

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

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN DESPARASITANTE  
NATURAL, CONTRA NEMATODOS DE AVES DE TRASPATIO,  
COMPARADO CON UN DESPARASITANTE COMERCIAL, EN  
LA ALDEA EL PARAÍSO, MUNICIPIO DE PALENCIA,  
GUATEMALA**

**MARIANELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ**

**GUATEMALA, MARZO 2004**

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

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN DESPARASITANTE  
NATURAL, CONTRA NEMATODOS DE AVES DE TRASPATIO,  
COMPARADO CON UN DESPARASITANTE COMERCIAL, EN  
LA ALDEA EL PARAÍSO, MUNICIPIO DE PALENCIA,  
GUATEMALA**

**TESIS**

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos  
de Guatemala

**POR**

**MARIANELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ**

Como requisito previo a optar al título profesional de

**MÉDICO VETERINARIO**

GUATEMALA, MARZO 2004

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

<b>DECANO:</b>	<b>Dr. MARIO LLERENA</b>
<b>SECRETARIA:</b>	<b>Dra. BEATRIZ SANTIZO</b>
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	<b>Lic. CARLOS SAAVEDRA</b>
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	<b>Dr. FREDY GONZÁLEZ</b>
<b>VOCAL TERCERO:</b>	<b>Dr. ÉDGAR BAILEY</b>
<b>VOCAL CUARTO:</b>	<b>Br. ESTUARDO RUANO</b>
<b>VOCAL QUINTO:</b>	<b>Br. DANIEL BARRIOS</b>

**ASESORES:**

**Dra. Lucero Serrano**  
**Dr. Manuel Rodríguez Zea**  
**Dr. Francisco Escobar**  
**Dr. Jaime Méndez**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración el trabajo de tesis titulado

### **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN DESPARASITANTE NATURAL, CONTRA NEMATODOS DE AVES DE TRASPATIO, COMPARADO CON UN DESPARASITANTE COMERCIAL, EN LA ALDEA EL PARAÍSO, MUNICIPIO DE PALENCIA, GUATEMALA**

Que me fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia previo a optar al título profesional de

## **MÉDICO VETERINARIO**

## ACTO QUE DEDICO

- A Dios: Por brindarme sabiduría, inteligencia y fuerza para alcanzar ésta meta.
- A mis padres: Margarita y Luis Guillermo. Por darme la vida y enseñarme a luchar hasta final. Por todo el esfuerzo que hicieron por mí. Éste triunfo también es de ustedes.
- A mis hermanos: Jamileth, Mariengracia, Luis Guillermo y Ariel. Por todo el amor y el apoyo que me han brindado hasta el día de hoy.
- A mis sobrinos: Álvaro, Daniela, Jimena y Mariana. Por representar alegría en mi vida.
- A mi tía: Argelia. Por haberme ayudado siempre que necesité.
- A mi novio: Juan Pablo. Por estar a mi lado, por su paciencia y enseñarme a luchar con optimismo.
- A mis amigas: En especial a: Jackeline, Ericka, Vanessa, Jeannette, Brenda, Rocío, Mónica, Kattia, Yulie.
- A mis amigos: En especial a: Marito, Gerardo, Ale Oliva, Osley, Heber, Edwin, Paco, Denis M., Quique J., Octavio, Beagle, David, Lico, J. Gabriel, Rodrigo.
- A mis compañeros  
Promoción 2002: Por todos los momentos de alegría y estudio que compartimos.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A: Guatemala, por abrirme las puertas y enseñarme el valor de vivir lejos de mi país.
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Por ser mi centro de estudio.
- A: Veterinarios Sin Fronteras. Por la ayuda que me brindaron para realizar mi trabajo de investigación.
- A: Mis asesores: Dra. Lucero Serrano, Dr. Manuel R. Zea, Dr. Francisco Escobar, Dr. Jaime Méndez. Por haberme asesorado en mi trabajo de investigación.
- A: Dr. Manuel Rodríguez Zea . Por su paciencia, dedicación y todos sus consejos.
- A: Dr. Heliodoro A. García. Por su cariño tan especial.
- A: El departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia.
- A: Mis profesores. Por todo lo que me enseñaron a lo largo de mi carrera.
- A: Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de mi Tesis.

