

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



DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Histomonas meleagridis* EN PAVOS DOMÉSTICOS (*Meleagris gallopavo*) EN CANTONES DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ, DURANTE EL MES DE AGOSTO DEL AÑO 2018

JULIA TEODORA CHOC REYES

Médica Veterinaria

GUATEMALA, ABRIL DE 2019

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



DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Histomonas meleagridis*
EN PAVOS DOMÉSTICOS (*Meleagris gallopavo*) EN CANTONES
DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ,
DURANTE EL MES DE AGOSTO DEL AÑO 2018

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
POR

JULIA TEODORA CHOC REYES

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de licenciado

GUATEMALA, ABRIL DE 2019

UNIVERSIDAD DE 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. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III. Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV: Br. Yasmin Adalí Sian Gamba
VOCAL V: Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

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 PRESENCIA DE *Histomonas meleagridis*
EN PAVOS DOMÉSTICOS (*Meleagris gallopavo*) EN CANTONES
DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ,
DURANTE EL MES DE AGOSTO DEL AÑO 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 QUE DEDICO A:

- A DIOS:** Por ser mi fortaleza y ayuda en todo momento, y por guiar mis pasos en el camino correcto.
- A MI PADRE:** Por darme la oportunidad de cumplir el mayor sueño de mi vida, y convertirme en la profesional que soy.
- A MI MADRE:** Por todo su apoyo, motivación y consejos que me encaminaron a terminar la carrera.
- A MIS HERMANOS:** Por todo su cariño, apoyo y motivación.
- A MIS MASCOTAS:** Rocko, Paquito, Chico, Sam, Bosco, Napoleón, Mingo, especialmente a mi perro Drupy, quien fue el principal motivo de elegir la carrera que ahora culmino, y lastimosamente ya no puede celebrar esta alegría con él.
- A MIS AMIGOS:** Por todas las vivencias y experiencias que tuvimos a lo largo de la carrera.
- A EDY CARDONA:** Por su incondicional apoyo.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por su bondad y por haberme permitido culminar este sueño, todo se lo debo a Él, y por siempre le estaré agradecida.
- A MIS PADRES:** Alfonso Choc y Teodora Reyes, por el apoyo que me brindaron durante toda mi carrera.
- A MIS HERMANOS:** Marvin, Ana, Selvin, Fabiana, Jorge y Carlos, porque siempre me animaron a seguir adelante.
- A MIS ASESORES:** Por compartir sus conocimientos conmigo, y darme la orientación y enseñanzas necesarias para culminar esta investigación.
- AL MÉDICO VETERINARIO:** Manuel Rodríguez, por orientarme y darme su apoyo en la elaboración de mi tesis.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Antecedentes Históricos del municipio.....	4
3.2 Descripción.....	4
3.3 Histomoniasis.....	5
3.3.1 Clasificación Taxonómica.....	6
3.3.2 Morfología.....	6
3.3.3 Huéspedes Definitivos	7
3.3.4 Huéspedes Intermediarios.....	7
3.3.5 Localización.....	7
3.3.6 Ciclo Evolutivo	7
3.3.7 Patogenia	8
3.3.8 Transmisión	9
3.3.9 Síntomas	10
3.3.10 Lesiones	11
3.3.11 Diagnóstico.....	11
3.3.12 Diagnóstico diferencial.....	12
3.3.13 Epidemiología.....	12
3.3.14 Tratamiento	13
3.3.15 Control Y Prevención.....	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Materiales.....	14
4.1.1 Recursos Humanos	15

4.1.2 Recursos Biológicos	15
4.1.3 Recursos De Campo	15
4.1.4 Recursos De Laboratorio.....	15
4.1.5 Centros De Referencia	16
4.2 Metodología.....	16
4.2.1 Localización del estudio.....	16
4.2.2 Diseño Del Estudio	17
4.2.3 Población De Estudio	17
4.2.4 Metodología De Campo.....	17
4.2.5 Metodología De Laboratorio	18
4.3 Análisis de datos.....	19
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
5.1 Resultados.....	19
5.2 Discusión.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES.....	32
VIII. RESUMEN.....	33
SUMMARY.....	34
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
X. ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. “Presencia de <i>Histomonas meleagridis</i> en el Cantón Pampur, Guatemala, 2018”	20
Cuadro 2 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón Pampur, año 2018”	21
Cuadro 3 “Presencia de <i>Histomonas meleagridis</i> en el Cantón Oram, Guatemala, 2018”	21
Cuadro 4 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón Oram, año 2018”	22
Cuadro 5 “Presencia de <i>Histomonas meleagridis</i> en el Cantón Las Arrugas, Guatemala, 2018”	22
Cuadro 6 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón Las Arrugas, año 2018”	23
Cuadro 7 “Presencia de <i>Histomonas meleagridis</i> en el Cantón La Reforma, Guatemala, 2018”	23
Cuadro 8 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón La Reforma, año 2018”	24
Cuadro 9 “Resultados generales de la presencia de <i>Histomonas meleagridis</i> en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018”	25

Cuadro 10 “Edades, número y porcentaje de pavos afectados por <i>Histomonas meleagridis</i> de los 4 cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018”	26
Cuadro 11 (Anexo 1). Ficha de recolección de datos	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfica 1 “Presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos y rango de edad afectados, en cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018” 27

Gráfica 2 “Pavos afectados por *Histomonas meleagridis* conforme a la edad, en cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018” 28

I. INTRODUCCIÓN

El parasitismo es uno de los principales inconvenientes que afectan el desempeño de las aves, ya que estas infecciones conducen a la pérdida de la condición corporal por anorexia, pérdida de sangre, alteraciones en el metabolismo, depresión y diarrea (Ensuncho et al., 2015).

Histomonas meleagridis es un parásito protozoario extracelular, flagelado, ameboide y es el agente causal de la histomoniasis, enterohepatitis, tiflohepatitis o enfermedad de la cabeza negra. Afecta principalmente a aves galliformes. Esta enfermedad se caracteriza anatómicamente por una tiflohepatitis caseonecrótica y clínicamente por cianosis de la cresta, barbillas y por diarrea amarillo azufre. La forma más importante de transmisión es a través de los huevos del nemátodo *Heterakis gallinarum*, un parásito frecuente en los ciegos de aves galliformes, que actúa como verdadero hospedador intermediario (Zambrano, Sánchez y Juárez, 2013).

