

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS
GASTROINTESTINALES EN PAVO REALES (*Pavo
cristatus*) CAUTIVOS EN EL ZOOLOGICO LA AURORA
DURANTE EL MES DE JUNIO DE 2018**

MARÍA LUCÍA GARRIDO SOLÓRZANO

Médica Veterinaria

GUATEMALA, FEBRERO DE 2020

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS
GASTROINTESTINALES EN PAVO REALES (*Pavo cristatus*)
CAUTIVOS EN EL ZOOLOGICO LA AURORA DURANTE EL MES
DE JUNIO DE 2018**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MARÍA LUCÍA GARRIDO SOLÓRZANO

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciada

GUATEMALA, FEBRERO DE 2020

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

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Luis Gerardo López Morales
VOCAL V:	Br. María José Solares Herrera

ASESORES

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ

M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

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 PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN PAVO REALES (*Pavo cristatus*) CAUTIVOS EN EL ZOOLOGICO LA AURORA DURANTE EL MES DE JUNIO DE 2018

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 DE DEDICO A:

- A DIOS:** Por darme la sabiduría y fortaleza necesaria para llegar a este día.
- A MIS PADRES:** Por su amor, apoyo y comprensión, lo logramos, este día no sería posible sin ustedes.
- A MI ABUELITA:** Aminta, Por la alegría que pintaste en mi vida, en especial estos últimos años, sé que estas aquí presente.
- A MIS HERMANOS:** Pablo y Laura, por ser un ejemplo a seguir y apoyarme en todo momento.
- A VICTOR NORIEGA:** Mi compañero de aventuras, por ser mi mejor compañía a lo largo de la carrera y por ayudarme a dar siempre lo mejor de mí.

AGRADECIMIENTOS

- A MI FAMILIA:** Por estar en todo momento, gracias por su amor y paciencia.
- A MIS ASESORES:** Por su tiempo y apoyo para la elaboración de este trabajo.
- A ZOOLOGICO LA AURORA:** Por abrirme las puertas durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y permitirme realizar el trabajo de investigación en sus instalaciones.
- A MIS AMIGOS:** Por hacer que cada día fuera diferente, por su cariño y amistad.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS	2
	2.1 Objetivo General	2
	2.2 Objetivo Específicos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
	3.1 Generalidades de parasitología aviar.....	3
	3.2 Endoparasitosis en aves	3
	3.2.1. Coccidiosis.....	3
	3.2.1.1. Género Eimeria	4
	3.2.1.1.1. <i>Eimeria meleagridis</i>	4
	3.2.1.1.2. <i>Eimeria meleagrimitis</i>	4
	3.2.1.1.3. <i>Eimeria dispersa</i>	4
	3.2.1.1.4. <i>Eimeria gallopavonis</i>	5
	3.2.1.1.5. <i>Eimeria adenoides</i>	5
	3.2.1.1.6. <i>Eimeria inocua</i>	5
	3.2.1.1.7. <i>Eimeria subrotunda</i>	5
	3.2.1.2. Género Isospora.....	6
	3.2.1.2.1. <i>Isospora heissini</i>	6
	3.2.1.2.2. <i>Isospora gallinae</i>	6
	3.2.1.3. Ciclo evolutivo	6
	3.2.1.4. Patogenia	7
	3.2.1.5. Diagnóstico.....	8
	3.2.1.6. Tratamiento	8
	3.2.1.7. Profilaxis	8
	3.2.2. Nematodos	9
	3.2.2.1. <i>Ascaridia galli</i>	9
	3.2.2.1.1. Patogenia	10
	3.2.2.1.2. Ciclo de vida.....	10
	3.2.2.2. <i>Heterakis gallinarum</i>	11
	3.2.2.2.1. Patogenia	11
	3.2.2.2.2. Ciclo de vida.....	11

3.2.2.3. Diagnóstico.....	12
3.2.2.4. Tratamiento	12
3.2.2.5. Profilaxis	13
3.2.2.6. Histomoniasis	13
3.2.2.6.1. Ciclo evolutivo	13
3.2.2.6.2. Patogenia	14
3.2.2.6.3. Sintomatología	14
3.2.2.6.4. Lesiones	15
3.2.2.6.5. Diagnóstico	15
3.2.2.6.6. Control y prevención	16
3.2.3. Cestodos	16
3.2.3.1. Género Raillietina	17
3.2.3.1.1. <i>Raillietina cesticellus</i>	17
3.2.3.1.2. <i>Raillietina magninumida</i>	17
3.2.3.1.3. <i>Raillietina echinobothrida</i>	17
3.2.3.2. Género Choanotaenia	18
3.2.3.2.1. <i>Choanotaenia sphenoides</i>	18
3.2.3.3. Género Hymenolepis	18
3.2.3.3.1. <i>Hymenolepis carioca</i>	18
3.2.3.4. Ciclo evolutivo	18
3.2.3.5. Patogenia	19
3.2.3.6. Diagnóstico.....	19
3.2.3.7. Tratamiento	19
3.2.3.8. Profilaxis	20
3.3 Condiciones climatológicas de Guatemala	20
3.3.1. Factores que influyen en la fauna parasitaria	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1 Materiales	22
4.1.1. Recursos humanos.....	22
4.1.2. Recursos biológicos.....	22
4.1.3. Recursos de campo.....	22
4.1.4. Recursos de laboratorio.....	22
4.2. Metodología	23

4.2.1. Área de estudio.....	18
4.2.2. Diseño del estudio	24
4.2.3. Población y muestra	24
4.2.4. Toma de muestras.....	19
4.2.5. Análisis de datos.....	19
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	29
VII. RECOMENDACIONES.....	30
VIII.RESUMEN.....	31
SUMMARY	32
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
X. ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1

Prevalencia de parásitos gastrointestinales por género, en pavo reales cautivos en el zoológico La Aurora, 2018.....26

I. INTRODUCCIÓN

La parasitología veterinaria es la ciencia encargada de estudiar desde aspectos biológicos, inmunológicos, hasta epidemiológicos de enfermedades causadas por parásitos que afectan a los animales tanto domésticos como silvestres (Quiroz, 1988).

