

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Tetrameres* sp.  
EN AVES DE TRASPATIO EN LAS ALDEAS LOS POCITOS  
Y SANTA ELENA BARILLAS, DEL MUNICIPIO DE VILLA  
CANALES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA EN EL  
AÑO 2015**

**MARTA ELIZABETH GÁMEZ PICHE**

**Médica Veterinaria**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017**

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Tetrameres* sp. EN AVES  
DE TRASPATIO EN LAS ALDEAS LOS POCITOS Y SANTA ELENA  
BARILLAS, DEL MUNICIPIO DE VILLA CANALES,  
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA EN EL AÑO 2015**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR**

**MARTA ELIZABETH GÁMEZ PICHE**

Al conferírsele el título profesional de

**Médica Veterinaria**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017**

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

DECANO: M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil  
SECRETARIA: 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. Brenda Lissette Chávez López  
VOCAL V: Br. Javier Augusto Castro Vásquez

**ASESORES**

**M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA**

**M.V. ALEJANDRO JOSÉ HUN MARTÍNEZ**

## 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 *Tetrameres* sp. EN AVES DE TRASPATIO EN LAS ALDEAS LOS POCITOS Y SANTA ELENA BARILLAS, DEL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA EN EL AÑO 2015**

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 estar conmigo en todo momento y darme las fuerzas para seguir adelante.

### **A MIS PADRES:**

Marta Alicia Piche y Juan Francisco Gámez, quienes me han dado todo su amor, comprensión, apoyo y que con su sacrificio diario han aportado las herramientas necesarias para mi formación.

### **A MIS HERMANOS:**

Jhony Gámez y Diana Gámez por alentarme a siempre seguir adelante.

### **A TODA MI FAMILIA:**

Que gracias a su ayuda, cariño y sus sabios consejos han proporcionado en mi vida fortaleza para enfrentar los retos de la vida.

### **A MI PRINCESA:**

Allison Estefanía García Gámez por ser mi inspiración y mi motivo para ser una mejor persona y excelente profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A MI FACULTAD:** Por ser mi segundo hogar y por ser la casa de estudio en donde he formado mi vida profesional.
- A MIS ASESORES:** Por su paciencia, dedicación y todos sus consejos. Por su apoyo y experiencia para llevar a cabo esté estudio.
- A MIS AMIGOS:** William Pirir, Aurora Custodio, Manolo Vela, Erick de la Cruz, Sergio Juarez, Lester Pocón Carlos Chan, Daniel Marroquín, Henry Barillas, Hans Conde y Dulia Alfaro por todos los momentos de alegría y estudio que compartimos juntos.
- A MIS CATEDRÁTICOS:** Por compartirme sus conocimientos a lo largo de mi vida estudiantil y brindarme su amistad a lo largo de mi carrera.

# ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	3
<b>III.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	4
	3.1    Objetivo General.....	4
	3.2    Objetivos Específicos.....	4
<b>IV.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	5
	4.1    Nematodos.....	5
	4.2 <i>Tetrameres</i> sp.....	5
	4.3 <i>Tetrameres americana</i> .....	6
	4.3.1    Clasificación taxonómica.....	6
	4.3.2    Nombres alternativos.....	6
	4.3.3    Historia.....	6
	4.3.4    Morfología y localización.....	7
	4.3.5    Distribución.....	7
	4.3.6    Hospedadores intermediarios.....	8
	4.3.7    Ciclo biológico.....	8
	4.3.8    Síntomas.....	9
	4.3.9    Patogénicidad.....	9
	4.3.10    Lesiones.....	9
	4.3.11    Importancia.....	10
	4.4    Diagnóstico.....	11
	4.5    Tratamiento.....	11
	4.6    Control y profilaxis.....	11
<b>V.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	12
	5.1    Materiales.....	12
	5.1.1    Recursos humanos.....	12
	5.1.2    Recursos de laboratorio.....	12

5.1.3	Recursos de campo.....	13
5.1.4	Recursos biológicos.....	13
5.1.5	Centros de referencia.....	13
5.2	Metodología.....	13
5.2.1	Área de estudio.....	13
5.2.2	Población de estudio.....	14
5.2.3	Metodología de campo.....	14
5.2.3.1	Recopilación de muestras fecales.....	14
5.2.3.2	Extracción de proventrículos.....	15
5.2.4	Metodología de laboratorio.....	15
5.2.4.1	Procesamiento de heces fecales.....	15
5.2.4.2	Preparación y técnica de Sheather.....	15
5.2.4.3	Interpretación.....	16
5.2.4.4	Lectura.....	17
5.2.4.5	Procesamiento de proventrículos.....	17
5.2.5	Análisis de datos.....	17
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>IX.</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>30</b>
	<b>SUMMARY.....</b>	<b>32</b>
<b>X.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### **Cuadro 1**

Cuadro de referencia según el grado de infestación de huevos por campo.....17

### **Cuadro 2**

Cantidad de muestras de heces fecales de gallinas de trapatio y resultados obtenidos con la prueba de flotación de Sheather .....19

### **Cuadro 3**

Cantidad de muestras y resultados por aldea según la inspección de proventrículos de gallinas sacrificadas para consumo o necropsia.....21

### **Cuadro 4**

Prevalencia del parásito adulto *Tetrameres* sp. según el sexo en ambas aldeas..23

## ÍNDICE DE FIGURAS

### **Figura 1**

Prevalencia de fases preparasitarias de *Tetrameres* sp. en heces mediante la utilización de la técnica de Sheather en dos aldeas de Villa Canales, Guatemala 2015.....19

### **Figura 2**

Características morfológicas de huevos de *Eimeria* sp. *Capillaria* sp. y *Ascaridia* sp.....20

### **Figura 3**

Prevalencia de *Tetrameres* sp. según la inspección de proventrículos provenientes de dos aldeas de Villa Canales, Guatemala 2015.....21

### **Figura 4**

Prevalencia de *Tetrameres* sp. obtenida mediante la inspección de proventrículos en aldea Santa Elena Barillas, Villa Canales, Guatemala 2015.....22

### **Figura 5**

Prevalencia de *Tetrameres* sp. obtenida mediante la inspección de proventrículos en aldea Los Pocitos, Villa Canales, Guatemala 2015.....22

### **Figura 6**

Prevalencia de *Tetrameres* sp. hembras, obtenidos mediante la inspección de proventrículos provenientes de dos aldeas de Villa Canales, Guatemala 2015.....24

### **Figura 7**

Prevalencia de *Tetrameres* sp. machos, obtenidos mediante la inspección de proventrículos provenientes de dos aldeas de Villa Canales, Guatemala 2015.....24

### **Figura 8**

Prevalencia de *Tetrameres* sp. Según el sexo mediante la inspección de proventrículos en dos aldeas de Villa Canales, Guatemala 2015.....25

### **Figura 9**

Estructuras características de *Tetrameres* sp. hembra.....26

### **Figura 10**

Estructuras características de *Tetrameres* sp. Macho.....27



## I. INTRODUCCIÓN

La avicultura es uno de los sectores más importantes y de mayor crecimiento dentro de la actividad pecuaria a nivel tecnificado y domiciliar. Su impacto económico es positivo ya que genera alrededor de 30,000 empleos directos permanentes y unos 250,000 indirectos; provee la forma más económica de proteína animal para la población, tanto rural como urbana, a través de la carne de pollo y los huevos de gallina. Produce aproximadamente el 2 % del PIB nacional y el 8 % del PIB agropecuario. En los países en vías de desarrollo como Guatemala, la población rural depende considerablemente de la avicultura no especializada como fuente de proteína (Pérez y Pratt, 1997).

Las aves domésticas son susceptibles de ser infestadas por gran número de parásitos internos, por lo que puede asegurarse que muy pocas aves están totalmente libres de ellos (Moreno, 1989).

Un parásito es aquel que vive a expensas de un individuo de otra especie, estrechamente asociado a los aspectos biológicos y ecológicos durante una parte o la totalidad de sus ciclos vitales. El parásito utiliza el organismo del huésped como su biotipo o vivienda y deja a su hospedador la función de regular, parcial o totalmente, sus relaciones con el medio ambiente. No solo utiliza a su hospedador como hábitat temporal o permanente, sino que además se sirve de él, como la fuente directa o indirecta de alimentos, y utilizando las sustancias que éste prepara para su propia nutrición (Bocha, 1982). Es por esto que las parasitosis son importantes ya que los efectos que producen, interfieren en el comportamiento y el desempeño reproductivo de estas aves pudiendo afectar directamente en la actividad económica, derivada de la pobre ganancia de peso del ave, baja producción de huevos e inclusive la muerte (Bocha, 1982)

El presente trabajo de investigación pretende determinar la presencia de *Tetrameres* sp. en las aldeas Los Pocitos y Santa Elena Barillas, mediante la recolección de muestras de heces utilizando la técnica de flotación de Sheather para la observación de huevos del parásito, así como determinar la presencia de la fase adulta del mismo, mediante la inspección de proventrículos provenientes de aves sacrificadas para consumo o necropsia.