La mayoría de crianza de pavos en el municipio, se realiza de forma combinada con pollos, no obstante se tiene poco conocimiento acerca de las enfermedades que más padecen, y entre ellas está la histomoniasis.

La crianza de pavos criollos es un importante renglón económico para la población campesina como fuente de ingresos y como una forma de garantizar la seguridad alimentaria. Sin embargo, este tipo de crianza se hace de manera tradicional con mínimas técnicas de manejo y sin los adecuados planes de desparasitación, lo que lleva a baja producción y muerte de los animales (Marín y Benavides, 2007).

Muchos de los problemas de cargas parasitarias se deben en gran parte al alimento que logran consumir, ya que la mayoría de veces son por desperdicios

caseros y de lo que consumen en el ambiente, como toda clase de invertebrados que algunos resultan ser hospedadores intermediarios (Andy, 2014).

El principal objetivo de investigación es contribuir al conocimiento de la histomoniasis y determinar la presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos en los siguientes cantones: Las Arrugas, Oram, La Reforma y Pampur, para que en algún futuro las familias puedan establecer medidas de higiene y buenas prácticas de manejo.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Contribuir al conocimiento de la histomoniasis en pavos domésticos en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos, en cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz.
- Establecer la edad de los pavos de engorde afectada por este protozoo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Antecedentes históricos del municipio

El municipio de San Cristóbal Verapaz se encuentra ubicado en el departamento de Alta Verapaz.

En la época prehispánica, el lugar era conocido como Kaj Koj, algo que en idioma poqomchí significa león colorado. Cuando los colonizadores españoles se asentaron en el lugar, aproximadamente en el año 1565, fue llamado San Andrés Caccoh. Fue el 14 de agosto de 1565 cuando el poblado fue nombrado como San Cristóbal Verapaz Kaj Koj. También se conoce que en 1825 el poblado perteneció a Cobán. Por su cercanía a la laguna de Chichoj, al municipio también se le conoce como La Pupila del Cielo (Kwei, 2017).

3.2 Descripción

La distancia que posee la cabecera municipal a la ciudad capital es de 210 kilómetros. Su extensión territorial es de 192 kilómetros cuadrados en total. Al norte limita con Cobán, mientras que al este con Santa Cruz Verapaz y también con Cobán. Al sur colinda con Baja Verapaz y el municipio de Chicamán, Quiché. Al oeste con San Miguel Uspantán y Chicamán, Quiché. El territorio se conforma con tierras montañosas y zonas pantanosas. Presenta un clima templado la mayor parte del año. La mayor parte de la población es de origen maya poqomchí (Kwei, 2017).

La actividad pecuaria de San Cristóbal Verapaz se encuentra limitada a la producción de ganado bovino, porcino de engorde y a la producción avícola de pollos, patos y pavos (chuntos), la cual ha incrementado en los últimos años debido a la baja en el precio internacional de los principales productos agrícolas. La actividad principal de las actividades productoras del Municipio es la agricultura y no así la actividad pecuaria pero en relación a la importancia dentro de los ingresos

familiares es significativa. La producción de ganado bovino representa 67% del total de los ingresos de la actividad pecuaria en el Municipio. Como segundo producto en orden de importancia se encuentra la producción avícola que tiene una participación de 33% de los ingresos de este sector productivo. La actividad avícola está dedicada a la producción de pollos y pavos de engorde (Estrada, 2009).

3.3 Histomoniasis

La histomoniasis, también llamada “enfermedad de la cabeza negra”, “histomonosis”, “tiflo-hepatitis del pavo” es una enfermedad de las aves causada por *Histomonas meleagridis*. La patogenicidad varía marcadamente entre especies; los pollos (*Gallus gallus*) desarrollan lesiones en el ciego que se resuelven rápidamente y causan baja mortalidad, en tanto que en los pavos (*Meleagris gallopavo*) desarrollan lesiones cecales y hepáticas severas que alcanzan 90% de mortalidad (Zambrano, Sánchez y Juárez, 2012).

Los pavos (*Meleagris gallopavo*) son particularmente susceptibles y la infección provoca inflamación, ulceración del ciego y necrosis hepática severa. Por otra parte, los pollos (*Gallus gallus*) son menos susceptibles y desarrollan lesiones en el ciego que se resuelven rápidamente, las aves recuperadas albergan al protozooario y son portadoras sanas incrementando el porcentaje de aves de desecho y mala uniformidad (Zambrano et al., 2012).

Histomonas meleagridis, el agente que produce la histomoniasis, aparentemente es transportado en los huevos de la lombriz cecal y se transmite de un ave a otra a través de estos huevos (Banegas, 2005).

3.3.1 Clasificación Taxonómica

La clasificación de *Histomonas meleagridis* es:

Reino Protista

Filo *Metamonada*

Clase *Trichomonada*

Orden *Tritrichomonadida*

Familia *Monocercomonadidae*

Género *Histomonas*

Especie *H. meleagridis* (Hauck y Hafez, 2009).

3.3.2 Morfología

Es un flagelado pleomórfico, su aspecto depende de su localización y del estado de la enfermedad. Hay formas en los tejidos que no presentan flagelo, aunque tienen un gránulo basal cerca del núcleo (Quiroz, 1986). La histomona se presenta bajo dos formas: Una forma flagelada, que se desarrolla en la luz de los ciegos intestinales de los pavipollos y una forma aflagelada, parásita tisular del hígado (Gállego, 2006).

Es un protozoario flagelado y pleomórfico que se alimenta de bacterias del contenido cecal principalmente en pavos y pollos. Basados en la fase de la infección será la morfología (Morales, 2015).

Es extracelular y mide de 8 a 17 micras de largo, es activo y ameboide con pseudópodos. Su citoplasma es basófilo, con una zona externa en el ectoplasma y una finamente granular en el endoplasma. Presenta algunas vacuolas digestivas con partículas alimenticias. Los organismos del ciego aparecen de forma esférica y retractiles. Hay movimiento rotativo que puede observarse como consecuencia de la acción del flagelo (Quiroz, 1986).