En la actualidad los pavos reales (*Pavo cristatus*) son codiciados por su llamativo plumaje siendo aves de gran valor económico, en términos productivos no tienen fin alguno dentro de la industria avícola sino en su mayoría son utilizadas como aves ornamentales, como en la India siendo el ave nacional. El no ser utilizadas para el consumo humano no determina que no representen importancia para la salud pública, ya que estos son hospedadores naturales de parásitos como protozoarios, nematodos, cestodos; en otros casos actúan como hospedadores amplificadores; lo que las convierte en hospedadores de gran importancia en el mantenimiento y la transmisión de enfermedades a otras aves (Contreras, 2016).

En el Parque Zoológico Nacional La Aurora las aves se encuentran en libertad teniendo oportunidad de ingresar a distintos recintos y tener contacto con otras especies animales lo cual favorece la diseminación de enfermedades, entre ellas las parasitosis. Actualmente el estado parasitario de las aves sujetas a estudio es desconocido por lo que dicha investigación tiene como finalidad generar información e iniciar planes profilácticos, así mismo tratamiento para quienes se encuentren parasitados.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Generar registros del estado parasitológico de pavo reales cautivos en el Zoológico La Aurora.

2.1 Objetivo Específicos

- Determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en pavo reales (*Pavo cristatus*) cautivos en el Zoológico La Aurora.
- Establecer la carga parasitaria en los animales sujetos a estudio.
- Tipificar los distintos géneros de parásitos gastrointestinales encontrados.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades de parasitología aviar

El parasitismo se ha definido de muchas maneras, pero en términos de enfermedad en vida silvestre, generalmente se toma como una asociación trófica entre individuos de dos especies en la que el parásito es quien obtiene su alimento de un organismo vivo de otra especie siendo este el huésped (Atkinson, Thomas & Hunter, 2008).

Entre los numerosos problemas de sanidad que afectan a las aves silvestres, las enfermedades parasitarias se destacan como uno de los más frecuentes, y los efectos que producen varían de infecciones subclínicas hasta la muerte. Además, estas infecciones interfieren en el comportamiento y en el desempeño reproductivo de estas aves que son hospederos de una gran variedad de parásitos, pero existe escasa literatura sobre las especies que atacan estos animales en cautiverio, y los que hay se refieren a grupos reducidos de aves (Figuerola et al., 2002).

Los parásitos que principalmente han sido encontrados en aves son nematodos, cestodos y protozoos no queriendo decir que otros no puedan afectar a las mismas.

3.2 Endoparasitosis en aves

3.2.1 Coccidiosis

Las coccidias son protozoarios de gran importancia económica en los animales domésticos. La mayoría se encuentra localizada en el intestino, también pueden encontrarse en hígado y riñón. Son de ciclo directo y la transmisión se realiza por el suelo, por medio de alimentos contaminados (Quiroz, 1988).

Las coccidiosis en pavos son principalmente producidas por varias especies del género *Eimeria* e *Isospora*.

3.2.1.1 Género *Eimeria*

3.2.1.1.1 *Eimeria meleagridis*

Se localiza en el epitelio del intestino delgado, ciego y recto de guajolotes domésticos y silvestres. Los ooquistes tienen forma elipsoide, con pared lisa, miden 19-31 por 14-23 micras, tienen de 1 a 2 gránulos polares. El ciclo es semejante al de otras coccidias y el periodo prepatente es de cinco días (Quiroz, 1988).

3.2.1.1.2 *Eimeria meleagrimitis*

Se encuentran en las células epiteliales del duodeno, yeyuno e íleon, los ooquistes tienen forma subesférica con pared lisa, miden 16-27 por 13-22 micras, presentan 1,2 o 3 gránulos polares y el periodo prepatente es de seis días (Quiroz, 1988).

3.2.1.1.3 *Eimeria dispersa*

Se encuentran en el epitelio del intestino delgado, los ooquistes tienen forma ovoide, ancha, de paredes lisas y presentan micrópilo, miden 22-31 por 18-24 micras y el periodo prepatente es de cinco a seis días. (Quiroz, 1988).

3.2.1.1.4 *Eimeria gallopavonis*

Se encuentran en íleon, recto y ciego. Los ooquistes tienen forma elipsoidal, de pared lisa, miden 22-33 por 15-19 micras y presentan un granulo polar, el periodo prepatente es de seis días (Quiroz, 1988).

3.2.1.1.5 *Eimeria adenoides*

Los estados asexuales se encuentran en las células epiteliales del íleon, ciego y algunas veces recto, los estados sexuales en ciego, recto y tercio posterior del intestino delgado. Los ooquistes tiene forma elipsoide u ovoide, miden 19-31 por 13-21. Algunas veces hay micrópilo y de uno a tres gránulos polares, el periodo prepatente es de siete a ocho días (Quiroz, 1988).

3.2.1.1.6 *Eimeria inocua*

Se encuentra en el intestino delgado, los ooquistes tienen forma subesférica, pared lisa, miden 19-26 por 17-25 micras, el periodo prepatente es de cinco días, no es patógena (Quiroz, 1988).

3.2.1.1.7 *Eimeria subrotunda*

Se encuentra en duodeno, yeyuno e íleon, los ooquistes son de forma subesférica, pared lisa, miden 16-26 por 14-24 micras, el periodo prepatente es de cuatro días (Quiroz, 1988).

3.2.1.2 Género *Isospora*

3.2.1.2.1 *Isospora heissini*

Tiene forma esférica u ovoide, mide de 25 a 33 micras de diámetro, se desconoce el ciclo y su patogenicidad (Quiroz, 1988).

3.2.1.2.2 *Isospora gallinae*

Se han encontrado en heces de pollo, tienen forma elipsoide, miden 19-27 por 15-23 micras, tiene un gránulo polar (Quiroz, 1988).

3.2.1.3 Ciclo evolutivo

Se toma como ejemplo el ciclo de *Eimeria tenella*, el resto de las especies tienen ciclo similar, variando en la localización de las esquizogonias y el número de generaciones y merozoitos en cada generación.

Las aves se infectan al ingerir junto con el agua o los alimentos, ooquistes esporulados de la coccidia. Mediante la acción de un sistema enzimático huésped parásitos, los esporozoitos son liberados del ooquiste; entran en las células superficiales del epitelio intestinal, pueden pasar a capas más profundas donde son ingeridos por macrófagos y llevados por ellos a las glándulas de Lieberkhun. Una vez en el epitelio glandular, cada esporozoito se redondea formando el estado de trofozoito el cual crece y se transforma en esquizonte, por un proceso de fisión binaria cada uno de ellos da lugar a 900 merozoitos en la primera generación, pasan al lumen del ciego en 2.5 a 3 días después de la infección.