## II. HIPÓTESIS

El 50% de las aves de traspatio muestreadas en las aldeas de Santa Elena Barrillas y Los Pocitos, son positivas a la presencia de *Tetrameres* sp.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Generar información sobre la presencia de *Tetrameres* sp. en aves de traspatio en las aldeas Santa Elena Barrillas y los Pocitos, del municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar huevos de *Tetrameres* sp. de heces recolectadas en aves de traspatio aplicando la técnica de flotación de Sheather.
- Determinar la presencia de la fase adulta del parásito mediante la inspección de proventrículos provenientes de aves sacrificadas para consumo o necropsia.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Nematodos

Los nematodos son vermes largos cilíndricos y segmentados. El cuerpo está cubierto de una capa dura, acelular, a la que se llama cutícula. Estos vermes poseen un conducto alimentario bien desarrollado y, a diferencia de los platelmintos, son casi sin excepción bisexuales (Rojo, 1991).

Poseen aparato digestivo y su ciclo de vida puede ser directo o incluir un hospedador intermediario. Dentro de los que afectan a las aves, se encuentra el género *Tetrameres* sp. que ocasiona trastornos graves en estos animales productivos (Soulsby, 1987).

### 4.2 *Tetrameres* sp.

*Tetrameres* (sinónimo *Tropisurus*) son vermes que infestan a las aves domésticas y silvestres. Habitan frecuentemente en el sistema digestivo de aves, sobre todo si tienen acceso al exterior, pero no son los más dañinos desde el punto de vista económico, excepto si están asociados a otros parásitos. La enfermedad causada por infestaciones con estos nematodos se denomina Tetramerosis, que es una nematodosis (infestación por nematodos), *Tetrameres* sp. no afecta a los mamíferos (Cordero de campillo, et al., 1999; Juanquera, 2007).

### 4.3 *Tetrameres americana*

#### 4.3.1 Clasificación taxonómica

- Reino: Animalia
- Filo: Nematoda
- Clase: Secernentea
- Orden: Spirurida
- Familia: Tetrameridae
- Género: *Tetrameres*
- Especie: *Tetrameres americana* (McDonald, 1969).

#### 4.3.2 Nombres alternativos

- *Topisurus tropidocerca* (McDonald, 1969).
- *Topisurus americana* (Taylor, Coop y Wall, 2007).

#### 4.3.3 Historia

La primera especie de *Tetrameres* sp. fue descrita por Diesing en 1935 en aves rapaces en Brasil. El dimorfismo sexual extremo llevó a mucha confusión temprana ya que se pensaba que la hembra globular era un trematodo no un nematodo. Pasó algún tiempo antes de que los machos de estas especies fueran reconocidas en asociación con las hembras. Esta confusión ha llevado a algunos problemas con la taxonomía, muchos de los cuales todavía no se han resuelto (Atkinson, Thomas y Hunter, 2008).

#### 4.3.4 Morfología y localización

*Tetrameres americana*, Cram (1997), parasita el proventrículo de pollos, pavos, patos, palomas, codornices y otras aves. La hembra es globular y mide aproximadamente 3.5 a 4.5 mm de largo por 3 mm de ancho, de color rojo sangre (hematófaga), con cuatro surcos longitudinales profundos en las zonas de las líneas longitudinales (Saif, 2008), mientras que las extremidades anterior y posterior se proyectan en apéndices cónicos; el útero y los ovarios son muy largos, La boca está rodeada con tres pequeños labios y presenta cavidad bucal. Los huevos miden 50-60  $\mu\text{m}$  X 30  $\mu\text{m}$ , poseen una cáscara gruesa y están embrionados en la puesta. (Soulsby, 1987).

El macho mide aproximadamente 5 a 5.55 mm largo y 116 - 133  $\mu\text{m}$  de ancho; posee dos filas dobles de columna dirigida posteriormente que se extienden a lo largo de toda la longitud del cuerpo, presenta papilas cervicales; la cola es larga y delgada con dos espículas desiguales que miden de 100  $\mu\text{m}$  y 290 a 312  $\mu\text{m}$  de largo (Saif, 2008).

#### 4.3.5 Distribución

*Tetrameres americana* ha sido reportado en Estados Unidos, Sudáfrica y Hawái; por lo que la distribución de algunas especies de *Tetrameres* sp. es cosmopolita (Soulsby, 1965; Kufmann, 1996; Atkinson, et al., 2008). Varios estudios han demostrado que *Tetrameres americana* es un parásito común en gallinas de campo de las zonas tropicales y subtropicales teniendo una prevalencias del 29% en Sudán, 67% en Nigeria, 60% y 87% en Tanzania (Fink, et al., 2005).

#### 4.3.6 Hospedadores intermediarios

- Saltamontes del género: *Melanoplus femurrubrum* y *Melanoplus differentialis*
- Cucarachas: *Periplaneta americana* y *Blattella germanica*
- Isópodos: *Porcellio* sp. y *Armadillidium* sp.  
(Raggi y Baker, 2005).

#### 4.3.7 Ciclo biológico

El parásito sale en las heces fecales en forma de huevos embrionados de las aves infectadas, para luego ser ingeridas por saltamontes del género *Melanoplus* o cucarachas (*Periplaneta* y *Blattella*); en cuyos intestinos eclosionan las larvas (L2), al penetran en la musculatura se enquistan y al mismo tiempo se desarrollan a larvas infectivas (L3), unos 45 días post infección (Cram, 1931).

El ave adquiere el parásito por ingestión del hospedador intermediario infestado. Las hembras viven en las glándulas del proventrículo y los machos viven libres en la luz o en la superficie de la mucosa por lo que estos entran sólo temporalmente; donde se implantan en los conductos excretores de las glándulas estomacales, introduciéndose en pequeños vasos hemáticos y linfáticos, donde tiene lugar la copulación llevándose a cabo la cuarta etapa (L4). Los machos abandonan entonces las glándulas y mueren (Soulsby, 1987). Las hembras contienen huevos 35 días después de la infestación, pero no alcanza su tamaño final hasta pasados tres meses. El período prepátente es de 45 días (Griffiths, 1996).

#### **4.3.8 Síntomas**

Las primeras manifestaciones clínicas son un retardo en el crecimiento, apetito normal, algunas veces aumentado. Hay diarrea y presencia de alimento no digerido en heces. Las aves llegan a un estado de enflaquecimiento que está en relación con la cantidad de vermes presentes; puede presentarse anorexia, anemia, decaimiento, emaciación y muerte. Algunas veces se encuentran pequeñas cantidades de parásitos sin manifestaciones clínicas evidentes (Romero, 2005).

#### **4.3.9 Patogenicidad**

La acción traumática e irritativa está ligada al desplazamiento del parásito en la pared del órgano infectado. Las hembras de *Tetrameres* se fijan a la mucosa del proventrículo mediante una acción taladrante, las cuales, dependiendo de la cantidad de especímenes, por su acción hematófaga, pueden llegar a producir cuadros de anemia; debido a la presencia de espinas cuticulares en los machos provocan una reacción inflamatoria leve, capaz de esclerosar las glándulas del proventrículo. En asociación con otros parásitos, éstos pueden ser un factor predisponente para la evolución de ciertas enfermedades (Romero, 2005).

#### **4.3.10 Lesiones**

- **Microscópicamente**

Se puede observar dilatación del lumen glandular con células de descamación, llegando a tener el tejido glandular cambios degenerativos y atróficos con formación de quistes con epitelio aplanado y atrófico. Se observa edema périglandular e infiltración de leucocitos, eosinófilos e histiocitos. Hay además

reacción edematosa, descamación de epitelio y excesiva producción de moco (Romero, 2005).

- **Macroscópicamente**

En la necropsia la lesión más marcada es una hipertrofia de la pared del proventrículo con apariencia de pequeñas hemorragias equimóticas siendo estas vermes hembras rojas las cuales están incrustadas en las glándulas del proventrículo y que se pueden observar a través de la pared de la glándula sin abrir. Varias capas del tejido no se distinguen una de otra, la membrana mucosa aparece en varios grados de inflamación catarral y en casos severos puede haber completa destrucción (Romero, 2005).

#### **4.3.11 Importancia**

La presencia de parásitos en las aves terrestres y acuáticas está en relación con los sistemas de manejo y los hábitos alimenticios. La cría de aves de corral bajo sistemas de confinamiento en donde llega a la cría de jaulas con pisos de alambre, prácticamente acaba con la posibilidad de ingestión del hospedador intermediario. Por otra parte, cuando la cría de aves de corral se efectúa en piso de tierra o en praderas, huertas o depósitos de agua, las posibilidades de infestación son mayores, ya que permite por una parte la participación de una fauna de artrópodos que actúan como hospedador intermediario. Además, el parásito también se presenta en estados evolutivos a través de la llegada accidental o la introducción de aves parasitadas al lugar (Romero, 2005).