Poco se sabe de la forma que se encuentra dentro de los huevos de *Heterakis gallinarum*, que guarda su viabilidad durante largo tiempo a bajas temperaturas, a diferencia de las formas tisulares que mueren rápidamente. El estudio con microscopio electrónico ha revelado poco acerca de la estructura morfológica de ese estado intra-huevo (Quiroz, 1986).

3.3.3 Huéspedes Definitivos

Los huéspedes definitivos son: Pavos, faisanes, pollos y otros galliformes (Quiroz, 1986).

3.3.4 Huéspedes Intermediarios

Los huéspedes intermediarios son huevos del nemátodo *Heterakis gallinarum* (Quiroz, 1986).

La lombriz de tierra, sirve como un medio de recolección de huevos de *heterakis*. Las lombrices actúan como huéspedes de transporte en las cuales los huevos de *heterakis* nacen y las formas juveniles sobreviven en las etapas infectantes (Díez, 2014).

3.3.5 Localización

Los protozoarios se encuentran en hígado, ciego, pulmón y riñón (Quiroz, 1986).

3.3.6 Ciclo Evolutivo

La reproducción es por fisión binaria; el flagelo en el ciego invade la zona germinal de los ovarios del nemátodo *Heterakis gallinarum*, en donde se multiplica extracelularmente. Luego penetra en los estados precursores de huevos, reduciendo notablemente su tamaño. Finalmente, los huevos del nemátodo son puestos y están infectados por histomonas. En el suelo el huevo de *Heterakis*

evoluciona y se transforma en larva infestante. Cuando un ave susceptible ingiere junto con los alimentos huevos de heterakis infectados de histomonas, libera en el ciego a las larvas del nemátodo y estas a su vez a los protozoarios, iniciándose por separado el desarrollo de ambos hasta reiniciar nuevamente la invasión del tracto reproductor del otro nemátodo. 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, 1986).

3.3.7 Patogenia

Se ha señalado que ciertas especies de bacterias son necesarias para lograr el efecto dañino de este protozooario, la patogenicidad de *Histomonas meleagridis* puede ser completada con la introducción de bacterias como *Escherichia coli* o *Clostridium perfringens* o puede tener lugar parcialmente con la contaminación de *Bacillus subtilis* y otras. Se ha considerado también que la diferencia de la flora bacteriana entre pavos y pollos puede influir en la patogenicidad que es mayor sobre la primera (Quiroz, 1986).

Histomonas meleagridis daña el 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. Cuando *Histomonas meleagridis* llega al ciego, invade la mucosa cecal y produce un proceso inflamatorio (tiflitis), alimentándose de los tejidos de las aves por lo que produce úlceras. Esto trae consigo un fallo en la función de la mucosa, lo que conduce a una mala absorción, con diarreas muy acuosas y de color amarillo. Más tarde, el parásito coloniza el hígado, provocando un proceso ulcerativo, este órgano aumenta de tamaño, se producen úlceras y, cuando la afección está avanzada, se dificulta la circulación de retorno hepático, lo que da lugar a cianosis en las mucosas, incluida la cresta de las aves afectadas (Quiroz, 1986).

Histomonas meleagridis ejerce acción tóxica a través de las enzimas proteolíticas que produce la acción mecánica cuando se desarrolla dentro de las células y acción expoliatriz citófaga y la acción bacteriana que se desarrolla en combinación (Quiroz, 1986).

Este protozoo puede afectar pavos de todas las edades, pero con la edad varía el curso y la mortalidad que puede ser del 50 al 100%. La mortalidad disminuye según la edad; las aves mueren dos o tres días después de haber mostrado los primeros signos. Los pollos son menos susceptibles que los pavos a la infección, generalmente no muestran signos de la enfermedad (Quiroz, 1986).

3.3.8 Transmisión

La forma más importante de transmisión es a través de los huevos del nemátodo *Heterakis gallinarum*, un parásito frecuente en los ciegos de aves galliformes, que actúa como verdadero hospedador intermediario (Zambrano et al., 2012).

Su peculiar transmisión tiene lugar con el concurso de estos nemátodos (*Heterakis gallinarum*), que ingieren los trofozoitos flagelados presentes en su hábitat cecal y que pasan de su tubo digestivo a su cavidad general, y de allí, a los ovarios de la hembra, que puede ser también infectada por un macho durante la cópula. Una vez se forman los huevos y sus cubiertas, estos trofozoitos quedan englobados en los mismos y pasan con ellos al medio externo con las deyecciones del ave, quedando así a salvo de la acción de los factores ambientales. La ingestión de los huevos del nemátodo facilita de este modo la entrada de histomonas, cuyos trofozoitos quedarán libres al eclosionar estos huevos en el medio intestinal del ave hospedadora, y con ello capaces de iniciar la colonización de sus ciegos intestinales (Gállego, 2006).

La transmisión de *Histomonas meleagridis* también puede realizarse a través de la lombriz de tierra mediante la ingestión de huevos de *Heterakis gallinarum* infectados con *H. meleagridis* y estos a su vez pueden ser consumidos por un huésped (Zambrano et al., 2012).

También puede darse en forma directa, de animal a animal por alimentos y agua contaminada con materia fecal (Meléndez, 2014).

3.3.9 Síntomas

El primer indicio podría ser la aparición de diarrea acuosa de color azufre, si se observara que algunos pavos caminan de un modo particular y adoptan una posición característica, la sospecha será casi certidumbre (Bonilla, 1988).

Los signos clínicos se observan entre los 7 a 11 días post-infección. Posteriormente aumenta la depresión y permanecen con las alas caídas, los ojos cerrados y la cabeza caída. Es común la emaciación en casos crónicos y aves adultas. En los pavos jóvenes la morbilidad y mortalidad son altas, hasta 100 %. Las aves adultas tienden a ser más resistentes (Barrueta y Castañeda, 2012).

En el cuadro agudo, causa las características diarreas de color amarillo azufrado, con letargia, disnea y plumaje hirsuto, así como una coloración de la piel que va de rojo azulado a negro en la cabeza. Las aves cursan con depresión y anorexia. La muerte puede ocurrir a los tres o cinco días después de la presentación de los primeros síntomas clínicos (Peña, 2004).

