBAC. Consultado 28 de febrero. Disponible en: <http://docplayer.es/3047617-Procedimientos-y-tecnicas-para-la-realizacion-de-estudios-coproparasitoscopicos.html>.

Ramón G. (2012). Prevalencia de Helmintos Gastrointestinales (Céstodos y Nematodos) en caninos de la ciudad de Cuenca. Tesis de Grado, previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. Cuenca Ecuador. Consultado 28 de febrero. Disponible <http://www.scielo.org.pe/scielo>.

Rodríguez M 2015. Identificación de parásitos intestinales presentes en reptiles en cautiverio en dos centros de manejo de fauna silvestres. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar por el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad central del Ecuador.

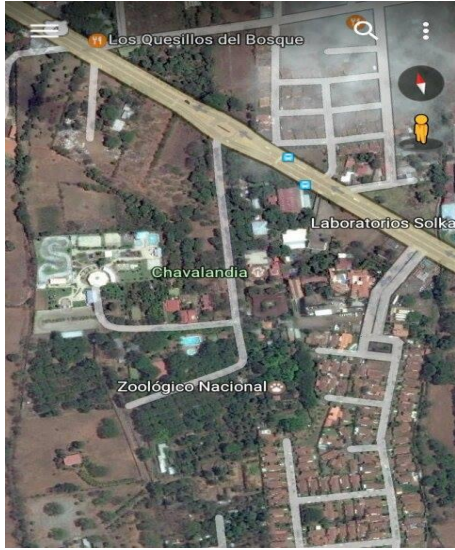
Romero, R. 2007. Microbiología y parasitología humana Bases etiologicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias, libro pdf (Vol. 26). Ed. Médica Panamericana.

Sibaja K. 2006. Identificación de los parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de animales silvestres en cautiverio en Costa Rica. Trabajo final de Graduación para optar por

el Grado Académico Licenciatura en Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Medicina Veterinaria.

Valdés V 2011. Prevalencia de la parasitosis gastrointestinal de artiodáctilos y primates de los zoológicos de Panamá. Tesis Doctoral en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Universidad Nacional, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.