Después cada merozoito entra en una nueva célula, se redondea, crece y forma la segunda generación de esquizontes de donde salen aproximadamente 250 merozoitos al quinto día de infección, algunos merozoitos dan una tercera generación.

Los merozoitos de la segunda y tercera generación penetran en nuevas células para iniciar la fase sexual, los merozoitos se redondean, crecen y dan lugar a micro y macrogametos, los microgametos quedan en libertad al romperse la célula y en el lumen van en búsqueda de macrogametos para realizar la fecundación. Los macrogametos tienen una o dos capas de gránulos eosinófilos en su citoplasma, pasan a la periferia y forman parte de la pared del ooquiste después de la fecundación. La formación de esta pared marca el momento de transición de un macrogameto fecundado a un ooquiste. Los ooquistes ya en el lumen salen con las heces (Quiroz, 1988).

3.2.1.4 Patogenia

E. adenoides es una de las coccidias más patógenas en pavos, en jóvenes puede producir mortalidad hasta del 100% en el quinto y sexto día post infección. Los pavos de varios meses de edad pueden perder peso considerablemente después de la infección. El resto de especies son consideradas menos patógenas y se caracterizan por diarrea en jóvenes, deshidratación, desgaste general y un ligero efecto en el crecimiento (Calnek, 2000).

El grado de patogenicidad se relaciona con la profundidad de las lesiones causadas (Baez, 1994).

3.2.1.5 Diagnóstico

Se puede realizar con cualquiera de los siguientes métodos:

- Examen coproparasitológico por método de flotación y/o McMaster
- Frotis directo y profundo
- Manifestaciones clínicas
- Ubicación de lesiones en necropsia (Baez, 1994).

3.2.1.6 Tratamiento

Algunos medicamentos utilizados son las sulfonamidas, Amprolio, quinolonas, ionóforos, nitrobenzamidas, nicarbazinas, análogos de tiamina, entre otros (Calnek, 2000).

Los medicamentos pueden dividirse en coccidiostáticos y coccidicidas, los coccidiostáticos son los compuestos que detienen durante cierto tiempo el desarrollo de un estado evolutivo de la coccidia, mientras que los coccidicidas son los compuestos que matan al parásito y tienen efecto sobre diferentes estados del ciclo reproductivo, algunos tienen acción sobre esporozoitos, otros sobre merozoitos y otros sobre gametos (Quiroz, 1988).

3.2.1.7 Profilaxis

En cuanto a la profilaxis pueden llevarse a cabo ciertas medidas que consisten en evitar humedad en la cama con un buen mantenimiento de bebederos y ventilación adecuada, administrar coccidicidas en el alimento en aves de ciclo

corto que no necesitan desarrollar inmunidad y coccidiostatos en aves de larga vida que requieren desarrollar inmunidad (Rojo, 2008).

3.2.2 Nematodos

Incluye el grupo más numeroso de parásitos de los animales domésticos y del hombre, son gusanos que se encuentran extensamente distribuidos en una variedad de hábitats siendo algunos de vida libre, otros parasitan plantas, animales vertebrados o invertebrados (Quiroz, 1988).

También llamados gusanos redondos, suelen ser fusionados con los extremos anterior y posterior atenuados. Poseen una cobertura o cutícula, pueden presentarse pliegues longitudinales o alas en la parte anterior (alas cervicales) o posterior (alas caudales), se alimentan directamente del hospedero, poseen dimorfismo sexual, las hembras son más grandes que los machos (Quiroz, 1988).

3.2.2.1 *Ascaridia galli*

El nematodo de mayor tamaño en el intestino delgado de las aves, midiendo de 50-76 mm y las hembras de 72-116 mm. Posee la boca rodeada de 3 labios, uno dorsal de mayor tamaño y 2 subventrales. La gallina doméstica es el principal hospedador también se ha encontrado en pavos, gansos y aves silvestres. Generalmente se localizan en la luz del intestino delgado, rara vez en esófago, buche, molleja, oviducto y cavidad corporal, los huevos son de forma elipsoidal y miden de 75 a 80 por 45 a 50 micras (Quiroz, 1988).

3.2.2.1.1 Patogenia

Los daños que *A. galli* causa varían de acuerdo con el estado evolutivo en que se encuentra, causa hemorragia de la mucosa intestinal lo que da lugar a cuadros anémicos y alteraciones en la absorción de nutrientes, las larvas causan congestión y enteritis hemorrágica, en infestaciones leves hay enteritis catarral. Los adultos ejercen acción mecánica obstructiva (Calnek, 2000).

Las larvas que permanecen en el lumen y los adultos ejercen acción irritativa sobre la mucosa cuyo daño está relacionado con la cantidad. Estos nematodos crecen rapidamente y en tres semanas podrían estar midiendo entre 3 y 12 centímetros, situación que provoca una acción mecánica por obstrucción que de acuerdo con la edad del ave y la cantidad de gusanos obstruyen el paso de alimento y presionar la pared intestinal; en algunos casos combinada con la acción traumática el parásito puede perforar el intestino. Por otra parte, estos nematodos se alimentan de contenido intestinal principalmente, realizan una utilización selectiva de los nutrientes provocando por ejemplo una reducción de vitamina A, así como del metabolismo del calcio (Quiroz, 1988).

3.2.2.1.2 Ciclo de vida

Se tomará como ejemplo el ciclo de *Ascaridia galli* cuyos huevos insegmentados salen junto con las heces y se dispersan en el suelo. Los huevos son ingeridos por aves susceptibles, la larva eclosiona en el proventrículo o en el intestino delgado entre el 8º y 17º día las larvas se encuentran en la mucosa del intestino, luego regresan al lumen; otras larvas permanecen siempre en el lumen. La larva en el lumen muda y pasa al estado de larva 3, vuelve a mudar y pasa al

estado de larva 4 y sus huevos salen con las heces. Las larvas que penetran la mucosa solamente mudan para dar el estado de larva 3 (Quiroz, 1988).