3.3.10 Lesiones

A la necropsia, el ciego se observa inflamado y las paredes pueden engrosarse, volverse necróticas y ulcerarse. Se forman núcleos caseosos dentro del ciego, que pueden estar manchados de sangre. También puede presentarse peritonitis si las úlceras llegan a perforar las paredes del ciego. El hígado se inflama y muestra áreas necróticas, circulares, deprimidas, de un centímetro y medio de diámetro. Áreas más pequeñas se funden unas con otras y forman depresiones más grandes. Las lesiones van del amarillo al amarillo verdoso y penetran profundamente en el tejido del hígado (Houriet, 2007).

Histológicamente las lesiones macroscópicas corresponden a granulomas coalescentes, multifocales o extendidos localmente. Los trofozoítos son pálidos, redondos y eosinofílicos, variando en tamaño desde 5 hasta 20 micras. Generalmente son abundantes y se tiñen fuertemente con la tinción ácido periódico de Schiff (Barrueta y Castañeda, 2012).

En pavos, los pulmones y los riñones pueden ser afectados apareciendo como pequeños puntos blancos de un milímetro de diámetro. Los parásitos se pueden observar en cortes histológicos de las lesiones, hay hiperemia con hemorragia, infiltración linfocítica y necrosis; también están presentes macrófagos y células gigantes. Si las lesiones no fueron muy severas el ciego puede parecer normal (Quiroz, 1986).

3.3.11 Diagnóstico

Debe ser asertivo en una coprología con heces frescas a través del método de flotación en sulfato de zinc. También puede ser por necropsia al ver las lesiones típicas en el ciego y en el hígado (Aguirre, 2010).

Otro método de diagnóstico es a través de examen directo de heces con solución salina fisiológica, improntas, cortes histológicos de los órganos afectados e hisopados cloacales (Mattiello, s.f).

3.3.12 Diagnóstico diferencial

En algunos casos se debe hacer un diagnóstico diferencial con exámenes de laboratorio, pues la histomoniasis (especialmente en los pollos) se puede confundir con coccidiosis cecal o con infecciones producidas por salmonella. Estos exámenes consisten en detectar la presencia de histomonas en ciego e hígado, identificándolas con contraste de fases calentando la placa del microscopio, o haciendo un cultivo de histomonas in vitro (Baez, 1994).

La histomoniasis también debe ser diferenciada de tricomoniasis del tracto alimentario (*Trichomonas gallinarum*), donde las lesiones están presentes en el último tercio del intestino delgado pero no en los ciegos (Dinev,s.f). También debe realizarse un diagnóstico diferencial contra tuberculosis, leucosis linfoidea, reticuloendoteliosis, tifosis y pullorosis (Barrueta y Castañeda, 2012).

3.3.13 Epidemiología

Histomonas meleagridis se caracteriza por su gran capacidad para infectar o parasitar órganos como el ciego y el hígado. Es de relevancia destacar que la enfermedad en el caso de los pavos presenta una alta tasa de mortalidad en aves jóvenes (60- 90%) (Aguirre, 2010).

La presencia de histomonas es común en pollos con el nemátodo de *Heterakis*, ya que estas aves son los principales reservorios para los pavos por lo que el cuadro epizootológico de la histomoniasis se presenta cuando se crían pollos con pavos o

algunas otras gallináceas. El nemátodo *Heterakis gallinarum* tiene un papel primordial en la epizootiología de esta parasitosis, ya que se ha encontrado que los suelos contaminados con huevos de heterakis pueden mantener viable a histomonas durante más de un año. Las lombrices de tierra tienen una función en la conservación de los estados infectantes, tanto de heterakis como de histomonas, con la capacidad como se sabe, de poder penetrar en las capas profundas del suelo y resistir el invierno o la época de sequía (Quiroz, 1986).

3.3.14 Tratamiento

Está orientado a la desparasitación con bencimidazoles para destruir al hospedador intermediario (heterakis) (Aguirre, 2010). Para combatir al huésped intermediario (*Heterakis gallinarum*) debe administrárseles fenotiazina a los pavos, mezclándolo con la alimentación a razón de 0.5 a 0.75 gramos por cabeza. También se consiguen excelentes resultados con la piperazina (Bonilla, 1988).

Distintos fármacos, como el metronidazol, ipronidazol, toltrazuril y dimetridazol, han sido utilizados en algunos grupos de aves diagnosticadas con *Histomonas meleagridis*. Las aves afectadas deben moverse inmediatamente a un área con piso de cemento, hasta que el brote se encuentre bajo control (Barrueta y Castañeda, 2012).

3.3.15 Control Y Prevención

Lo más importante para combatir esta peligrosa enfermedad, es mantener una higiene muy rigurosa. Los excrementos de los pavos deben removerse constantemente; cuando las aves se mantengan en jaulas conviene construir el piso con varillas o alambre, para que las deyecciones caigan en parques amplios. Las aves enfermas deben aislarse de inmediato para evitar la propagación del mal (Bonilla, 1988).

Controlar la presencia del nemátodo *Heterakis gallinarum*, así como no criar aves de diferentes especies en las mismas instalaciones, no criar aves jóvenes junto con las adultas y criar a las aves en altura para evitar el consumo de alimento directamente de la tierra (lombriz) disminuye el riesgo de contraer la enfermedad (Aguirre, 2010).

En condiciones comerciales la histomoniasis se previene administrando compuestos histomonicidas, tratamientos antihelmínticos contra heterakis y manejo adecuado, que incluya la cría separada de pollos y pavos (Quiroz, 1986).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Recursos Humanos

- Estudiante investigador.
- Asesores de tesis.
- Propietarios de los pavos.

4.1.2 Recursos Biológicos

- Heces fecales de pavos domésticos.