La transmisión se realiza por artrópodos terrestres o acuáticos, según el caso; hay, por lo tanto, una variación estacional por la infestación de la población susceptible de acuerdo al clima de cada región. Este parásito tiene importancia, ya que en asociación con otras enfermedades, desde el punto de vista económico

hay reducción del rendimiento y desde el punto de vista médico, por la mortalidad en los individuos no tratados (Romero, 2005).

#### **4.4 Diagnóstico**

Se realiza a través de la identificación de parásitos en la necropsia o bien de huevos que se pueden observar en las heces con el fin de realizar el diagnóstico postmortem (Romero, 2005).

#### **4.5 Tratamiento**

Se recomienda el uso de Disofenol en dosis de 20mg/kg, administrado en el alimento durante 3 días. El Haloxon en dosis de 0.2 g/kg durante dos días tienen un efecto del 89%. El Thiabendazol en dosis de 0.25 a 0.5 mg/kg, durante cuatro días, alcanza del 61-63% de efectividad en patos. El Iodofeno es muy efectivo, tanto contra larvas como contra adultos 0.02mg/kg durante 3 o 4 días (Soulsby, 1987).

#### **4.6 Control y profilaxis**

Es necesario, para evitar la transmisión y el control del hospedador intermediario, el cual dependiendo del tipo de explotación será más o menos factible. De acuerdo con una relación de costo beneficio, puede cambiarse el tipo de cría extensivo, por intensivo, en locales con pisos que no permitan el desarrollo del hospedador intermediario. Los animales confinados están menos expuestos a adquirir el parásito que los que están en libertad (Soulsby, 1987; Romero, 2005).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Materiales**

#### **5.1.1 Recursos humanos**

- Propietarios de las gallinas de traspatio.
- Estudiante investigador.
- Técnico de laboratorio del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FMVZ/ USAC).
- Asesores de tesis.

#### **5.1.2 Recursos de laboratorio**

- Microscopio de luz.
- Láminas cubre objetos.
- Láminas porta objetos.
- Beakers 50ml.
- Solución concentrada de azúcar.
- Pistilo y mortero.
- Colador.
- Papel mayordomo.
- Gabacha o bata.
- Limpiadores.
- Libreta.
- Guantes de látex.
- Agua y jabón.
- Muestras de heces fecales de aves.
- Proventrículos de aves sacrificadas (Vignau, et al., 2005).

### **5.1.3 Recursos de campo**

- Marcador.
- Guantes de látex.
- Cinta adhesiva.
- Bolsas plásticas.
- Hielera.
- Jeringa.
- Formol 10%.
- Cámara fotográfica.
- Vehículo de transporte.
- Agua y jabón.

### **5.1.4 Recursos biológicos**

- Cien (100) muestras de heces fecales.
- Treinta (30) proventrículos de aves sacrificadas o para consumo.

### **5.1.5 Centros de referencia**

- Biblioteca de la FMVZ/USAC.
- Departamento de Parasitología de la FMVZ/USAC.

## **5.2 Metodología**

### **5.2.1 Área de estudio**

El trabajo de campo se desarrolló durante los meses de septiembre – octubre 2015 en las comunidades rurales de Santa Elena Barillas y Los Pocitos del municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala, los cuales se

localizan en el kilómetro 37.5 de la ciudad capital. Las comunidades mencionadas se localizan al sur de la capital, y limitan al norte con el municipio de Guatemala y Santa Catarina Pínula; al este con Santa Catarina Pínula, Fraijanes y Barberena (Santa Rosa); al sur con San Vicente Pacaya y Guanagazapa (Escuintla) y al oeste con Guatemala, San Miguel Petapa, Amatitlán y San Vicente Pacaya (Escuintla) (Gómez et al., 2008).

### **5.2.2 Población de estudio**

El tamaño de muestra se obtuvo en base a encuestas realizadas durante el mes de Diciembre 2014, ya que actualmente el municipio de Villa Canales no cuenta con una base de datos que proporcione información sobre la población de aves existentes. Al realizar la encuesta se encontraron 330 domicilios con gallinas de traspatio. Por lo tanto, el tamaño de la muestra se calculó utilizando el número total de domicilios. El cálculo se realizó a través del software EpiDat versión 4.2 con el cual se determinó muestrear un mínimo de 95 domicilios con un 95% de confianza y 8.5% de error de estimación. Los 30 proventrículos se obtuvieron a través de donaciones de aves.

### **5.2.3 Metodología de campo**

#### **5.2.3.1 Recolección de muestras fecales**

Se recolectaron muestras de heces fecales de las gallinas de traspatio por la mañana, con un total de 10 muestras por día. Las heces fecales se obtuvieron directamente del recto de las aves o bien de heces frescas dentro del gallinero o patio, y se recolectaron en bolsas de plástico individuales; las cuales se marcaron con fecha de recolección y comunidad de procedencia. Posteriormente, se colocaron en hilera para su conservación y traslado el mismo día, al Laboratorio de Parasitología de la FMVZ/USAC.

### **5.2.3.2 Extracción de proventrículos**

Se recolectaron 30 muestras de proventrículos provenientes de aves sacrificadas para consumo, o necropsia, a las cuales se les aplicó formol al 10% con una jeringa en la parte superior, y posterior a ello se ligó con hilo de seda, colocándolos en frascos de boca ancha para su traslado y preservación.

### **5.2.4 Metodología de laboratorio**

#### **5.2.4.1 Procesamiento de heces fecales**

Las muestras fueron procesadas a través del análisis coproparasitológico cuali- cuantitativo (flotación de Sheather).

#### **5.2.4.2 Preparación y técnica de Sheather**

En un recipiente de peltre o de aluminio se depositaron 1,280 g azúcar en 1,000 cc agua y se calentó a una temperatura moderada, agitando la solución con una varilla de vidrio o una paleta de madera, hasta que se disolviera completamente. Debe evitarse que esta solución hierva y se debe retirar de la fuente de calor cuando comienza a desprender vapores. Se dejó enfriar al medio ambiente y se agregó 10 cc formol 10% para evitar la formación de hongos y otros microorganismos (Rodríguez y Figueroa, 2007).

#### **Técnica**

- Disolver en un mortero 2-5 g de materia fecal. Si las heces están como coprolitos, se debe agregar cierta cantidad de agua con el propósito de humedecerla y facilitar su macerado.

- Agregar 15cc de solución de Sheather, 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 (50ml de capacidad).
- Colocar el filtrado en un tubo de fondo plano de aproximadamente 10cc de capacidad (pueden utilizarse frascos corrientes de vacuna), tratando que el menisco sea convexo.
- Depositar un cubreobjetos (24X24) y dejar reposar durante un día.
- Colocar el cubreobjetos a una lámina portaobjetos y enfocar el campo del microscopio con 100X.
- Para la lectura de la muestra se debe enfocar uno de los extremos superiores del preparado e ir observando en forma de zigzag.

#### **5.2.4.3 Interpretación**

El método de Sheather o flotación puede ser cualitativo y cuantitativo, ya que se pueden identificar las especies de parásitos y determinar el grado de infestación (Cuadro 1) (Rodríguez y Figueroa, 2007).

#### 5.2.4.4 Lectura

**CUADRO 1. CUADRO DE REFERENCIA SEGÚN EL GRADO DE INFESTACIÓN DE HUEVOS POR CAMPO.**

Huevos por campo	Cruces	Grado de infestación
<b>01-05</b>	+ (una cruz)	Infestación Leve
<b>06-10</b>	++ (dos cruces)	Infestación Moderada
<b>11-15</b>	+++ (tres cruces)	Infestación Grave
<b>16 o más huevos</b>	++++(cuatro cruces)	Infestación Potencialmente letal

Fuente: Manual de técnicas diagnósticas de parasitología/USAC

(Rodríguez y Figueroa, 2007).

#### 5.2.4.5 Procesamiento de proventrículos

Se realizó una incisión en cada uno de los extremos ligados hacia el extremo contrario del proventrículo. Se extrajo el contenido y se colocó en agua destilada, se utilizó una lámina portaobjetos para limpiar el proventrículo. Posteriormente se agregó lugol para obtener un contraste, observándose la mezcla entre el agua destilada y el lugol una coloración amarillenta y el parásito permaneció de color blancuzco, permitiendo coleccionar hembras o machos libres presentes en el lumen del proventrículo. Se colocó los parásitos en una lámina portaobjetos y posteriormente en un microscopio para observar las características morfológicas de éste. Con el proventrículo limpio, se observó criptas de éste mediante estereoscopio.

#### 5.2.5 Análisis de datos

Con los datos obtenidos del total de aves muestreadas, en la boleta de campo y laboratorio (anexo 1 y anexo 2) se identificó la cantidad de aves y su

procedencia. Se estimó la prevalencia de las aves de traspatio con la presencia de huevos de *Tetrameres* sp. y el grado de infestación que se presentaron en cada una de las dos aldeas muestreadas y en forma global.