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Nematodos	4
4.1.1 Nematodos en aves	4
4.1.1.1 <i>Heterakis gallinarum</i>	4
4.1.1.2 <i>Ascaridia galli</i>	7
4.1.1.3 <i>Capillaria spp</i>	11
4.2 Desparasitantes Benzimidazoles	14
4.2.1 Fenbendazol	14
4.3 Desparasitante natural	16
4.3.1 Compuesto desparasitante a base de plantas	16
4.4 Plantas medicinales	17
4.4.1 Apazote (Foto 4)	17
4.4.2 Ayote (Foto 6)	20
4.4.3 Flor de muerto (Foto 5)	23
V. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1 Materiales	25
5.1.1 Recursos humanos	25
5.1.2 Recursos de laboratorio	25
5.1.3 Recursos de campo	26
5.1.4 Recursos biológicos	26
5.1.5 Centros de referencia	26

5.2 Métodos	27
5.2.1 Área de estudio	27
5.2.2 Metodología del experimento	27
5.2.3 Elaboración del compuesto desparasitante a base de plantas	28
5.2.4 Descripción del experimento	29
5.2.5 Análisis del experimento	29
5.3 Análisis estadístico	31
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
6.1 Género <i>Capillaria</i> (Foto 3)	32
6.2 Género <i>Heterakis</i> (Foto 1)	34
6.3 Género <i>Ascaridia</i> (Foto 2)	36
VII. CONCLUSIONES	39
VIII. RECOMENDACIONES	40
IX. RESUMEN	41
X. BIBLIOGRAFÍA	42
XI. ANEXOS	45
♦ Fotografías de parásitos intestinales	46
♦ Fotografías de plantas medicinales	47
♦ Gráficas	48
<b>Gráfica 1.</b> Resultado: Muestreo coprológico general, pre tratamiento, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso, municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003	48
<b>Gráfica 2.</b> Resultado: Muestreo coprológico post tratamiento, por grupo, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso, municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003	49

- Gráfica 3.** Resultado: Muestreo coprológico 50  
post tratamiento, para la especie *Capillaria spp.*  
realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso,  
municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003
- Gráfica 4.** Resultado: Muestreo coprológico 51  
post tratamiento, para la especie *Heterakis gallinarum*,  
realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso,  
municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003
- Gráfica 5.** Resultado: Muestreo coprológico 52  
post tratamiento, para la especie *Ascaridia galli*  
realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso,  
municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003

## I. INTRODUCCIÓN

La avicultura en Guatemala 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 el área rural, la actividad avícola ha encontrado un lugar de desarrollo adecuado, debido a características de facilidad en la crianza, utilización de áreas pequeñas y poca inversión inicial. Las familias rurales aprovechan la crianza de las aves principalmente para su alimentación y comercialización del ave y subproductos, ya que contribuye al ingreso familiar.

La presencia de enfermedades parasitarias puede afectar directamente en la actividad económica, derivada de la pobre ganancia de peso del ave, baja producción de huevos e inclusive la muerte.

Las familias en área rural no tienen los recursos económicos necesarios para adquirir productos comerciales, lo cual orienta a buscar tratamientos alternativos utilizando recursos que se encuentren en el área y que permitan obtener resultados similares o superiores a los productos comerciales.

El presente trabajo de investigación evaluó la efectividad de un tratamiento antihelmíntico alternativo, formulado con productos naturales a base de apazote ( *Chenopodium ambrosioides* ), flor de muerto ( *Tagetes erecta* ) y semilla de ayote ( *Cucurbita pepo* ), al ser comparado con un producto de uso comercial a base de fenbendazol.

## II. HIPÓTESIS

El desparasitante natural a base de apazote (*Chenopodium ambrosioides*), flor de muerto (*Tagetes erecta*) y semilla de ayote (*Cucurbita pepo*) posee efectividad contra nematodos intestinales en aves de traspatio, similar al fenbendazol, que permite la reducción en el recuento de huevos en las heces fecales.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

**3.1.1** Evaluar la efectividad de un desparasitante natural contra nematodos intestinales en aves de traspatio.

#### **3.2 Específicos**

**3.2.1** Determinar la carga parasitaria de las aves mediante un método coproparasitológico específico.

**3.2.2** Comparar la efectividad del desparasitante natural frente al desparasitante comercial a base de fenbendazol.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 NEMATODOS

Los nematodos, libres o parásitos, son gusanos carentes de segmentación, normalmente de forma cilíndrica y alargada con simetría bilateral, pero las hembras de algunas especies desarrollan dilataciones corporales más o menos globulosas. El tamaño de los nematodos varía de pocos milímetros hasta más de 1 metro de longitud. Poseen aparato digestivo. Con unas pocas excepciones, son de sexos separados y su ciclo de vida puede ser directo o incluir un hospedador intermediario. (10, 23)