4.1.3 Recursos De Campo

- Cámara fotográfica
- Hielera
- Hielo
- Bolsas de plástico de una libra
- Hisopos
- Laminas porta objetos
- Formol
- Hoja de apuntes
- Marcador indeleble

4.1.4 Recursos De Laboratorio

- Microscopio
- Aceite de inmersión

- Sulfato de zinc
- Agua
- Mortero y pistilo
- Beaker pequeño (50 ml)
- Colador plástico
- Laminas porta y cubre objetos
- Frascos de vidrio de fondo plano
- Reactivos para la tinción: fucsina fenicada, alcohol ácido y azul de metileno.

4.1.5 Centros De Referencia

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Internet.

4.2 Metodología

4.2.1 Localización del estudio

San Cristóbal Verapaz se encuentra a una altura de 1,393 metros sobre el nivel del mar, tomados desde su Cabecera Municipal. La distancia de la Cabecera Municipal a la Ciudad Capital es de 210 Km. por la carretera al Atlántico y de 22 Km. a la Cabecera Departamental, que es Cobán. Se llega por la carretera CA-9 que va al Atlántico hasta El Rancho, luego se toma la CA-14 que conduce a Cobán, y a la altura de la entrada al municipio de Santa Cruz (Km. 198.5), se toma la carretera nacional RD-7W que comunica Santa Cruz Verapaz con San Cristóbal Verapaz. La extensión territorial del Municipio es de 192 Km² y limita al Norte con la Cabecera Departamental, Cobán, al Este con Santa Cruz Verapaz y Cobán, al Sur con Baja Verapaz y el municipio de Chicamán, del departamento de El Quiché, al Oeste colinda con los municipios de San Miguel Uspantán y Chicamán, también del El

Quiché, por este sector se tiene como límite el Río Negro, más conocido como Río Chixoy (Estrada, 2009).

Existe lluvia durante casi todo el año, los meses de Julio y Septiembre son los más lluviosos y los de menor precipitación Marzo y Abril. La cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz tiene clima templado (Estrada, 2009).

El estudio se llevó a cabo en los 4 cantones que tiene el municipio de San Cristóbal Verapaz, los cuales son: Pampur, Oram, La Reforma y Las Arrugas.

4.2.2 Diseño Del Estudio

Descriptivo de corte transversal para determinar la presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos de los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

4.2.3 Población De Estudio

100 pavos presentes en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

4.2.4 Metodología De Campo

Las heces fueron recolectadas durante las horas frescas de la mañana, las propietarias separaron a los pavos de las gallinas un día antes de la toma de muestra, en algunos casos se colocaron cartones en el piso, para evitar la contaminación de la muestra, se tomó a cada pavo y se colocó sobre el cartón y automáticamente defecaban. Las heces fueron recogidas y guardadas en una bolsa de plástico, así mismo se realizaron hisopados cloacales en cada uno de los pavos, se hizo una extensión fina en la lámina porta objetos y se aplicó formol para fijar la muestra. Ambas muestras fueron identificadas, se tomaron datos de la fecha de la

colecta, edad de los pavos, cantón a que pertenece, y nombre de la propietaria.
(Anexo 1).

Posteriormente las muestras se colocaron en la hielera para su refrigeración y transporte hacia el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para determinar la presencia del protozoo.

4.2.5 Metodología De Laboratorio

a. Método de flotación con sulfato de zinc:

Sulfato de Zinc..... 33 gramos

Agua..... 67 cc

Técnica:

- Mezclar 2 gramos de heces con 15 cc de la solución de sulfato de zinc en un mortero.
- Homogenizar con el mango del mortero hasta lograr una suspensión adecuada.
- Tamizar a través de un colador corriente y el filtrado depositarlo en un Beaker pequeño (50 ml de capacidad)
- Colocar el filtrado en un tubo de fondo plano de aproximadamente 10 cc de capacidad, tratando de que el menisco sea convexo.
- Depositar un cubreobjetos y dejar reposar durante 15 minutos.
- Transferir el cubreobjetos a una lámina portaobjetos y enfocar el campo del microscopio con 100 X. (Aceite de inmersión)

b. Hisopados cloacales con tinción de Ziehl-Neelsen modificada

Reactivos para la tinción: Agua, Fucsina Fenicada, Alcohol-Ácido y Azul de Metileno.

Técnica:

- Cubrir la preparación con el reactivo Fucsina Fenicada durante 5 minutos (toda la muestra quedara teñida de color rojo intenso)
- Lavar con agua.
- Decolorar con Alcohol-Ácido durante 20-30 segundos y lavar con agua.
- Cubrir la preparación con el reactivo Azul de Metileno durante 30 segundos y lavar con agua.
- Secar la preparación y visualizar en el microscópico con el objetivo 100X (aceite de inmersión).

4.3 Análisis de datos

Una vez obtenidos los resultados de laboratorio, se elaboró una estadística descriptiva, realizando tablas y gráficas para expresar la presencia y ausencia del agente y rango de edad de los pavos afectados.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Resultados

Se procesaron 100 muestras de heces fecales e hisopados cloacales de pavos de engorde de los cuatro cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, los cuales 95 dieron positivos a la presencia del protozoo *Histomonas meleagridis*. A continuación se detallan los resultados obtenidos por cantón, seguido de las edades de los pavos afectados y resultados en forma general, a través de cuadros y gráficas.

Cuadro 1. “Presencia de *Histomonas meleagridis* en el Cantón Pampur, Guatemala, 2018”

RESULTADOS DE LABORATORIO	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL DE PAVOS	RANGO DE EDAD AFECTADA
Heces fecales	22	0	22	7 semanas a 12 meses.
Hisopados cloacales	22	0	22	

Fuente propia.

Cuadro 2 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón Pampur, año 2018”

EDADES AFECTADAS	No. DE PAVOS
7 semanas	1
12 semanas	2
15 semanas	1
5 meses	2
6 meses	1
8 meses	2
9 meses	1
12 meses	12
TOTAL	22

Fuente propia

Cuadro 3 “Presencia de *Histomonas meleagridis* en el Cantón Oram, Guatemala, 2018”

RESULTADOS DE LABORATORIO	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL DE PAVOS	RANGO DE EDAD AFECTADA
Heces fecales	25	0	25	3 a 12 meses
Hisopados cloacales	25	0	25	

Fuente propia.