En cuanto al análisis de datos para el parásito adulto se utilizó la hoja de campo (anexo 3) para la identificación de la cantidad de aves y su procedencia y con la hoja de laboratorio (anexo 4), se estimó la prevalencia de las aves de traspatio muestreadas con la presencia del parásito adulto por aldea y de forma global. Los resultados del análisis de laboratorio de las muestras, fueron analizados a través de estadística descriptiva, y representados por medio de porcentajes, cuadros y gráficas.

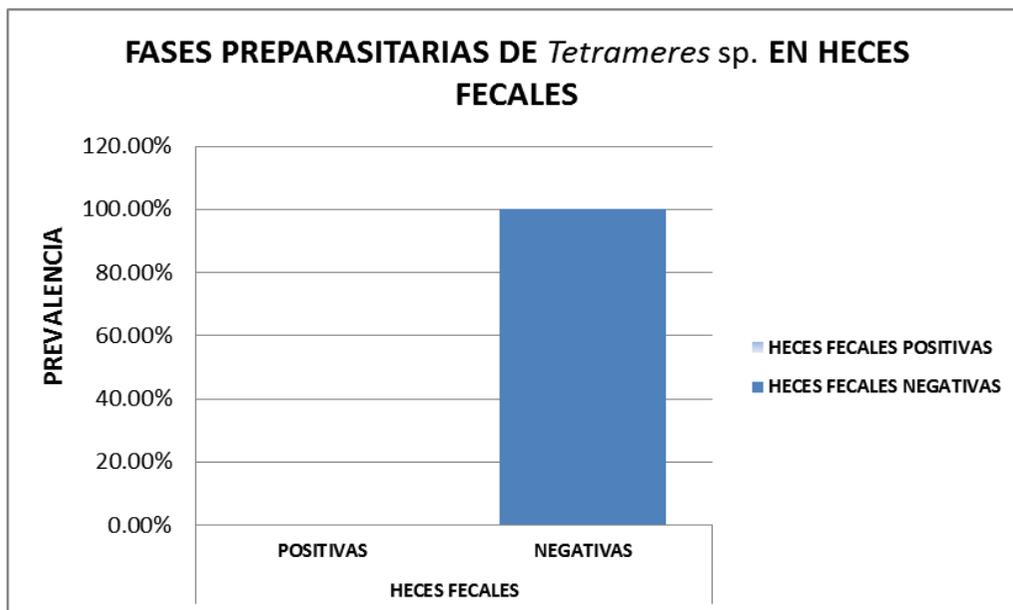
## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 100 muestras de heces, 100% fueron negativas a la presencia de huevos de *Tetrameres* sp. (Cuadro 2 y Figura 1)

**CUADRO 2. CANTIDAD DE MUESTRAS DE HECES FECALES DE GALLINAS DE TRASPATIO Y RESULTADOS OBTENIDOS POR ALDEAS CON LA PRUEBA DE FLOTACIÓN DE SHEATHER**

Aldea	Muestras	Positivas (%)	Negativas (%)
Santa Elena Barillas	50	0	50%
Los Pocitos	50	0	50%
<b>Total</b>	100	0	100%

Fuente: Elaboración propia

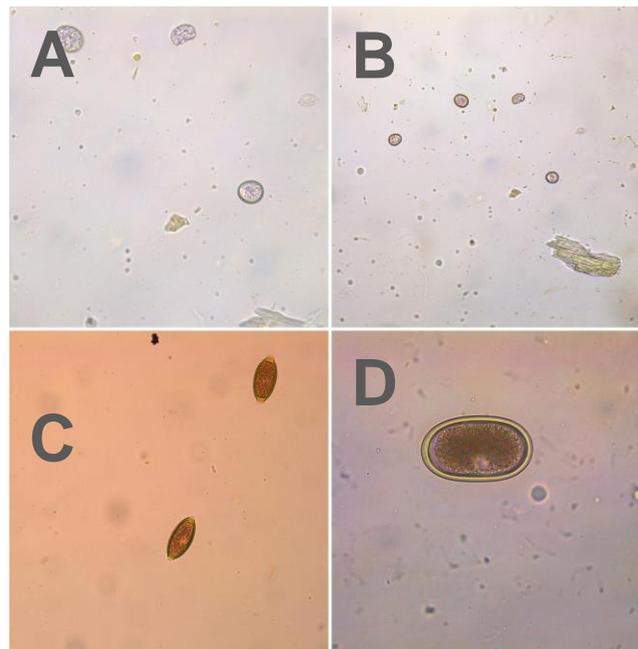


**FIGURA 1 PREVALENCIA DE FASES PREPARASITÁRIAS DE *Tetrameres* sp. EN HECES MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE SHEATHER EN DOS ALDEAS DE VILLA CANALES, GUATEMALA 2015**

Fuente: Elaboración propia

En ninguna de las dos localidades se realiza manejo de plagas y no poseen medias sanitarias para evitar el control de enfermedades. Para que dicho parásito complete su ciclo biológico es necesaria la presencia de hospederos intermediarios como la cucaracha (*Periplaneta americana*) y saltamontes (*Melanopus femurrubum* y *M. differentialis*); hospedador que se pudo observar en nidales. Sin embargo, dichos resultados pueden deberse a que el hospedador intermediario se encontraba libre de fases infectivas o bien las hembras de *Tetrameres* sp. no había ovopositado aún. Asociado a ello, existe la posibilidad en la parte obtenida de las excretas, no hubiera la presencia de huevos, ya que éstos no se distribuye uniformemente en las evacuaciones, por lo que no se pudieron encontrar durante el proceso de flotación (Griffiths, 1996).

Aunque no se encontraron huevos del parásito *Tetrameres* sp. se pudo observar huevos de *Capillaria* sp., *Ascaridia* sp. y protozoos del género *Eimeria* (figura 2).



**FIGURA 2 (A y B) CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PROTOZOOS DEL GÉNERO *Eimeria*, MICROSCOPIA ÓPTICA 10X. (C) *Capillaria* sp, MICROSCOPIA ÓPTICA 10X. (D) *Ascaridia* sp, MICROSCOPIA ÓPTICA 10X.**

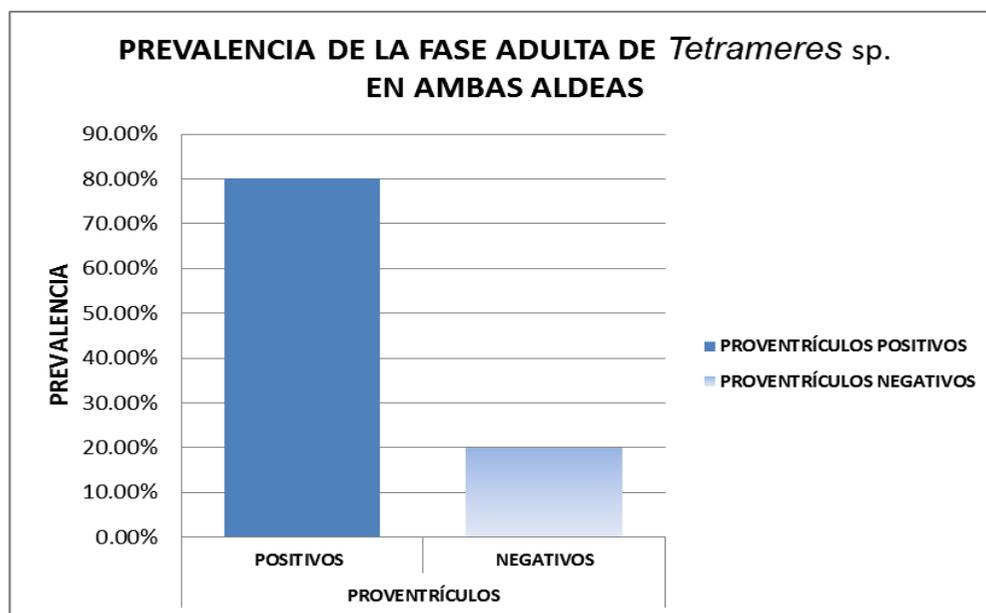
Fuente: Elaboración propia

Del total de 30 muestras de aves sacrificadas para la inspección de proventrículos en ambas aldeas, 24 (80%) resultaron positivos y 6 (20%) muestras negativas (cuadro 3 y figura 3). Quince (100%) de las pertenecientes a la aldea Santa Elena Barillas fueron positivas a la presencia de la fase adulta del parásito *Tetrameres* sp. (figura 4). En cuanto a la aldea Los Pocitos, 9 (60%) fueron positivas y 6 (40%) fueron negativas a la presencia de la fase adulta del parásito (figura 5).