#### 4.1.1 Nematodos en aves

##### 4.1.1.1 *Heterakis gallinarum*

- Clasificación taxonómica

**Superfamilia:** *Subuluroidea*

**Familia:** *Heterakidae*

**Género:** *Heterakis*

**Especie:** *Heterakis gallinarum*

*Heterakis brevispiculum*

*Heterakis isolonche*

*Heterakis dispar*

(10, 23)

### ■ Características morfológicas

*Heterakis gallinarum* es la especie más común. Se presenta en el ciego del gallo, gallina de guinea, pavo, pavo real, pato, ganso y otras numerosas aves. (10)

El macho mide de 7 a 13 mm de longitud, y la hembra de 10 a 15 mm. Hay grandes alas laterales en determinadas zonas de cuerpo. El esófago presenta un fuerte bulbo posterior. La cola del macho está provista de grandes alas, una prominente ventosa circular en posición precloacal y 12 pares de papilas. Las espículas son desiguales, la derecha es fina, de unos 2 mm de largo, mientras que la izquierda tiene anchas alas y mide 0.65 a 0.70 mm. La vulva se abre directamente por detrás de la zona media del cuerpo. Los huevos poseen una cáscara gruesa y lisa, miden 65-80 por 35-46  $\mu\text{m}$  y están sin embrionar en el momento de la puesta. (23)

### ■ Ciclo de vida

El ciclo es directo. Los huevos se desarrollan en el exterior, y alcanzan el segundo estado larvario en 14 días a 27°C, pero que normalmente el desarrollo es más largo, y puede durar varias semanas a temperaturas más bajas. Los huevos son muy resistentes y pueden permanecer viables en el suelo durante meses. (23)

Cuando el hospedero ingiere un huevo infestante, la larva eclosiona en su intestino en una o dos horas. Hasta aproximadamente el cuarto día, los gusanos jóvenes están estrechamente asociados a la mucosa cecal, pudiendo producir algunos daños en el epitelio glandular. Se considera que el segundo estado larvario permanece de dos a cinco días en éste antes de continuar su desarrollo en el lumen. Mudan al tercer estado hacia el sexto día post-infestación, al cuarto estado en el décimo día, y al quinto sobre el decimoquinto día. (23)

Los primeros huevos aparecen en las heces del ave entre los 24 y los 30 días. Las lombrices de tierra pueden servir como hospedadores de transporte.

Los parásitos se encuentran en estas lombrices como larvas de segundo estado, y las infestaciones se producen cuando las aves las ingieren. (10, 23)

#### ■ **Patogénesis y signos clínicos**

Los efectos de *H. gallinarum* son leves y sólo en infestaciones intensas pueden producir un ligero engrosamiento y formación de hemorragias petequiales en la mucosa de los ciegos. Sin embargo, no producen manifestaciones clínicas y no se resiente la ganancia de peso de las aves. (10, 23)

La importancia económica de *H. gallinarum* deriva de su papel como portador de *Histomonas meleagridis*, el agente causal de cabeza negra (enterohepatitis) de los pavos. Este protozoo puede permanecer viable en el huevo de *H. gallinarum* durante largo tiempo, quizá tanto como dure la viabilidad del huevo. También se piensa que el refugio de los huevos del helminto permite el paso del protozoo a través de la región anterior del tracto digestivo, la cual es normalmente letal para el organismo productor de la enfermedad de la cabeza negra. (10)

#### ■ **Diagnóstico**

La necropsia permite descubrir en los ciegos la presencia de los parásitos y mediante técnicas coprológicas pueden identificarse los huevos en las heces de las aves. (23)

En el diagnóstico coprológico deben diferenciarse los huevos de *H. gallinarum* de los de *A. galli*, morfológicamente muy parecidos, pero los primeros de menor tamaño, no sobrepasando las 77 µm de longitud. (5, 10)

#### ■ **Tratamiento y prevención**

La fenotiacina es eficaz en dosis de 1 gramo por ave. La piperacina es menos eficaz, pero mezclada con fenotiacina, se usa para eliminar las infestaciones de *Heterakis* y *Ascaridia*. 1 g de una mezcla 7:1 de fenotiacina y piperacina puede eliminar el 90% o más de los gusanos de cada género. El mebendazol lo es contra una amplia gama de nematodos de aves; la dosis es

de 2 g en 28 Kg de alimento. El tetramizol tiene un rango similar de actividad. (23)

Para la prevención, es esencial una estricta limpieza de los patios y gallineros. La explotación de las aves sobre suelos de tela metálica permite, por lo general, el control de esta parasitosis. ( 10, 23)