## **VIII. ANEXOS**



**Anexo 1.** Ubicación de la aérea de estudio



**Anexo 2.** Especie León (*Panthera leo*)



**Anexo 3.** Especie Jaguares (*Panthera Onca*)



**Anexo 4.** Especie Tigre de Bengala (*Panthera Tigris*)



**Anexo 5.** Especie puma (*Puma Concolor*)

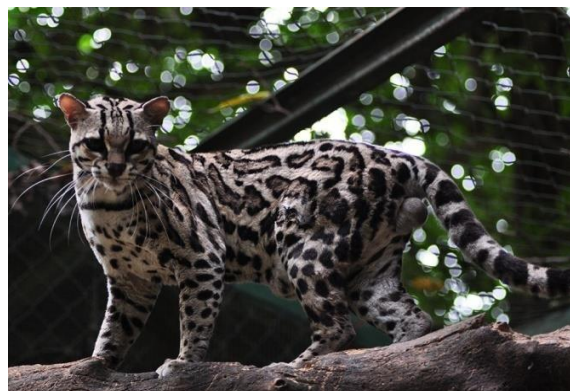


**Anexo 6.** Puma jaguarundi (*Puma Yagouarundi*)





**Anexo 7.** Tigrillo ocelote  
(*Leopardus Pardalis*)



**Anexo 8.** Tigrillo margay  
(*Leopardus wiedii*)



**Anexo 9.** Jaulas de concreto y Barras de metal



**Anexo 10.** Jaulas trampas o casa de noche



**Anexo 11 y 12.** Descensos de y pila semi enterrada



**Anexo 13.** Jaula de los pumas



**Anexo 14.** Jaula de los jaguares



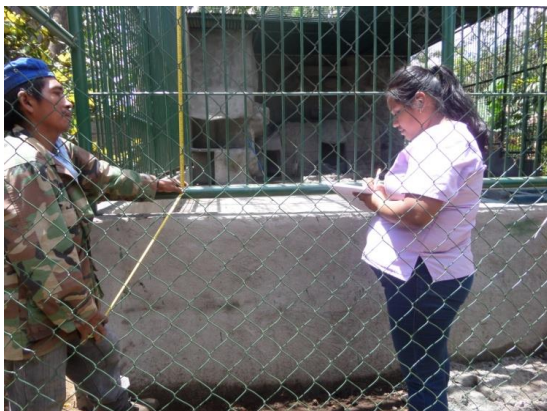
**Anexo 15.** Jaula de los Leones



**Anexo 16.** Jaula de los tigres de bengala



**Anexo 17.** Jaula de los tigrillos margay y ocelote



**Anexo 18.** Medidas de las jaulas



**Anexo 19.** Productos de desinfección



**Anexo 20.** Limpieza de las jaulas



**Anexo 21.** Desvicerado



**Anexo 22.** Recolección de la muestra



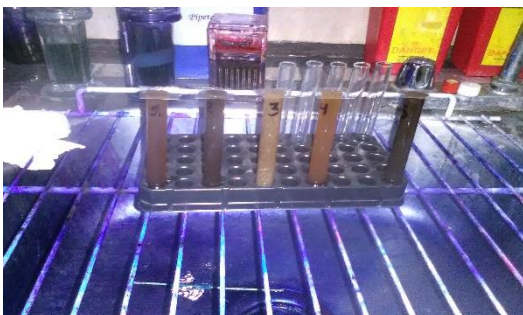
**Anexo 23.** Almacenamiento de la muestra



**Anexo 24.** Preparación de la solución de Sheather



**Anexo 25.** Dilución de heces y sheather



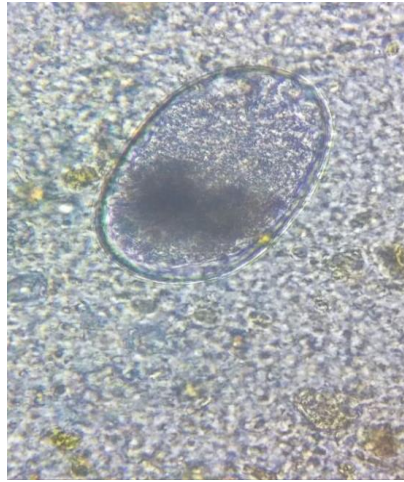
**Anexo 26.** Muestras en reposo



**Anexo 26.** Observación al microscopio



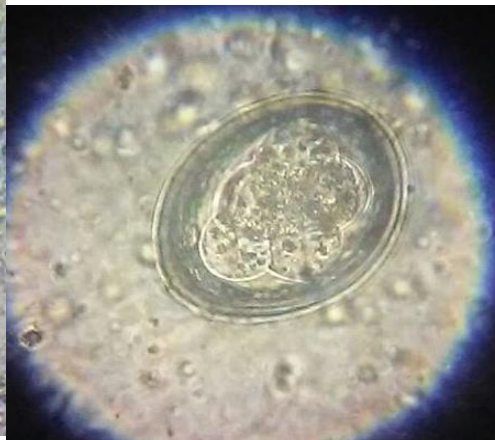
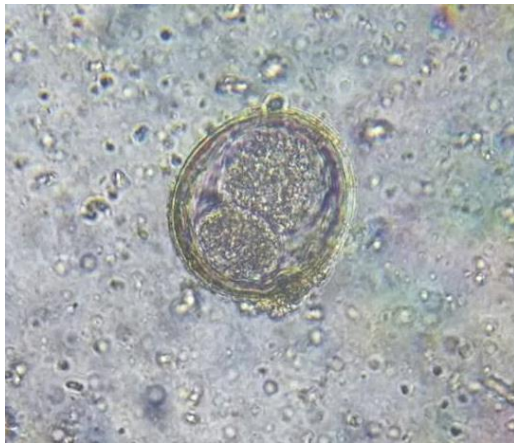
**Anexo 28.** Huevo de *Toxocara Leonina*