**CUADRO 3 CANTIDAD DE MUESTRAS Y RESULTADOS POR ALDEA SEGÚN LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS DE GALLINAS SACRIFICADAS PARA CONSUMO O NECROPSIA**

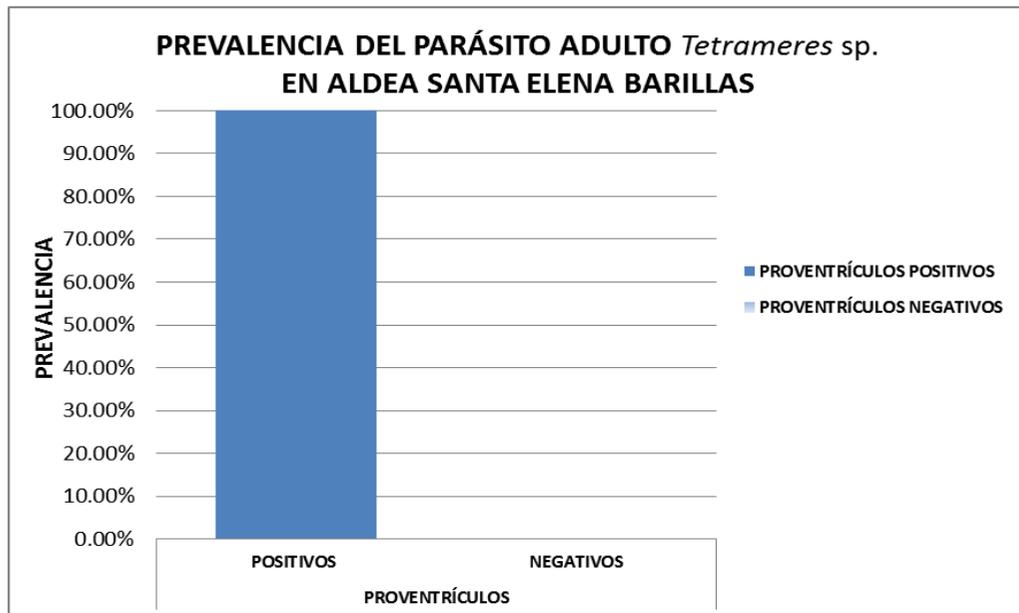
Aldea	Muestras	Positivos (%)	Negativos (%)	Prevalencia (%)
<b>Santa Elena Barillas</b>	15	100 (15)	0	100%
<b>Los Pocitos</b>	15	60 (9)	40 (6)	60%
<b>Total</b>	30	80 (24)	20 (6)	80%

Fuente: Elaboración propia



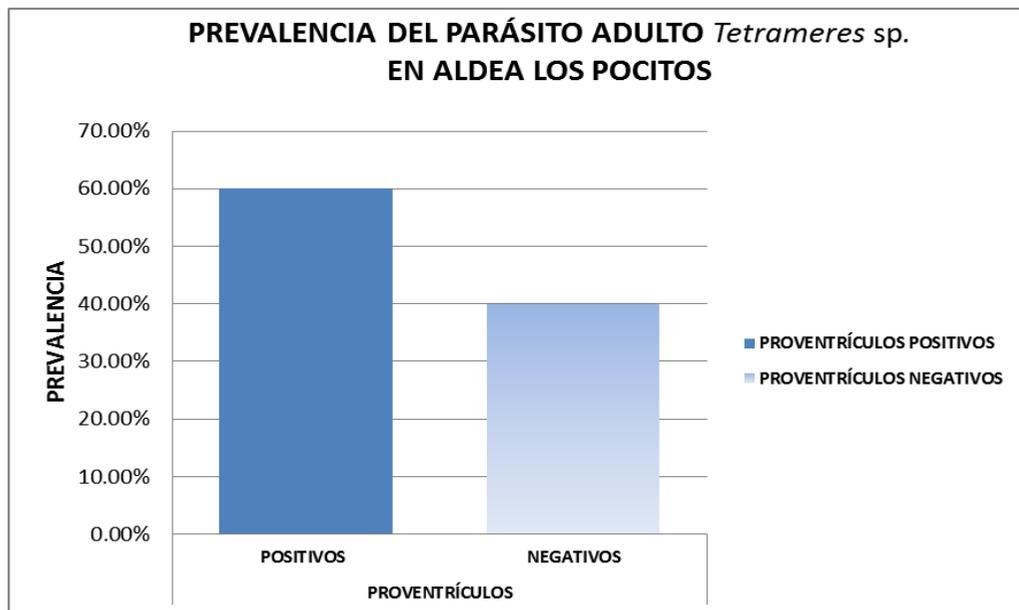
**FIGURA 3 PREVALENCIA DE *Tetrameres* sp. SEGÚN LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS EN DOS ALDEAS DE VILLA CANALES, GUATEMALA 2015.**

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 4 PREVALENCIA DE *Tetrameres sp.* OBTENIDA MEDIANTE LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS EN ALDEA SANTA ELENA BARILLAS, VILLA CANALES, GUATEMALA, 2015**

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 5 PREVALENCIA DE *Tetrameres sp.* OBTENIDA MEDIANTE LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS EN ALDEA LOS POCITOS, VILLA CANALES, GUATEMALA 2015**

Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación se pudo determinar que ambas aldeas presentaron una prevalencia del parásito *Tetrameres* sp. mayor al 50%. La aldea Santa Elena Barillas presentó mayor prevalencia del parásito adulto *Tetrameres* sp. en comparación a la aldea los Pocitos, probablemente se debe a la relación con los sistemas de manejo y hábitos alimenticios que las aves poseen, asociado a ello la ingestión del hospedador intermediario con fases infectivas presentes en su hábitat predispone a la presencia del parásito adulto en los proventrículos inspeccionados (Cram, 1927).

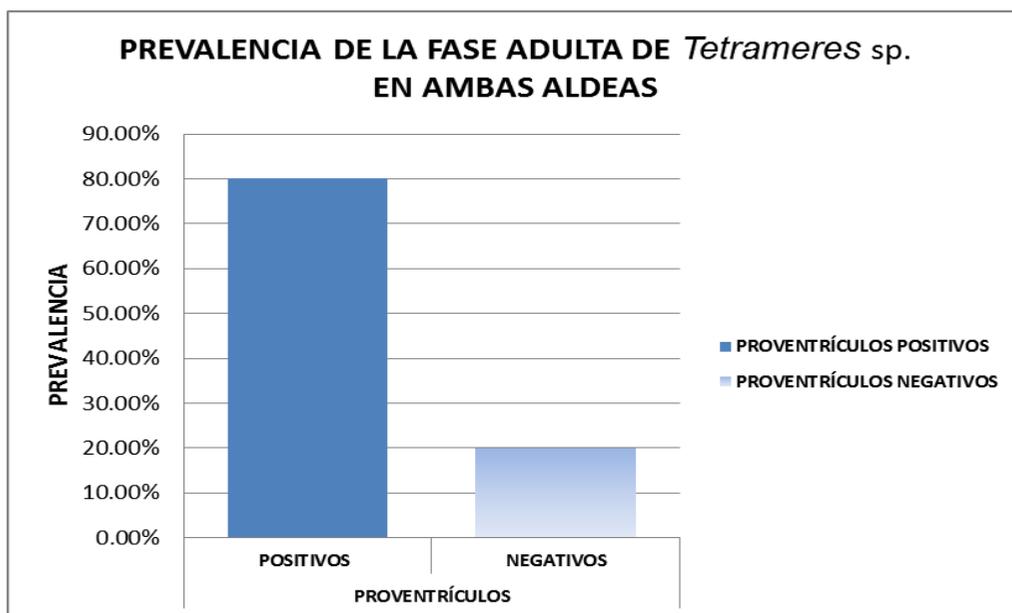
Al resumir la prevalencia que tuvo el parásito adulto en cuanto a su sexo, 24 (80%) muestras estaban infestadas por el parásito hembra (cuadro 4, figura 6 y figura 8) y 3 (10%) muestras estaban infestadas por machos (cuadro 4, figura 7 y figura 8). Las 6 muestras restantes (10%) de un total de 30 (100%) no presentaron al parásito *Tetrameres* sp. (cuadro 5 y figura 8).