#### **4.1.1.2 *Ascaridia galli***

- Clasificación taxonómica

**Superfamilia:** *Subuluroidea*

**Familia:** *Heterakidae*

**Género:** *Ascaridia*

Especie: ***Ascaridia galli***

*Ascaridia columbae*

*Ascaridia compar*

*Ascaridia numidae*

*Ascaridia razia*

*Ascaridia dissimilis*

( 10, 23)

- **Características morfológicas**

*Ascaridia galli* se presenta en el ganso, galliformes, palomas y en diversas aves silvestres de todo el mundo. (10, 23)

El macho mide 50 a 76 mm, y la hembra, 72 a 116 mm. Posee tres grandes labios, y el esófago carece de bulbo posterior. La cola del macho tiene unas pequeñas alas, y está provista de 10 pares de papilas, la mayoría de las cuales son cortas y gruesas. Hay una ventosa circular precloacal con un grueso reborde cuticular. Las espículas son sublinguales, de 1 a 2.4 mm de

longitud. Los huevos son ovales, de cáscara lisa, y no están embrionados en el momento de la puesta. Miden 73-92 por 45-57  $\mu\text{m}$ . (23)

#### ■ **Ciclo de vida**

El ciclo vital es directo. Los huevos salen del hospedador con las heces y se desarrollan en el suelo, alcanzando el estado infestante en unos diez días o algo más. En ese momento el huevo contiene una larva de segundo estadio completamente desarrollada y es muy resistente a condiciones adversas. Los huevos pueden permanecer viables durante más de tres meses en sitios oscuros y húmedos, pero mueren rápidamente en ambientes secos y calurosos, aún cuando se encuentren bajo el suelo expuesto a la luz solar. (23)

La infestación se produce por ingestión de los huevos con el agua o los alimentos. Las lombrices de tierra pueden ingerir los huevos, y cuando, a su vez, son devoradas por las aves, transmiten la infestación de forma mecánica. (10, 23)

Los huevos eclosionan en el intestino del hospedador. La larva vive durante los primeros ocho días en el lumen intestinal. Entre el octavo y el decimoséptimo día, la mayoría se encuentran en la mucosa. Posteriormente, las larvas vuelven al lumen, y alcanzan la madurez en seis u ocho semanas, dependiendo de la edad del ave. La muda al tercer estado larvario se produce aproximadamente ocho días después de la infestación, y al cuarto estado, a los 14 o 15 días. Estas mudas pueden retrasarse si las larvas permanecen demasiado tiempo en los tejidos. (10, 23)

#### ■ **Patogénesis y signos clínicos**

Las infestaciones más graves se presentan en pollos de uno a tres meses de edad. Pueden producirse importantes lesiones si un gran número de parásitos jóvenes penetran en la mucosa duodenal. Esto es causa de hemorragia y enteritis, lo que produce en las aves anemia y diarreas. (23)

Los primeros síntomas se observan hacia el final de la primera semana de infestación. El crecimiento de los pollos se detiene, dejan de comer, están adormecidos y con plumas erizadas y se observan excrementos diarreicos, frecuentemente sanguinolentos. (10, 23)

Los animales van perdiendo vigor, sufren emaciación, se debilitan, y disminuye la producción de huevos. Algunas aves pueden aparecer muertas, dependiendo del nivel de infección y de la edad de las aves. Hacia el final de la segunda semana es cuando las manifestaciones son más graves y generalizadas, estacionándose después durante aproximadamente unos 8-10 días, durante los cuales la mortalidad se hace menor y se entra en un período de cronicidad, en lo que se mantiene la sintomatología, cuya gravedad varía de unas aves a otras según el grado de intensidad de la parasitación. A partir de éste momento y de manera muy desigual, comienza la fase de recuperación que nunca llega a ser completa. En infestaciones muy intensas, se puede producir perforación intestinal y la consiguiente peritonitis. (10, 23)

#### ■ Diagnóstico

El diagnóstico de las aves vivas es difícil de realizar en el período prepatente, antes de que puedan encontrarse huevos del parásito en las heces. Ya en el período de patencia, los huevos se detectan mediante coprología, debiendo diferenciarse de los de *Heterakis* que son de morfología similar, pero de tamaño más pequeño (menos de 77  $\mu\text{m}$ ). En la necropsia, el hallazgo de los vermes al abrir el intestino delgado es definitivo. (10)

En el diagnóstico diferencial, también debe tomarse en cuenta las coccidiosis y otras helmintosis, en especial las cestodosis. (23)