3.2.2.2 *Heterakis gallinarum*

Se encuentra en el ciego de pollos, guajolotes, gallinas de guinea, faisanes, codornices, patos, gansos y aves silvestres, los huevos son de forma elipsoidal, de envoltura gruesa, de aspecto muy similar a los de *A. galli* y miden de 63 a 75 por 38 a 48 micras, es cosmopolita. Son gusanos pequeños y blancos, la boca está rodeada por tres labios pequeños iguales, dos membranas laterales que se extienden casi a todo lo largo del cuerpo (Quiroz, 1988).

3.2.2.2.1 Patogenia

Ejerce acción traumática e irritativa ligera en la mucosa cecal, ya que las larvas permanecen en dicha mucosa, así mismo ejerce acción mecánica obstructiva y acción expoliatriz al alimentarse del tejido y exudados tisulares. Una de las acciones más dañinas que hace es transportar el protozoo *Histomona meleagridis* que es liberado por larvas y transportado a la pared cecal en donde inicia la invasión sanguínea para llegar al hígado y otros tejidos (Quiroz, 1988).

3.2.2.1.2 Ciclo de vida

Los huevos son expulsados por las heces en un estado no segmentado. En alrededor de dos semanas o menos, en condiciones favorables de temperatura y humedad, los huevos alcanzan el estado infectante. Cuando son deglutidos por un huésped susceptible, los embriones maduran en la parte superior del intestino; al

finalizar las 24 horas la mayor parte de los gusanos pequeños ha alcanzado el ciego. Las larvas están relacionadas de cerca con el tejido cecal, y en ocasiones embebidas en él, hasta 12 días después de la exposición, con un nivel máximo de relación a los tres días. La vinculación con el tejido aumenta con la edad de las aves; no obstante, es poco común que se produzca una verdadera fase tisular con *H. gallinarum*. A la necropsia, la mayor parte de los gusanos adultos se encuentran en las puntas o terminaciones ciegas del ciego. Las lombrices de tierra también pueden ingerir los huevos de los gusanos cecales y ser un medio para provocar infección en las aves (Calnek, 2000).

3.2.2.3 Diagnóstico

Generalmente no se realiza en animales vivos, los síntomas son vagos e inespecíficos, el diagnóstico postmortem permite la identificación de vermes en el ciego, así como las lesiones. También puede utilizarse método de flotación para la identificación de huevos (Quiroz, 1988).

3.2.2.4 Tratamiento

Sales de piperacina, 200-300 mg/kg pv en agua de bebida o en concentrado durante 2 días, mezclas de piperacina y fenotiacina se ha utilizado para el tratamiento de infestaciones mixtas de *Ascaridia* y *Heterakis*. Otros fármacos también utilizados son el levamisol, fenbendazol, febantel, mebendazol y flubendazol (Quiroz, 1988).

3.2.2.5 Profilaxis

Evitar altos niveles de humedad en la cama, tratar a los animales enfermos, desinfectar los gallineros, criar a los animales en confinamiento y de ser posible en piso de cemento, evitar que aves jóvenes estén con las aves viejas (Jordan & Pattison, 1998).

3.2.2.6 Histomoniasis

Enfermedad parasitaria debido a la presencia y acción del flagelado *Histomonas meleagridis* en ciego e hígado de pavos y pollos principalmente, es transmitida a través de los huevos del nematodo *Heterakis gallinarum*. También es conocida como enterohepatitis infecciosa o cabeza negra, clínicamente se caracteriza por un síndrome de diarrea, mala digestión, desnutrición y muerte en animales jóvenes, el diagnóstico se realiza por la observación de las lesiones y la identificación del agente causal (Quiroz, 1988).

3.2.2.6.1 Ciclo evolutivo

El flagelo en el ciego invade la zona germinal de los ovarios del nematodo *Heterakis gallinarum*, en donde se multiplica extracelularmente. Luego penetra en los estados precursores de huevos, reduciendo notablemente su tamaño, finalmente los huevos del nematodo son puestos y están infectados con *Histomonas meleagridis*. En el suelo el huevo de *Heterakis* evoluciona y se transforma en larva infestante. Cuando el ave susceptible ingiere junto con los alimentos huevos de *Heterakis* infectados de *Histomonas*, libera en el ciego a las larvas de nematodo y éstas a su vez a los protozoarios, iniciándose por separado el desarrollo de ambos hasta reiniciar nuevamente la invasión del tracto reproductor de otro nematodo. La

lombriz de tierra puede transmitir huevos de *Heterakis* e *Histomonas*. Se ha señalado a las moscas como transmisores mecánicos y a *Porcelio scaber* después de ingerir huevos de *Heterakis* infectados con *Histomonas* (Quiroz, 1988).

3.2.2.6.2 Patogenia

Algunas bacterias como *Escherichia coli* o *Clostridium perfringes* son necesarias para lograr un efecto dañino de este protozoario y su patogenicidad puede ser completada con la introducción de dichas bacterias.

H. meleagridis daña al tejido por medio de la secreción de una enzima proteolítica, la cual digiere los tejidos del huésped tomando pequeñas partículas alimenticias, productos de la destrucción celular por medio de pinocitosis y quizá por difusión. Este protozoario puede afectar pavos de todas las edades, pero con la edad varía el curso y la mortalidad. También se ejerce acción tóxica a través de las enzimas proteolíticas que produce acción mecánica cuando se desarrolla dentro de las células y acción expoliatriz citófaga y la acción bacteriana que se desarrolla en combinación (Quiroz, 1988).

3.2.2.6.3 Sintomatología

Después de un periodo de incubación de 15 a 20 días, los primeros signos de la enfermedad son decaimiento, falta de apetito, las plumas están erizadas, cabeza caída y cianótica en algunos casos, diarrea color amarillo azufre (Quiroz, 1988).

3.2.2.6.4 Lesiones

Las principales lesiones se encuentran en el hígado y en el ciego, uno o ambos ciegos pueden estar afectados y muestran pequeñas úlceras con gran cantidad de parásitos lo que provoca inflamación de la mucosa cecal. La mucosa del ciego puede verse gruesa y necrótica y puede estar cubierta de una capa de material característico parecido al yeso o con exudado amarillento que se adhiere a la mucosa. Las lesiones en hígado se pueden considerar patognomónicas, son circulares, deprimidas, de color amarillo o amarillo verduzco, con áreas e necrosis y tejido de degeneración, se extienden hacia adentro del parénquima hepático. Pueden verse afectados pulmones y riñones con pequeños puntos blancos (Quiroz, 1988).