**CUADRO 4 PREVALENCIA DEL PARÁSITO ADULTO *Tetrameres* sp. SEGÚN EL SEXO EN AMBAS ALDEAS**

Aldea	Muestras	Machos	Hembras
<b>Santa Elena Barillas</b>	15	3	15
<b>Los Pocitos</b>	15	0	9
<b>Prevalencia</b>		10%	80%

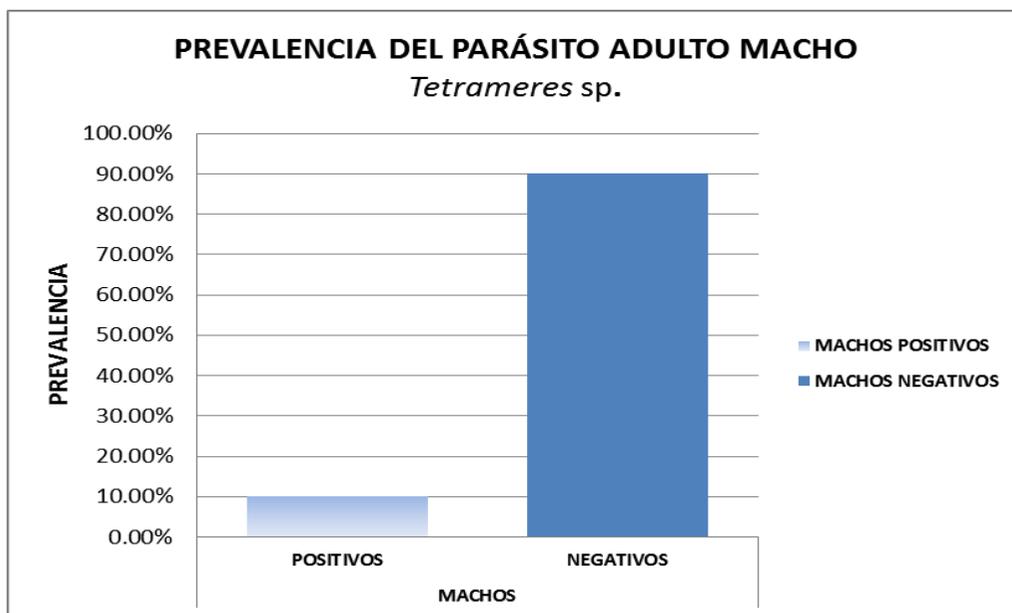
Fuente: Elaboración propia

**Nota:** En 6 muestras de 30 no se encontraron machos ni hembras el cual corresponde al 10% restante.



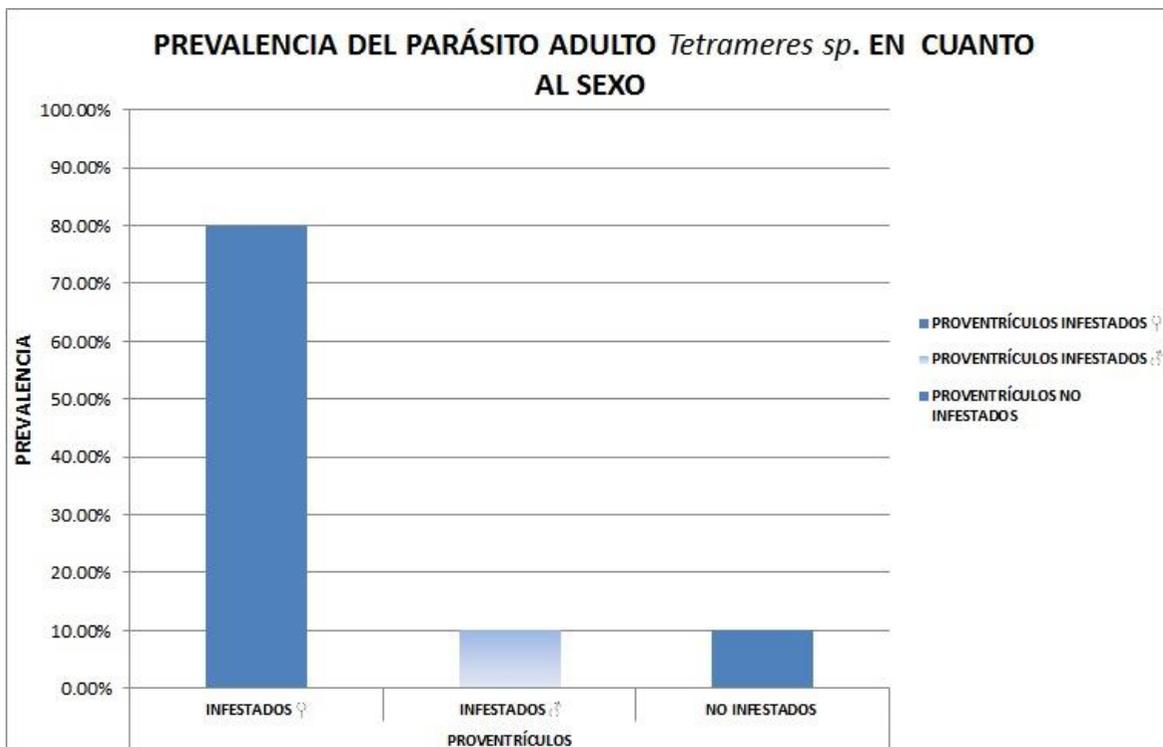
**FIGURA 6 PREVALENCIA DE *Tetrameres* sp. HEMBRAS, OBTENIDOS MEDIANTE LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS PROVENIENTES DE DOS ALDEAS DE VILLA CANALES, GUATEMALA 2015**

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 7 PREVALENCIA DE *Tetrameres* sp. MACHOS, OBTENIDOS MEDIANTE LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS PROVENIENTES DE DOS ALDEAS DE VILLA CANALES, GUATEMALA 2015**

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 8 PREVALENCIA DE *Tetrameres sp.* SEGÚN EL SEXO MEDIANTE LA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS EN DOS ALDEAS DE VILLA CANALES, GUATEMALA 2015**

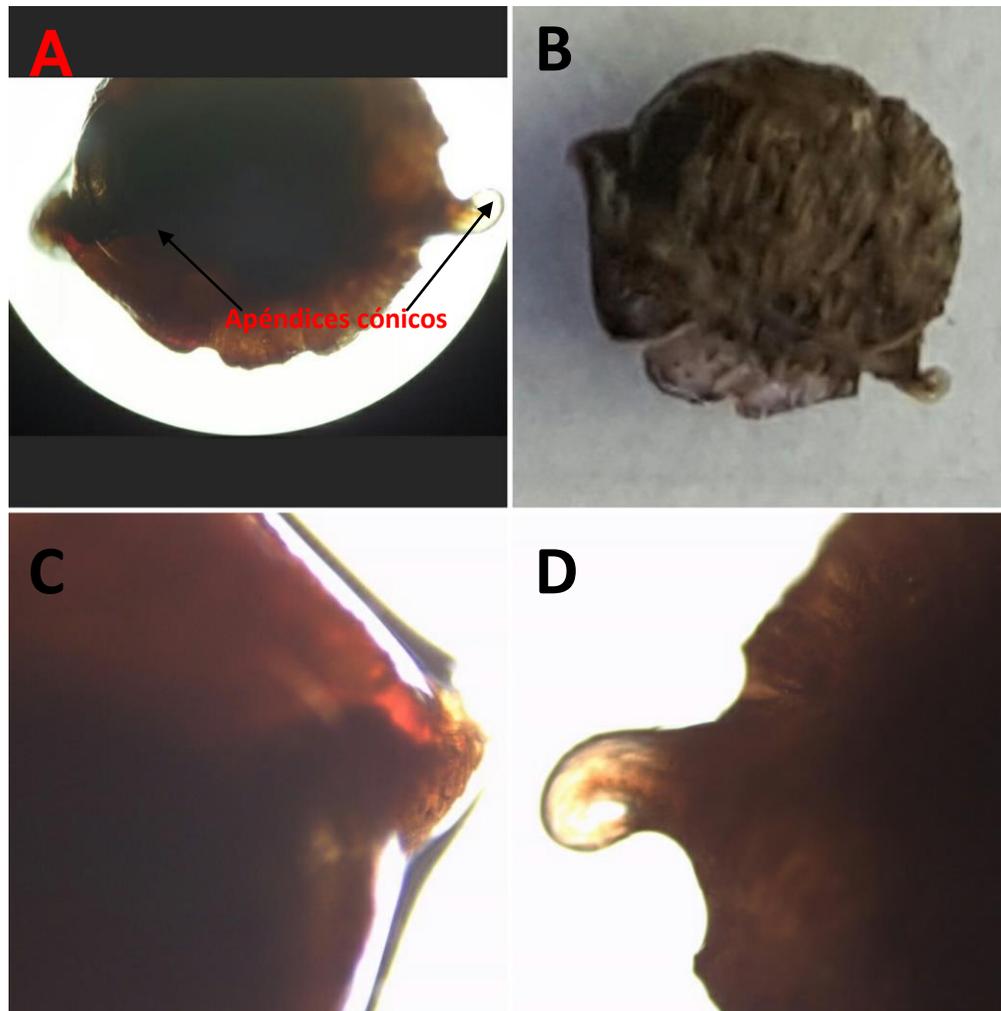
Fuente: Elaboración propia

La prevalencia que tuvo el parásito macho *Tetrameres sp.* fue menor a la de las hembras, debido a que los machos viven libres en la luz o en la superficie de la mucosa por lo que éstos ingresan sólo temporalmente, donde se implantan en los conductos excretores de las glándulas estomacales, introduciéndose en pequeños vasos hemáticos y linfáticos, donde tiene lugar la copulación. Luego, éstos abandonan las glándulas y mueren (Soulsby, 1987).