Cuadro 4 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón Oram, año 2018”

EDADES AFECTADAS	No. DE PAVOS
3 meses	1
4 meses	2
5 meses	7
6 meses	5
7 meses	4
8 meses	1
9 meses	1
12 meses	4
TOTAL	25

Fuente propia.

Cuadro 5 “Presencia de *Histomonas meleagridis* en el Cantón Las Arrugas, Guatemala, 2018”

RESULTADOS DE LABORATORIO	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL DE PAVOS	RANGO DE EDAD AFECTADA
Heces fecales	30	5	35	6 a 15 meses
Hisopados cloacales	30	5	35	

Fuente propia.

Cuadro 6 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón Las Arrugas, año 2018”

EDADES AFECTADAS	No. DE PAVOS
6 meses	6
7 meses	6
8 meses	2
9 meses	3
11 meses	1
12 meses	7
13 meses	1
14 meses	1
15 meses	3
TOTAL	30

Fuente propia.

Cuadro 7 “Presencia de *Histomonas meleagridis* en el Cantón La Reforma, Guatemala, 2018”

RESULTADOS DE LABORATORIO	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL DE PAVOS	RANGO DE EDAD AFECTADA
Heces fecales	18	0	18	13 semanas a 18 meses.
Hisopados cloacales	18	0	18	

Fuente propia.

Cuadro 8 “Edades y número de pavos afectados por histomoniasis en el cantón La Reforma, año 2018”

EDADES AFECTADAS	No. DE PAVOS
13 semanas	2
14 semanas	2
15 semanas	1
4 meses	1
5 meses	1
6 meses	2
7 meses	1
9 meses	1
12 meses	2
15 meses	1
16 meses	1
18 meses	3
TOTAL	18

Fuente propia.

Cuadro 9 “Resultados generales de la presencia de *Histomonas meleagridis* en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018”

CANTONES	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL DE PAVOS	RANGO DE EDAD AFECTADA
Pampur	22	0	22	7 semanas a 18 meses.
Oram	25	0	25	
Las Arrugas	30	5	35	
La Reforma	18	0	18	
TOTAL	95	5	100	

Fuente propia.

Cuadro 10 “Edades, número y porcentaje de pavos afectados por *Histomonas meleagridis* de los 4 cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018”

Edad	No. de pavos	%
7 semanas	1	1.05
12 semanas	3	3.15
13 semanas	2	2.10
14 semanas	2	2.10
15 semanas	2	2.10
4 meses	3	3.15
5 meses	10	10.52
6 meses	14	14.73
7 meses	11	11.57
8 meses	5	5.26
9 meses	6	6.31
11 meses	1	1.05
12 meses	25	26.31
13 meses	1	1.05
14 meses	1	1.05
15 meses	4	4.21
16 meses	1	1.05
18 meses	3	3.15
TOTAL	95	100%

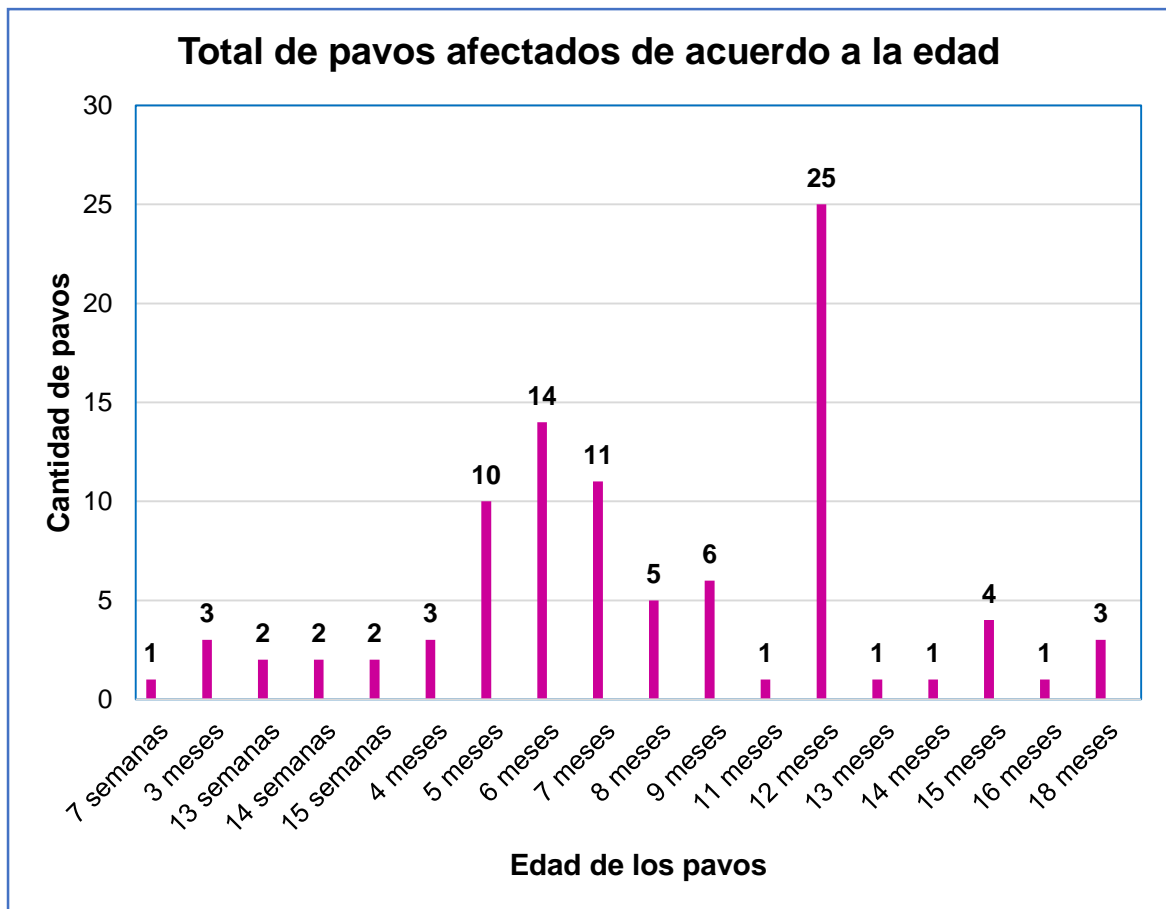
Fuente propia.