Si el ave se recupera los protozoarios desaparecen de los tejidos y hay cicatrización, estas aves recuperadas son inmunes a la reinfección y la susceptibilidad disminuye con la edad (Quiroz, 1988).

3.2.2.6.5 Diagnóstico

Puede ser diagnosticada por la observación de lesiones en ciego e hígado ya que estas son consideradas patognomónicas, aunque podría presentarse confusión con otras enfermedades como leucosis, tuberculosis o infecciones micóticas para lo cual sería necesario hacer la determinación microscópica del agente causal en cortes histológicos teñidos (Quiroz, 1988).

3.2.2.6.6 Control y prevención

La histomoniasis se previene administrando compuestos histomonocidas, tratamientos antihelmínticos contra *Heterakis* y manejo adecuado que incluya la cría separada de pollos y pavos. Los programas profilácticos han demostrado ventajas sobre el tratamiento quimioterapéutico en los brotes de histomoniasis. Las drogas se usan como aditivo en el alimento (Quiroz, 1988).

3.2.3 Cestodos

Son gusanos en forma de cinta, carecen de tubo digestivo, están provistos de órganos de fijación en su parte anterior. En su estado adulto viven como endoparásitos en el tracto digestivo de vertebrados, y sus fases larvarias en los tejidos o en las cavidades orgánicas de vertebrados e invertebrados, que les sirven de hospederos intermediarios (Quiroz, 1988).

Los cestodos en su estado adulto tienen un cuerpo aplanado dorso ventralmente, de color blanco, amarillento o gris claro, y para su estudio morfológico puede ser dividido en tres regiones:

- **Escolex:** considerado como extremo anterior, cambia de forma y presenta órganos de fijación como ventosas, botridios y róstelo, con una o varias coronas de ganchos. Las ventosas pueden o no tener ganchos y el róstelo puede o no ser retráctil. La forma y presencia de estas estructuras es útil para la clasificación.
- **Cuello:** es una porción poco diferenciada, situada inmediatamente después del escolex, contiene células germinales que dan lugar a los proglótidos, proceso conocido como estrobilación (formación del estróbilo).

- Proglótidos: los cuales se clasifican según su estado de desarrollo en inmaduros, maduros y grávidos.

3.2.3.1 Género *Raillietina*

3.2.3.1.1 *Raillietina cesticellus*

Se encuentra en el intestino delgado de pollos, palomas y gallinas de guinea, es cosmopolita, mide de 13 a 14 cm de largo, el cuello es muy corto, escolex largo, y el rostelo tiene de 400 a 900 ganchos, los huevos se encuentran en la capsula y miden de 75 a 88 micras. Los huéspedes intermediarios son *musca doméstica* y escarabajos coprófagos (Quiroz, 1988).

3.2.3.1.2 *Raillietina magninumida*

Se encuentra en el intestino delgado de guajolotes o pavos, mide de 10-15 cm de largo por 1.3 de ancho. El escolex tiene 50-160 ganchos en dos círculos, cada gancho mide de 8-10 micras de largo, las ventosas están armadas con pequeños ganchos distribuidos en 10 círculos y cada gancho mide 7-8 micras de largo. La capsula contiene solo un huevo. Los huéspedes intermediarios son escarabajos (Quiroz, 1988).

3.2.3.1.3 *Raillietina echinobothrida*

Se encuentra en el intestino delgado de pollos y otras gallináceas. El rostelo tiene 200 ganchos, en dos coronas y las ventosas tienen 8-10 coronas de ganchos.

Los huéspedes intermediarios son hormigas de los géneros *Tetramorium* y *Pheidole* (Quiroz, 1988).

3.2.3.2 Género *Choanotaenia*

3.2.3.2.1 *Choanotaenia sphenoides*

Se encuentra en el intestino delgado de pollos, pavos, faisán y otras gallináceas, es cosmopolita. Mide 23 cm de largo, las ventosas están armadas de pequeños ganchos y el rostelo tiene 16 a 20 ganchos de 30 micras de largo. Los Proglotidos son más anchos que largos. Los huéspedes intermediarios son moscas, saltamontes, grillos (Quiroz, 1988).

3.2.3.3 Género *Hymenolepis*

3.2.3.3.1 *Hymenolepis carioca*

Una de las especies más comunes en pollos, pavos y otras gallináceas. Mide de 30 a 80 mm de largo por 0.5 de ancho. En su ciclo el huésped intermediario son escarabajos del género *Aphodius*, *Choeridium* y *Anisotarsus* (Quiroz, 1988).

3.2.3.4 Ciclo evolutivo

Los proglótidos salen con las heces al medio exterior en donde son ingeridos por el hospedador intermediario en donde se desarrolla el cisticercoide, las aves se infectan por la ingestión del intermediario (Quiroz, 1988)

3.2.3.5 Patogenia

El efecto y grado de patogenicidad varía según las diferentes especies. De forma general, causan acción traumática por penetración del escolex e irritativa sobre la mucosa intestinal particularmente sobre las terminaciones nerviosas (Quiroz, 1988).

3.2.3.6 Diagnóstico

Debido a que las manifestaciones clínicas no son características de cestodosis, se puede realizar examen coproparasitológico para la observación de huevos, pero el más recomendado es el examen post mortem ya que permite recolectar los especímenes en el intestino y su posterior identificación microscópica (Quiroz, 1988).

3.2.3.7 Tratamiento

Se han utilizado compuestos en el tratamiento de cestodosis en aves, pues hay una diferencia de susceptibilidad según la especie de cestodo que interviene. Entre los más utilizados está el Di-n-butildilaurato de estaño en dosis de 150 mg/kg; el Hexaclorofeno en dosis de 26 a 50 mg/kg; Diclorofeno en dosis de 725 mg/kg ó 300 mg/kg de Diclorofeno más 300 mg/kg de Fenotiacina. También se utiliza Niclosamida 50 mg/kg, Bunamidina en dosis de 25 a 400 mg/kg y Prazicuantel 10 mg/kg (Quiroz, 1988).

3.2.3.8 Profilaxis

Hay que considerar la lucha contra los huéspedes intermediarios, tratándose de insectos como moscas u hormigas para lo cual se utilizarían insecticidas sistémicos y se podrían destruir los estados larvarios en sus criaderos, de preferencia medios físicos o biológicos (Quiroz, 1988).