**Anexo 29.** Huevo de *Ancylostoma sp*



**Anexo 30.** Huevo de *Molineus sp*



**Anexo 31.** Huevos de *Cystoisospora sp*

**Anexo 32.** Frecuencia de parasitosis gastrointestinales por especies del zoológico por año.

Especie	2014					2015					2016					2017				
	T/ M	positivo		Negativo		T/M	positivo		Negativo		T/M	Positivo		Negativo		T/ A	Positivo		Negativo	
		Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%		Nº	%		
<b>Puma</b>	12	5	16.13	7	22.58	12	10	34.50	2	6.90	2	2	28.58	0	0	11	5	13.16	6	15.79
<b>Jaguares</b>	7	0	0	7	22.58	3	1	3.44	2	6.90	4	0	0	4	57.14	5	0	0	5	13.16
<b>Leones</b>	3	3	9.68	0	0	3	3	10.34	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5.26	1	2.63
<b>Tigres de Bengala</b>	2	2	6.45	0	0	2	2	6.90	0	0	1	1	14.28	0	0	2	0	0	2	5.26
<b>Tigrillo Ocelote</b>	5	0	0	5	16.13	6	1	3.44	5	17.24	-	-	-	-	-	7	2	5.26	5	13.16
<b>Tigrillo Margay</b>	2	2	6.45	0	0	3	0	0	3	10.34	-	-	-	-	-	7	0	0	7	18.42
<b>Puma Yaguarondi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	0	3	7.89
<b>Total</b>	31	12	38.71	19	61.29	29	17	58.62	12	41.38	7	3	42.86	4	57.14	38	9	23.68	29	76.31

**Anexo 33.** Cuadro de casos positivos y negativos de parásitos por Phylum.

Parásitos	Año															
	2014				2015				2016				2017			
	Positivo		Negativo		Positivo		Negativo		Positivo		Negativo		Positivo		Negativo	
	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%
<b>Nemátodos</b>	10	32.25	21	67.74	17	58.62	12	41.37	2	28.58	4	57.14	8	21.05	29	76.31
<b>Céstodos</b>	2	6.45	29	93.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Apicomplexa</b>	2	6.45	29	93.54	0	0	0	0	1	14.28	0	0	1	2.63	0	0
<b>Biparasitismo</b>	6	19.35	25	80.65	3	10.34	26	89.65	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Multiparasitismo</b>	2	6.45	29	93.54	1	3.44	28	96.55	0	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo 34. Cuadro para recolección de datos de la muestra de los felinos**

<b>Total de Felinos: 38</b>					
<b>Fecha: 4 de marzo del 2017</b>					
<b>No de jaula</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad de Animales</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Descripción de la muestra</b>

**Anexo 35. Cuadro del total de animales que fueron muestreados por año**

<b>Año</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Numero de Muestreo</b>	1er muestreo	2do muestreo	3er muestreo
<b>Fecha de toma de muestra</b>	22 de octubre	19 de junio	4 de junio
<b>Fecha procesamiento de muestra</b>	23 de octubre	20 de junio	5 de junio
<b>Total de animales muestreados</b>	31 Felinos	29 Felinos	7 Felinos
<b>Resultados obtenidos</b>	Toxocara Canis, Toxocara Leonina, Ancylostoma Caninum, Toxocara Cati, Oesophagostomum spp, Eimeria spp, Espirometra mansonoides	Toxocara Canis, Toxocara sp, Ancylostoma caninum Oesophagostomum sp, Ancylostoma sp,	Ancylostoma spp. Toxocara Leonina, Eimeria spp.

**Anexo 36. Condiciones de alojamiento y ambientales de acuerdo a características de grupos taxonómicos: Mamíferos**

<b>Orden/familia / especie</b>	<b>Grandes felinos</b>	<b>Felinos pequeños</b>
Animales por m2	30 m2 x animal, 15 m2 x animal extra	5 m2 por animal, 4m2 por animal extra
Materiales de Instalaciones	Polines impregnados, acero o similares, malla acma 50/14 o 50/12 en el cercado con base de cemento	Malla de 50 mm o menos, estructura de polines impregnados o acero
Áreas desplazamiento	Sustrato de diferentes texturas, plataformas en altura para el descanso	Sustrato de diferentes texturas, plataformas en altura para el descanso. Vegetación arbustiva
Refugios	Refugios: el animal debe pararse y girar. Piso: de concreto con pequeño desnivel a desagüe y con capa de viruta o paja limpia	Ídem
Superficie Refugios	Refugio suficiente para todos. Sin hacinamiento	Ídem
Cantidad Refugios	Protección de la lluvia, viento y sol.	Ídem
Acceso a Luz	Al menos la mitad del recinto.	
Temperatura y Humedad	Protección de la lluvia, viento y sol.	Protección de la lluvia, viento y sol
Registro T° y H°	N/A	N/A
Ventilación	Al menos la mitad del recinto debe ser abierta	Ídem

Fuente: Zapata y Caiozzi, 2012.

N/A: No aplica; S/C: si corresponde.