Con relación a la alta prevalencia que tuvo el parásito adulto *Tetrameres sp.* en cuanto al sexo en ambas aldeas se pudo determinar que la presencia de este tiene relación con los sistemas de crianza en corral que se efectúan en piso de tierra o praderas, huertas o depósitos de agua, las probabilidades de infestación son mayores, ya que permite por una parte la participación de una fauna de

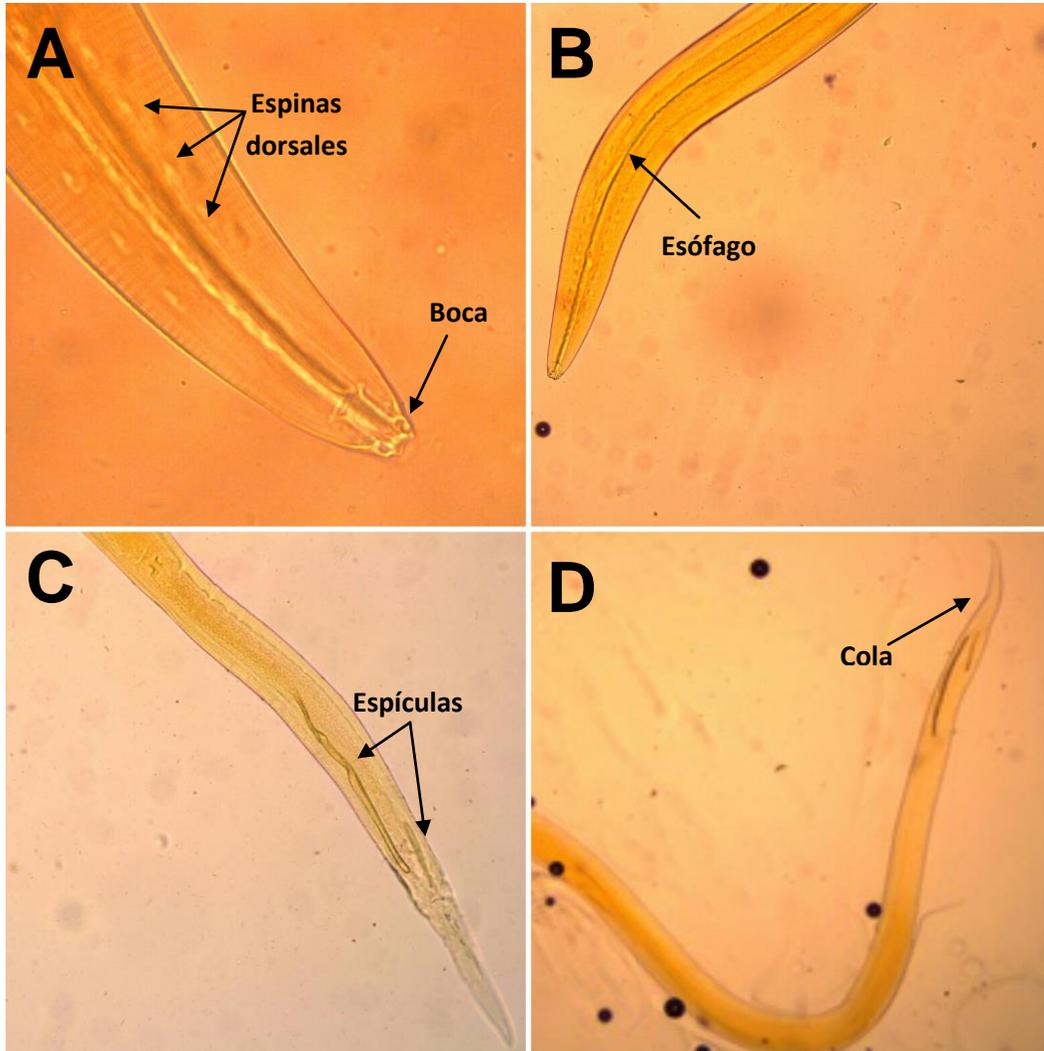
artrópodos que actúan como hospedador intermediario. Además, el parásito también se presenta en estados evolutivos a través de la llegada accidental o la introducción de aves parasitadas al lugar (Romero, 2005).

En la figura 9 y 10 se muestran las estructuras características según el sexo del parásito adulto *Tetrameres* sp.



**FIGURA 9 (A y B) HEMBRA *Tetrameres* sp. CUERPO GLOBUJAR ROJO HEMATÓFAGO, EXTREMIDADN ANTERIOR Y POSTERIOR SE POYECTAN EN APÉNDICES CÓNICOS, MICROSCOPIA ÓPTICA 10X. (C) PARTE POSTERIOR, MICROSCOPIA ÓPTICA 30X. (D) PARTE POSTERIOR, MICROSCOPIA ÓPTICA 30X.**

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 10 (A) MACHO *Tetrameres* sp. EXTREMO ANTERIOR, SE OBSERVA CAVIDAD BUCAL, ESÓFAGO Y ESPINAS DORSALES, MICROSCOPIA ÓPTICA 30X. (B) EXTREMO ANTERIOR, MICROSCOPIA ÓPTICA 10X. (C y D) EXTREMO POSTERIOR, SE OBSERVAN ESPÍCULAS DESIGUALES Y COLA LARGA Y DELGADA; MICOSPOPIA ÓPTICA10X.**

Fuente: Elaboración propia

## VII. CONCLUSIONES

- En la presente investigación, no se identificó la presencia de huevos del parásito *Tetrameres* sp. en heces fecales de gallinas de traspatio, en las aldeas sujetas a estudio.
- Se evidenció la presencia de la fase adulta del parásito en el 80% de las muestras inspeccionadas provenientes de aves sacrificadas destinadas al consumo o necropsia.
- Del total de muestras procesadas, el 80% presentó hembras adultas y el 10% presentó machos adultos.
- En conclusión más del 50% de las aves de traspatio muestreadas en las aldeas Santa Elena Barrillas y Los Pocitos, fueron positivas a la presencia de *Tetrameres* sp. en su fase adulta mediante la inspección de proventrículos provenientes de aves sacrificadas para consumo o necropsia.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar esta investigación en otras aldeas del Municipio de Villa Canales para determinar la presencia o ausencia del parásito *Tetrameres* sp.
- Informar sobre estas parasitosis a las autoridades de salud pública y el MAGA, para que implementen un programa de educación sanitaria en el municipio, para promover el control de hospedadores intermediarios presentes en las explotaciones de traspatio, y evitar enfermedades que afecten a la producción avícola artesanal.
- Evaluar otros tipos de técnicas diagnósticas para encontrar huevos del parásito en heces fecales.

## IX. RESUMEN

*Tetrameres* sp. es un nematodo que infecta tanto a aves silvestres como domésticas; este se caracteriza por localizarse a nivel de proventrículo produciendo úlceras e hipertrofia, provocando que los nutrientes que ingresan con los alimentos no sean aprovechados al máximo, lo que afecta directamente a la actividad económica, derivada de la pobre ganancia de peso del ave, baja producción de huevos e inclusive la muerte.

El presente estudio se realizó en dos aldeas del municipio de Villa Canales, Santa Elena Barillas y Los Pocitos. Actualmente, éste municipio no cuenta con una base de datos que proporcione información sobre helmintiasis que afectan a las gallinas de traspatio. Las aldeas fueron seleccionadas ya que la crianza de gallinas de traspatio es una actividad pecuaria de importancia económica y de autoconsumo para las familias de las dos localidades.

Se analizaron un total de 100 muestras de excretas sometidas a la técnica copropasitológica de flotación de Sheather. Además se realizaron 30 necropsias, para inspeccionar proventrículos provenientes de aves sacrificadas para consumo o necropsia. Las muestras fueron identificadas, refrigeradas y transportadas al laboratorio de parasitología de la FMVZ/USAC, donde fueron procesadas.

En el 100 (100%) de las muestras de heces fecales estudiadas no se encontró la presencia huevos del nematodo *Tetrameres* sp. probablemente los resultados negativos pueden deberse a que el hospedador intermediario se encontraba libre de fases infectivas, las hembras no habían ovopositado aún o las porciones de excretas no contenían las fases preparasitarias, puesto que éstas no se distribuyen de manera homogénea. De 30 muestras inspeccionadas de proventrículos, 24 (80% prevalencia) fueron positivas a la presencia de la fase adulta de *Tetrameres* sp. su alta prevalencia se debe a la ingestión de

hospedadores intermediarios con sus fases infectivas presentes en su hábitat. En más del 50 % de las aves de traspatio muestreadas en ambas aldeas fueron positivas a la presencia de *Tetrameres* sp. en su fase adulta.

## SUMMARY

*Tetrameres* sp. is a nematode that infects both wild and domestic birds; this is characterized by locating at the proventriculus level producing ulcers and hypertrophy, causing that the nutrients that enter with the food are not harvested to the maximum, what directly affects to the economic activity, derived from the poor gain of weight of the bird, low production of eggs and even death.

The present study was carried out in two villages in the municipality of Villa Canales, Santa Elena Barillas and Los Pocitos. Currently, this municipality does not have a database that provides information on helminthiasis that affect backyard hens. The villages were selected since the rearing of backyard hens is a cattle-raising activity of economic importance and self-consumption for the families of the two localities.