3.3 Condiciones climatológicas de Guatemala

El clima del país se origina a partir de los fenómenos que se generan por efecto de la circulación general de la atmosfera, la influencia oceánica, y este va adquiriendo características particulares por la posición geográfica y la topografía del país. Las cuatro estaciones que normalmente se marcan en el hemisferio norte, no se marcan en Guatemala, sino que se marcan dos épocas particulares; siendo la época lluviosa y la época seca. La época lluviosa por lo general da inicio en el mes de mayo, en el mes de junio suelen presentarse días nublados y lluviosos. En julio y parte de agosto se produce un período seco denominado canícula, esto debido a la inversión de los vientos alisios, y al fortalecimiento del anticiclón del Golfo de México, posteriormente al debilitarse y desaparecer vuelve nuevamente las precipitaciones intensas que completan la temporada lluviosa (INSIVUMEH, 2018).

3.3.1 Factores que influyen en la fauna parasitaria

Los parásitos no dependen únicamente de los factores geográficos, sino de un grupo de factores combinados, como factores ambientales involucrados se encuentran clima, altitud y humedad. Otros factores que determinan la presencia de parasitosis en una granja son; la bioseguridad, el manejo de los galpones, la limpieza, el control de plagas, las practicas higiénicas del personal y el uso o no de

planes profilácticos. Las instalaciones deben restringir el acceso de aves silvestres a los galpones y otros animales como roedores (Quiroz, 1988).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador
- Trabajadores del zoológico
- Médicos Veterinarios asesores

4.1.2 Recursos biológicos

- Pavo reales
- Muestra de heces

4.1.3 Recursos de campo

- Bolsas plásticas de 1 libra
- Hielera
- Hielo seco
- Pinta uñas para identificar a las aves
- Guantes de látex

4.1.4 Recursos de laboratorio

- Solución sobre saturada de azúcar

- Gotero
- Tamiz
- Tubo de fondo plano
- Tubo plástico con doble línea
- Pinzas
- Cámara de McMaster
- Microscopio
- Papel absorbente
- Hojas de registro
- Lapicero

4.2 Metodología

4.2.1 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Parque Zoológico Nacional La Aurora, ubicado dentro de la ciudad capital en la 5ª calle interior 7ª. Avenida zona 13, Finca “La Aurora”. El parque zoológico cuenta con 17.1 manzanas de terreno del cual aproximadamente el 80% del mismo se encuentra ocupado. Los alrededores del zoológico son áreas urbanas, especialmente calles principales de la ciudad, razón por la cual no es posible la expansión del mismo y no existen posibilidades de un traslado en el futuro.

El zoológico cuenta con 196 especies animales actualmente, entre las cuales se encuentran los pavos reales (*Pavo cristatus*) quienes se mantienen libres dentro de las instalaciones, regularmente se reproducen, las crías son retiradas de los nidos y criados en el área de cuarentena, aproximadamente al año y medio son liberados dentro del parque; la dieta de las aves es una mezcla triturada de berro, brócoli, papaya, zanahoria, biocrecentina.

4.2.2 Diseño del estudio

La investigación es de tipo descriptivo de corte transversal

4.2.3 Población y muestra

La población total de pavo reales es de 61, los cuales se encuentran cautivos dentro del parque Zoológico Nacional La Aurora, las aves se encuentran libres en las instalaciones por lo mismo se dificulta la captura de todos los ejemplares ya que en su mayoría suben a los techos de recintos y a los arboles por lo que no podrían ser capturados en su totalidad.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de muestreo para estimar proporciones en poblaciones finitas en donde se obtuvo una muestra del total de la población, siendo 34 el número de aves a muestrear.

$$n_{opt.} = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(N-1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

En donde:

- N: total de la población
- Z: intervalo de confianza
- P: proporción esperada
- Q: proporción fracaso
- E: precisión

$$n = \frac{1.96^2 \times 61 \times 0.05 \times 0.95}{(60) \times (0.05)^2 + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95} = 34 \text{ aves}$$

4.2.4 Toma de muestras

Se realizó la captura manual de 34 ejemplares completamente al azar. La muestra fue tomada directamente de la cloaca y las aves se marcaron con pinta uñas en la extremidad posterior derecha para evitar que vuelvan a ser capturados durante el muestreo.

Las muestras obtenidas se transportaron en bolsa individual y hielera al laboratorio de parasitología del hospital veterinario del Zoológico La Aurora, en donde fueron procesadas utilizando el método de McMaster.

4.2.5 Análisis de datos

Se realizaron estadísticas descriptivas como proporciones para resumir la información, la cual se presenta en cuadros y gráficas.

Para calcular la prevalencia de parásitos gastrointestinales se utilizó la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{Muestras positivas}}{\text{Total de muestras}} \times 100$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio se realizó en las instalaciones del Zoológico La Aurora en la capital de Guatemala, teniendo como finalidad principal generar información del estado parasitológico de los pavo reales (*Pavo cristatus*) cautivos en estado libre dentro del parque.

Se analizaron un total de 34 muestras de heces, tomadas directamente de la cloaca, fueron procesadas por medio del método de McMaster para determinar la carga parasitaria.

La prevalencia de parásitos gastrointestinales es de 38.24%, distribuida en los géneros *Eimeria* sp., *Heterakis* sp. e infestación mixta (Cuadro 1).

De las 34 muestras analizadas 13 (38.24%) resultaron positivas a parásitos gastrointestinales y 21 (61.76%) aves resultaron negativas.

Cuadro 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales por género, en pavo reales cautivos en el zoológico La Aurora, 2018

Género	Frecuencia absoluta	Prevalencia %
<i>Eimeria</i> sp.	7	20.59
<i>Heterakis</i> sp.	4	11.77
<i>Eimeria</i> sp. + <i>Heterakis</i> sp.	2	5.88
Total	13	38.24

En cuanto a la carga parasitaria, el género que se presentó con mayor carga fue *Eimeria* sp. con un promedio de 629 ooquistes por gramo de heces y del género

Heterakis sp. 625 huevos por gramos de heces, ambas representan un grado de infestación moderada. Una infestación moderada de *Eimeria* sp. representa riesgo para el resto de las aves, no solo pavos reales sino otras especies, debido a que con la eliminación de ooquistes en condiciones climáticas como las que se presentan en la ciudad capital, permite que éste esporule dando lugar a la fase infectiva, por lo que los pavo reales al estar deambulando en las instalaciones del parque actúan como diseminadores constantes.