Gráfica 1 “Presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos y rango de edad afectados, en cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018”



Fuente propia.

Gráfica 2 “Pavos afectados por *Histomonas meleagridis* conforme a la edad, en cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, año 2018”



Fuente propia.

5.2 Discusión

Histomonas meleagridis es un protozoo altamente patógeno en los pavos, especialmente en los animales jóvenes entre la edad comprendida de 3 y 12 semanas de vida, pudiendo causar hasta un 90% de mortalidad en los mismos (Dinev,s.f). Los resultados que se obtuvieron indican que la presencia de este protozoo está en el 95 % de las muestras procesadas. La mayoría de los pavos muestreados sobrepasan la edad en donde resultan ser más afectados, ya que solo 1 pavo de 7 semanas y 3 de 12 semanas están entre la edad vulnerable, y el resto está por encima de esas edades, por lo que se van considerando como pavos adultos. La edad más afectada fue en pavos de 12 meses de vida que equivalen a 25 de los 95 positivos, con un porcentaje del 26.32%. Luego le siguen los pavos de 6 y 7 meses y así sucesivamente. **(Gráfica 2 y cuadro 10)**

La presencia de *Histomonas meleagridis* en los cantones es muy alta, ya que 95 de los 100 pavos muestreados dieron positivos. Entre los factores que contribuyen para que haya presencia de *Histomonas meleagridis* están: Los huevos de *Heterakis gallinarum* y la lombriz de tierra, estos juegan un papel primordial ya que la mayoría de los pavos se encuentran compartiendo espacio con las gallinas y los pollos, y se sabe que las gallináceas son los principales reservorios, ya que heterakis es muy común en el ciego de estas aves, además las instalaciones no son las adecuadas debido a que el piso es de tierra, algunos están al aire libre comiendo insectos y lombrices y el alimento se les da en el suelo (especialmente el maíz), por lo que se facilita la ingestión de histomonas.

Existen varias posibilidades del porqué los pavos afectados no manifestaron signos de enfermedad a pesar de estar infectados por histomonas. La primera posibilidad sea que el sistema inmune haya logrado controlar la infección, ya que según estudios; se ha demostrado que los linfocitos TCD4 actúan en la resistencia a la infección contra este parásito y por lo tanto no logran migrar hacia el hígado en donde causarían daños muy severos y solo se quedan en el ciego para completar su ciclo.

Es importante mencionar que la virulencia de histomonas en pavos y pollos se incrementa con la presencia de ciertas bacterias como *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, o *Bacillus subtilis* que se encuentren presentes en el ciego (Zambrano et al., 2013), puede que estas bacterias hayan tenido un bajo nivel de patogenicidad o bien estar en mínimas cantidades en el ciego, a tal punto que la virulencia no se incrementó con la presencia de histomonas.

Otra posibilidad es que *Histomonas meleagridis* no haya tenido un alto nivel de patogenicidad y ya se haya establecido un grado de “comensalismo” en donde uno resulta beneficiado y el otro no es afectado positiva ni negativamente, esto permite que los pavos puedan convivir con el protozoo, o bien, la dosis infectante de histomonas no sea muy elevada. Finalmente cualquiera que sea la posibilidad, los pavos infectados actúan como portadores sanos incrementando el porcentaje de aves de desecho y mala uniformidad.

VI. CONCLUSIONES

- Existe la presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
- El 95 % de los pavos muestreados dieron positivo a *Histomonas meleagridis*.
- Los pavos afectados comprenden la edad entre 7 semanas y 18 meses de vida.

VII. RECOMENDACIONES

- No es recomendable la crianza combinada de pollos y pavos, jóvenes y adultos; porque los pavos son más susceptibles y hacen prevalente la enfermedad.
- Se sugiere mantener una higiene adecuada en las instalaciones de los pavos, limpiando constantemente las heces.
- Controlar la presencia del nemátodo *Heterakis gallinarum*, desparasitando regularmente.
- Proporcionar alimento y bebida en recipientes limpios y alejados del suelo para evitar que se contaminen.

VIII. RESUMEN

Se realizó un estudio con el objetivo de contribuir al conocimiento de la histomoniasis en pavos domésticos y determinar la presencia de *Histomonas meleagridis* en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. La investigación se llevó a cabo en los cantones: Oram, Pampur, La Reforma y Las Arrugas. El estudio fue de tipo descriptivo de corte transversal. Se tomaron muestras de heces fecales y se realizaron hisopados cloacales para su análisis en el laboratorio. La técnica de diagnóstico empleada en el estudio fue con el método de flotación con sulfato de zinc y con hisopados cloacales empleando tinción de Ziehl-Neelsen modificada. Se realizaron visitas domiciliarias en horas frescas de la mañana en donde se tomaron las muestras fecales y los hisopados cloacales de todos los pavos. La población de estudio fue de 100 pavos. Como resultado se obtuvo que el 95% de los pavos muestreados en los cantones dieron positivos a *Histomonas meleagridis*, los pavos afectados comprendían la edad que va de 7 semanas a 18 meses. Los huevos de *Heterakis gallinarum* y la lombriz de tierra, juegan un papel importante ya que las instalaciones no son las adecuadas debido a que el piso es de tierra, y el alimento se les da en el suelo (especialmente el maíz), por lo que se facilita la presencia de lombrices y la ingestión de histomonas. Como conclusión, existe la presencia de *Histomonas meleagridis* en pavos domésticos, en los cantones del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