A total of 100 excreta samples submitted to the Sheather flotation co-tropics technique were analyzed. In addition, 30 necropsies were carried out to inspect proventriculums from birds slaughtered for consumption or necropsy. The samples were identified, refrigerated and transported to the parasitology laboratory of the FMVZ / USAC, where they were processed.

In 100 (100%) of the fecal samples studied, the presence of eggs of the nematode *Tetrameres* sp. probably the negative results may be due to the fact that the intermediate host was free of infective phases, the females had not yet been ovoposited or the excreta portions did not contain the preparatory phases since they are not homogeneously distributed. Of 30 samples of proventriculums inspected, 24 (80% prevalence) were positive in the presence of the adult phase of *Tetrameres* sp. its high prevalence is due to the ingestion of the intermediate host with its infective phases present in its habitat. In more than 50% of the

backyard birds sampled in both villages were positive to the presence of *Tetrameres* sp. in its adult phase.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Atkinson, C.T., Thomas, N.J. & Hunter, B.D. (2008). *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Singapore: Print Media Pt Ltd.
2. Bocha, J.S.R. (1997). *Parasitología veterinaria*. México: Hemisferio Sur
3. Cordero del Campillo, M.; Rojo Vásquez, FA.; Martínez, AR.; Hernández, S.; Navarrete, J.; Díez, P.; Quiroz, H. y Barvalho, M. (1999). *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw-Hill.
4. Cram, E. B. (1931). *Developmental stages of some nematodes of the Spiruroidea parasitic in poultry and game birds* (No. 227). US Dept. of Agriculture.
5. Fink, M., Perming, A., Jensen, K. V., Bresciani, J. & Magwisha, H. B. (2005). An experimental infection model for *Tetrameres Americana* (cram 12 7). *Parasitology Research*. 95, 179-185. Doi: 10.1007/s00436-004-127 5-5
6. Gómez, E., Sagastume, K., Hernández, J., Pérez, J. y Cortez, S.T. (2008). *Plan de Desarrollo Municipal*. Villa Canales. Guatemala.
7. Griffiths, H.J. (1978). *A handbook of veterinary parasitology in domestic Animals of North America*. United States of America: University of Minnesota press.
8. Junquera, P. (2007). *Tetrameres* sp. gusanos redondos nematodos parásitos intestinales en aves. Recuperado de: [http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2144&Itemid=2304](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2144&Itemid=2304)

9. McDonald, M.E. (1969). *Special Scientific Report Wildlife No. 126*. Washington D.C, USA: United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife.
10. Moreno, E. (1989). *Enfermedades parasitarias en aves*. México D.F: UNAM
11. Pérez, J.M. & Pratt. L. (1997). *Análisis de Sostenibilidad de la industria avícola en Guatemala*. Guatemala.
12. Rojo, M.E. (1991). *Enfermedades de las aves*. México: Trillas
13. Raggi, L. G., & Baker, N. F. (1957). Case Report: Tetrameres americana (Cram, 1927) Infection in Domestic Pigeons. *Avian Diseases*, 1(2), 227-234.
14. Romero, H. Q. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial Limusa.
15. Rodríguez, M.E. & Figueroa, L.E. (2007). *Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria*. Guatemala: USAC
16. Saif, M.Y. Fadly, A.M., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K. & Swayne, D.E. (2008). *Disease of Poultry*. Iowa. USA: Blackwell
17. Soulsby, E.J.L., (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. México, D.F: Interamericana
18. Taylor, M. A., Coop, R. L. & Wall, R. L. (2007). *Veterinary parasitology*. Oxford. USA: Blackwell

19. Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M. & Jennings, F.W. (1996). *Veterinary Parasitology*. Oxford. USA: Blackwell Science Limited
  
20. Vignau, M.L., Venturini, L.M, Romero, J.R., Eiras, D.F. Basso, W.U. (2005) *Parasitología práctica y los modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Buenos Aires, Argentina: UNLP

# **XI. ANEXOS**

**ANEXO 1. HOJA DE CAMPO: BOLETA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LAS AVES MUESTREADAS PARA EXAMEN COPROPARASITOLÓGICO EN LAS ALDEAS SANTA ELENA BARILLAS Y LOS POCITOS, VILLA CANALES, GUATEMALA**

MUESTRA No.	PROCEDENCIA	AVES		PROPIETARIO
		EDAD	SEXO	

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 2. HOJA DE LABORATORIO: BOLETA DE CONTROL DE HALLAZGOS FECALES EN AVES PROCEDENTES DE LAS ALDEAS SANTA ELENA BARILLAS Y POCITOS, VILLA CANALES, GUATEMALA**

No. MUESTRA	PROCEDENCIA	<i>Tetrameres sp.</i>		HUEVOS POR CAMPO	GRADO DE INFESTACIÓN
		POSITIVO	NEGATIVO		

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 3. HOJA DE CAMPO: BOLETA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE MUESTRAS DE AVES PARA INSPECCIÓN DE PROVENTRÍCULOS EN LAS ALDEAS SANTA ELENA BARILLAS Y POCITOS**

No. MUESTRA	PROCEDENCIA	AVES		PROPIETARIO
		EDAD	SEXO	

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 4. HOJA DE LABORATORIO: BOLETA DE REGISTRO DE RESULTADOS EN PROVENTRÍCULOS INSPECCIONADOS EN AMBAS ALDEAS**

NO. MUESTRA	PROCEDENCIA	<i>Tetrameres sp.</i>		<i>Tetrameres sp.</i>	
		POSITIVO	NEGATIVO	MACHO	HEMBRA

Fuente: Elaboración propia



**ANEXO 5 RECOPIACIÓN DE DATOS EN DOS ALDEAS DE VILLA CANALES, GUATEMALA, 2015**

Fuente: Elaboración propia



**ANEXO 6 TOMA DE MUESTRAS EN HECES FECALES EN PISO Y DIRECTAMENTE DEL RECTO EN AVES SACRIFICADAS.**

Fuente: Elaboración propia



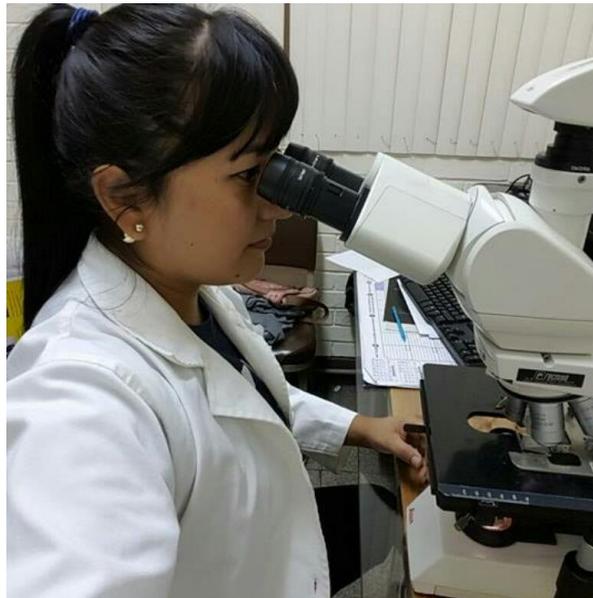
**ANEXO 7 IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS Y TRASPORTE A LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA DE LA FMVZ/USAC**

Fuente: Elaboración propia



**ANEXO 8 PROCEDIMIENTO DE LA TÉCNICA DE SHEATHER EN HECES  
FECALES EN EL LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA DE LA FMVZ/USAC**

Fuente: Elaboración propia



**ANEXO 9 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE  
FLOTACIÓN DE SHEATHER**

Fuente: Elaboración propia



## **ANEXO 10 NECROPSIA Y OBTENCIÓN DE MUESTRAS DE PROVENTRÍCULOS**

Fuente: Elaboración propia



## **ANEXO 11 PRESERVACIÓN DE MUESTRAS DE PROVENTRÍCULOS CON FORMOL AL 10%**

Fuente: Elaboración propia



**ANEXO 12 PROCEDIMIENTO PARA LA COLECCIÓN DE MACHOS Y HEMBRAS LIBRES PRESENTES EN LUMEN DE PROVENTRÍCULOS**

Fuente: Elaboración propia

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

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Tetrameres* sp. EN AVES  
DE TRASPATIO EN LAS ALDEAS LOS POCITOS Y SANTA ELENA  
BARILLAS, DEL MUNICIPIO DE VILLA CANALES,  
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA EN EL AÑO 2015**

F. \_\_\_\_\_  
MARTA ELIZABETH GÁMEZ PICHE

F. \_\_\_\_\_  
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez  
Zea  
ASESOR PRINCIPAL

F. \_\_\_\_\_  
M.V. Alejandro José Hun Martínez  
ASESOR

f. \_\_\_\_\_  
MSc. M.V Lucero Serrano Arriaza  
EVALUADOR

**IMPRÍMASE**

f. \_\_\_\_\_  
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil  
DECANO