La infestación moderada de *Heterakis* sp. que presentan las aves también es de gran importancia debido a que el parásito *Heterakis gallinarum* perteneciente a este género, es hospedero intermediario de *Histomonas meleagridis* causante de histomoniasis, enfermedad que provoca altas tasas de mortalidad en pavos.

Las enfermedades parasitarias gastrointestinales se destacan como uno de los problemas más frecuentes en aves silvestres y los efectos que producen varían de infecciones subclínicas hasta la muerte, estas infestaciones interfieren en el desarrollo de las aves, desempeño reproductivo y causado deficiencias en el sistema inmunológico, las cuales facilitan la adquisición de agentes patógenos como parásitos (García et al., 2013). En el caso de las aves sujetas a estudio no muestran ninguna sintomatología en cuanto a estar padeciendo enfermedades parasitarias como lo muestran los resultados obtenidos en la carga parasitaria, esto puede deberse al desarrollo de inmunidad y estar padeciendo una parasitiasis, siendo las aves adultas quienes presentan este cuadro, ya que probablemente son aves que estuvieron en contacto con el parásito en pequeñas cantidades permitiéndole al sistema inmune reconocer y desarrollar inmunidad.

En cuanto a la prevalencia, se determinó que *Eimeria* sp. (20.59%) es el género que presentó mayor prevalencia, seguido por el género *Heterakis* sp. (11.77%); comparado con otros estudios los resultados coinciden en cuanto a la presencia de coccidias en mayor cantidad pues es el parásito más frecuente en

afectar a las aves en cautiverio, esto debido a que los ooquistes son de pared gruesa y resistentes al entorno, en donde permanecen viables durante mucho tiempo. Así mismo las condiciones ambientales en donde se llevó a cabo el estudio también favorecen el ciclo evolutivo de este género.

Hay que tomar en cuenta que las aves no muestran sintomatología, son aves adultas y viven libres en las instalaciones pero es importante mencionar que existe riesgo de contraer la enfermedad por el hecho de mantener contacto continuo con el parásito; pero esto dependerá de ciertos factores como la edad de las aves, pues las aves jóvenes y de edad avanzada son las más susceptibles, condiciones climáticas que favorecen el ciclo, deficiencias nutricionales o factores que provocan estrés y comprometen al sistema inmunológico provocando una baja en las defensas y es entonces en donde las aves podrían desarrollar sintomatología.

En cuanto a la prevalencia de la infestación mixta de *Eimeria* sp. + *Heterakis* sp. (5.88%), aun siendo la de menor prevalencia podría ser la más importante, ya que cada género tiene diferentes puntos de afección en el tracto digestivo de las aves. En el caso de *Eimeria* sp. dependiendo la especie se localizan principalmente en intestino delgado y el género *Heterakis* sp. en el ciego de las aves; por lo que gran parte del sistema digestivo de las aves se encuentra comprometido.

VI. CONCLUSIONES

- La prevalencia de parásitos gastrointestinales en los pavo reales (*Pavo cristatus*) cautivos en el Zoológico La Aurora es de 38.24%.
- Los géneros parasitarios identificados fueron *Heterakis* y *Eimeria*.
- La carga parasitaria del género *Eimeria* sp. en los pavo reales (*pavo cristatus*) cautivos en el zoológico es de 629 ooquistes por gramo de heces y la carga parasitaria de *Heterakis* sp. es de 625 huevos por gramo de heces, considerada para ambos géneros una infestación moderada.

VII. RECOMENDACIONES

- Establecer plan de desparasitación preventivo para los pavo reales (*Pavo cristatus*) cautivos en el Zoológico La Aurora e iniciar el tratamiento adecuado para las aves positivas a parásitos gastrointestinales.
- Realizar exámenes coproparasitológicos de forma rutinaria en las aves cautivas en el Zoológico La Aurora.
- Reubicar el comedero de los pavo reales (*Pavo cristatus*) para evitar el acceso de otras aves y pequeños mamíferos que podrían favorecer las infestaciones accidentales.
- Continuar el estudio para determinar la presencia de *Histomonas meleagridis* debido a la importancia clínica que representa.

VIII. RESUMEN

Entre los numerosos problemas de sanidad que afectan a las aves silvestres, las enfermedades parasitarias se destacan como uno de los más frecuentes, y los efectos que producen varían de infecciones subclínicas hasta la muerte. El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del parque Zoológico La Aurora con 34 pavos reales (*Pavo cristatus*), haciendo un muestreo fecal con el objetivo de conocer el estado parasitario de las aves. Las muestras recolectadas fueron procesadas, en el laboratorio del parque por el método de McMaster para tipificar los géneros parasitarios, establecer la carga parasitaria y determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales. Es de importancia mencionar que las aves se encuentran deambulantes en el parque, teniendo contacto con otras aves y especies animales, que en ocasiones comparten comedero y carecen de un plan profiláctico.

Los géneros parasitarios encontrados fueron *Eimeria* sp. y *Heterakis* sp., en cuanto a la carga parasitaria para ambos géneros el grado de infestación es moderado. La prevalencia de parásitos gastrointestinales es de 38.24%, distribuida en los géneros *Eimeria* sp. (20.59%), *Heterakis* sp. (11.77%) y una infestación mixta de ambos géneros (5.88%); los resultados coinciden con otros estudios en cuanto a la presencia de coccidias en mayor cantidad pues es el parásito más frecuente en afectar a las aves en cautiverio, debido a que los ooquistes son de pared gruesa y permanecen viables durante mucho tiempo. Así mismo las condiciones ambientales en donde se llevó a cabo el estudio también favorecen el ciclo evolutivo de este género. En cuanto a la infestación mixta, siendo la de menor prevalencia, es la más importante, ya que cada género tiene diferentes puntos de afección. En el caso de *Eimeria* sp. dependiendo la especie se localizan principalmente en intestino delgado y el género *Heterakis* sp. en el ciego de las aves; por lo que gran parte del sistema digestivo de las aves se encuentra comprometido.