SUMMARY

A study was carried out to contribute to the knowledge of histomoniasis in domestic turkeys and to determine the presence of *Histomonas meleagridis* in the hamlets of the municipality of San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. The investigation was carried out in the hamlets: Oram, Pampur, La Reforma and Las Arrugas. The study had a cross sectional design. Fecal samples were taken and cloacal swabs were made for laboratory analysis. The diagnostic technique used in the study was the flotation method with zinc sulphate and cloacal swabs using modified Ziehl-Neelsen stain. Home visits were made in the cool hours of the morning, where fecal samples and cloacal swabs from all the turkeys were taken. The study population was 100 turkeys. Ninety five percent of the sampled turkeys were positive to *Histomonas meleagridis*, the affected turkeys comprised an age ranging from 7 weeks to 18 months. The eggs of *Heterakis gallinae* and the earthworm, play an important role since the rural facilities are not adequate because the floor is of soil, and the food (especially corn) is given in the soil, so it facilitates the presence of worms and the ingestion of histomonas. In conclusion, *Histomonas meleagridis* is present in domestic turkeys, in the hamlets of the municipality of San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, J. (2010). *Enfermedades parasitarias de las aves* [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://slidegur.com/doc/344965/enfermedades-parasitarias-de-las-aves>
- Andy, C. (2014). *Determinación de los principales parásitos gastrointestinales que afectan a las aves de traspatio (Gallus gallus domesticus), en la comunidad El Descanso, Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ceballos, Ecuador.
- Baez, J. (1994). Patología de las aves. *Histomoniasis de las aves*. Recuperado de <https://histomoniosis.wikispaces.com/Diagn%C3%B3stico>
- Banegas, L. (2005). *Diagnóstico de la producción de pollo parrillero en la provincia Florida, Departamento de Santa Cruz*. (tesis de pregrado). Facultad de ciencias veterinarias, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Barrueta, F., y Castañeda, A. (30 de Septiembre de 2012). Histomoniasis aviar [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://exzooticos.blogspot.com/2012/09/histoplasmosis-en-un-pavo-real.html>
- Bonilla, O. (1988). *Elementos básicos para el manejo de animales de granja*. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=ICtuE-LuZOIC&pg=PR1&lpg=PR1&dq=Elementos+b%C3%A1sicos+para+el+manejo+de+animales+de+granja+Bonilla&source=bl&ots=AAr6i0ir-T&sig=xJqoUFu2zKIKLFV3Blet8ZYMrfF8&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiA86-QxMXaAhXKmVkJHb-fBRYQ6AEIKzAB#v=onepage&q=Elementos%20b%C3%A1sicos%20para%20el%20manejo%20de%20animales%20de%20granja%20Bonilla&f=false>
- Díez, D. (2014, 14 de Julio). Procesos parasitarios emergentes en sistemas alternativos. *Avinews*. Recuperado de <https://avicultura.info/procesos-parasitarios-emergentes-en-sistemas-alternativos/>

- Dinev, I. (s.f). Enfermedades de las aves. *Histomonosis*. Recuperado de <http://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/293/histomonosis/>
- Ensuncho, C., Herrera, Y., Montalvo, A., Almaza, M., Vergara, J., Pardo, E., y Gómez, L. (2015). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en gallinas criollas (*Gallus domesticus*) en el departamento de Córdoba, Colombia. *REDVET*, 16(6), 2-3. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060615/061501.pdf>
- Estrada, F. (2009). *Costos y rentabilidad de unidades agrícolas (Producción de pacaya)* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.
- Gállego, J. (2006) *Manual de parasitología, morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=XH4yn_OANn4C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Hauck, R., y Hafez, HM. (2009). Secuencia parcial de la beta-tubulina de *Histomonas meleagridis* y la actividad de los benzimidazoles contra *H. meleagridis* in vitro. *PubMed*, 104(5), 1. doi: 10.1007/s00436-008-1309-5
- Houriet, J. (2007). Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (Ponedoras y pollos). *Cerro Azul*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/90-enfermedades.pdf
- Kwei, I. (06 de noviembre de 2017). Municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-san-cristobal-verapaz-alta-verapaz/>
- Marín, S., y Benavides, J. (2017, 24 de Mayo). Parásitos en aves domésticas (*Gallus domesticus*) en el noroccidente de Colombia. *Vetzootec*. Recuperado de <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v1n2a05.pdf>
- Mattiello, R. (s.f). *Enfermedades parasitarias en aves de jaula*. Recuperado de <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00007195.pdf>

- Meléndez, F. (noviembre de 2014). *Comparación de la ganancia de peso en pavipollos alimentados con una dieta comercial y dos dietas suplementadas con 4 y 6% de lombriz roja de california* (tesis de pregrado). Universidad Autónoma del estado de México, Ciudad de México.
- Morales, C. (24 de abril de 2015). Hepatitis a cuerpos de inclusión e Histomoniasis en pollos Broilers [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://histopatologiaaviar.wordpress.com/2015/04/24/hepatitis-a-cuerpos-de-inclusion-e-histomoniasis-en-pollos-broilers/>
- Peña, M. (2004). *Identificación de endo y ectoparásitos en avestruces (Struthio camelus) en criaderos de la VII y IX regiones de Chile* (tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Quiroz, H. (1986). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Ciudad de México, México: Editorial Limusa
- Zambrano, X., Sánchez, F., y Juárez, M. (17 de septiembre de 2012). Una nueva asociación: Histomoniasis sistémica ocasionada por enfermedad de Marek [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/una-nueva-asociacion-histomoniasis-t29636.htm>
- Zambrano, X., Sánchez, F., y Juárez, M. (21 de marzo de 2013). Histomoniasis en pavos y pollos. *Patogenicidad de la Histomoniasis*. Conferencia llevada a cabo durante la XXXVII Convención Anual de ANECA, Puerto Vallarta, México
- Zambrano, X., Sánchez, F., y Juárez, M. (30 de diciembre de 2013). Centro de sanidad animal: Histomoniasis en pavos y pollos [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://centrodesanidadanimal.blogspot.com/2013/12/>

X. ANEXOS

Cuadro 11 (Anexo 1). Ficha de recolección de datos

NÚMERO	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	EDAD DEL PAVO	CANTÓN	PROPIETARIO	RESULTADOS

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

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Histomonas meleagridis*
EN PAVOS DOMÉSTICOS (*Meleagris gallopavo*) EN CANTONES
DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ,
DURANTE EL MES DE AGOSTO DEL AÑO 2018**

f _____

Julia Teodora Choc Reyes

f _____

M.A Ludwig Estuardo Figueroa Hernández

ASESOR PRINCIPAL

f _____

M.A Jaime Rolando Méndez Sosa

ASESOR

f _____

MS.c. Lucero Serrano de Gaitán

EVALUADORA

IMPRÍMASE

f _____

M.A Gustavo Enrique Taracena Gil

DECANO