SUMMARY

A huge problem of sanity in wild birds are the diseases caused by parasites. Their effects vary from sub-clinical infections to death. This study took place in zoo "La Aurora" and used 34 peacock (*P. cristatus*) as sample.

A fecal sample was taken to determine the parasitarian status of the birds. The samples were processed with the McMaster method to typify the parasites gender, stablish parasite load and prevalence.

Gender found was *Eimeria* sp and *Heterakis* sp. With a mild degree of load. Prevalence was of 38-24% for *Eimeria* sp, 11.77% for *Heterakis* sp. And 5.8% of mixed infestation. There results agree with other studies regarding the higher prevalence of coccidia, because are the parasites that infects captivity birds more frequently, as ooquistes are of gross wall and remain viable for long periods of time. Also, environment conditions of this study contribute to the parasite evolutionary cycle.

Mixed infection was the one with lower prevalence, nevertheless is the more important because each gender have different infection point. *Eimeria* sp. Is located in the small intestine, although it depends of the species in the other hand, *Heterakis* sp. Is located in the large intestine of the birds, so a huge part of these digestive system is compromised.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atkinson, C., Thomas, N., y Hunter, B., (2008). *Parasitic diseases of wild birds*. USA: Wiley-blackwell

Baez, Jesús. (1994) *Patología de las aves*. México: Trillas.

Calnek, B.W. (2000). *Enfermedades de las aves*. Us.: El Manual Moderno.

Contreras, A. (2016). Papel epidemiológico de las aves en la transmisión y mantenimiento de zoonosis. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties* 35 (3). Recuperado de http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Publications_%26_Documentation/docs/pdf/revue_pluri_thematique/2016/02112016-00082-ES-Contreras.pdf

Estrada, J. (2013). *Manual de prácticas de parasitología*, Universidad Autónoma Del Estado De México Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Recuperado de http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/607_972_MP%20Parasitolog%C3%ADa.pdf

Figueroa, L.E, y Rodríguez, M.E. (2007). *Manual de Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria*. Guatemala, Guatemala, USAC.

Figueroa, M., Oliveira, J., Cavalcanti, M., Leite, A., Magalhaes, S., Alves, R., y Sobrino, A. (2002). *Parásitos gastrointestinales de aves silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil*. *Parasitología latinoamericana*. 57 (1-2) Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122002000100012#***

García, J., Sánchez, J., Pulido, O., y Andrade, J. (2013) Identificación de parásitos gastrointestinales en aves silvestres en cautiverio. *Revista científica* 23 (3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95926665004>

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
INSIVUMEH, (2018). Regiones Climáticas. Recuperado de
<http://historico.insivumeh.gob.gt/regiones-climaticas/>

Jordan, F.T.W, y Pattison, M. (1998). *Enfermedades de las aves*. 3a. ed. México
D.F: El Manual Moderno.

Quiroz, H. (1988). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales
domésticos*. Mx.: Limusa.

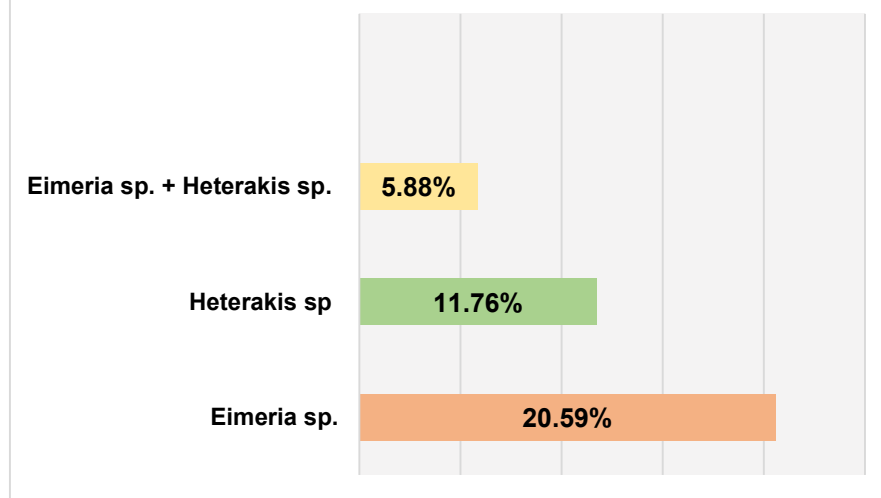
Rojo, Elena. (2008) *Enfermedades de las aves*. 3^a. ed. México: Trillas.

X. ANEXOS

**Anexo 2. Resultados obtenidos por método de McMaster en pavo reales
cautivos en el zoológico La Aurora, 2018**

No. de muestra	No. Huevos/ooquistes por gramo de heces
1	0
2	0
3	800 opgh. <i>Eimeria</i> sp.
4	600 opgh. <i>Eimeria</i> sp.
5	1,100 opgh <i>Eimeria</i> sp.
6	0
7	300 <i>Eimeria</i> sp. + 200 <i>Heterakis</i> sp.
8	0
9	0
10	0
11	300 hpgh <i>Heterakis</i> sp.
12	0
13	0
14	200 opgh <i>Eimeria</i> sp.
15	800 opgh <i>Eimeria</i> sp.
16	0
17	0
18	1,100 hpgh <i>Heterakis</i> sp.
19	600 hpgh <i>Heterakis</i> sp.
20	0
21	600 <i>Eimeria</i> sp. + 200 <i>Heterakis</i> sp.
22	500 opgh <i>Eimeria</i> sp.
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0
30	0
31	0
32	400 opgh <i>Eimeria</i> sp.
33	500 hpgh <i>Heterakis</i> sp.
34	0

**Prevalencia de parásitos
gastrointestinales por género, en pavo
reales cautivos en el Zoológico La
Aurora, 2018**



Anexo 3. Gráfica de la prevalencia de parásitos gastrointestinales por género, en pavo reales cautivos en el zoológico la aurora, 2018

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

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS
GASTROINTESTINALES EN PAVO REALES (*Pavo cristatus*)
CAUTIVOS EN EL ZOOLOGICO LA AURORA DURANTE EL MES
DE JUNIO DE 2018**

f. _____
Br. María Lucía Garrido Solórzano

f. _____
M.A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
ASESOR PRINCIPAL

f. _____
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. _____
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
EVALUADOR

IMPRÍMASE

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