En lotes de pollos para engorde o de pollitas ponedoras el pronóstico se establecerá teniendo en cuenta la edad de las aves, la intensidad del parasitismo y la morbilidad en el lote cuando se comienza el tratamiento. (10)

#### ■ **Tratamiento y prevención**

Los compuestos de piperacina son muy eficaces contra las infestaciones por *A. galli*. Pueden usarse diversas sales, que se administran con el alimento o el agua de bebida. La fenotiacina es de efectos variables, y deben usarse dosis superiores a 2,200 mg / Kg. Se usa frecuentemente asociada con piperacina para el control conjunto de *Heterakis* y *Ascaridia*. El mebendazol, tetramizol y el haloxón, en las dosis que se utilizan contra *Heterakis* spp. son también eficaces contra *Ascaridia* spp. (23)

La infestación se puede prevenir prestando una especial atención a las aves jóvenes. Cuando las aves quedan en el exterior, las jóvenes deben separarse de las más viejas y se debe proceder a una buena limpieza. Pueden producirse infestaciones muy intensas de *A. galli*, en aves que habitan en gallineros de cama muy gruesa, sobre todo si hay un exceso de humedad. Debe prestarse atención a la ventilación, a los comederos y a los suministros de agua. (23)

#### **4.1.1.3 Capillaria spp**

#### ■ **Clasificación taxonómica**

**Superfamilia:** *Trichuroidea*

**Familia:** *Capillariidae*

**Género:** *Capillaria*

Especie: ***Capillaria caundinflata***

*Capillaria obsignata*

*Capillaria anatis*

*Capillaria annulata*

*Capillaria contorta*

(10, 23)

## ■ Características morfológicas

Los miembros de esta familia se caracterizan por su aspecto filiforme. Están estrechamente relacionados con el género *Trichuris*, pero son más pequeños y delgados, y la parte posterior del cuerpo no es apreciablemente más gruesa que la anterior. (23)

Los huevos tienen forma de barril, con los lados casi paralelos, y con tapones bipolares poco proyectados. En comparación con los huevos de *Trichuris*, la cubierta es casi incolora. (23)

El género contiene numerosas especies. Las especies de mayor interés que parasitan las aves son las siguientes:

Especies que se encuentran en el intestino:

***Capillaria caudinflata*, *Capillaria obsignata* y *Capillaria anatis*. (23)**

Especies que se encuentran en el buche y esófago:

*Capillaria annulata* y *Capillaria contorta*. (23)

## ■ Ciclo de vida

El ciclo biológico para *C. contorta*, *C. obsignata* y *C. anatis* es directo. Los huevos del parásito se eliminan con las heces y se desarrollan en el ambiente externo, permaneciendo la larva en el interior del huevo y siendo infectiva en 2-3 semanas. El hospedador se infecta cuando ingiere los huevos al picotear en el suelo. Sin embargo en el caso de *C. contorta* se admite que las lombrices de tierra (*Eisenia foetida* y *Allolobophora caliginosa*) pueden actuar como portadoras de los huevos infestantes e incluso que el ciclo pudiera ser directo o indirecto y las lombrices de tierra ser verdaderos hospedadores intermediarios. (10)

El ciclo de *C. annulata* y *C. caudinflata* es indirecto. Las mismas lombrices actúan de verdaderos hospedadores intermediarios. Los huevos eliminados en las heces se desarrollan hasta larvas de primer estadio en el medio ambiente en 11 – 12 días. Las lombrices de tierra ingieren los huevos larvados y en ellas se alcanza el estadio infectivo, unos 9 días después de su ingestión por la lombriz, tras quedar libres de las cubiertas del huevo en el tubo digestivo de los anélidos. Una vez que las aves se infestan al ingerir las lombrices, los vermes se desarrollan y alcanzan el estadio adulto en unas 3 semanas. (10)

#### ■ **Patogénesis y signos clínicos**

Un pequeño número de vermes de cualquiera de las especies no llegan a causar problemas en las aves. Por el contrario, si son muy numerosos, producen un cuadro clínico grave. (23)

Las larvas primero y luego los vermes adultos penetran en la mucosa del esófago y buche o intestino. Como consecuencia la mucosa se inflama, tanto más cuanto mayor sea el número de parásitos. El epitelio se descama y aparecen puntos hemorrágicos en la mucosa. Las paredes de la mucosa y buche engruesan y su musculatura pierde tono; la mucosa se recubre de abundante mucosidad y los alimentos ingeridos permanecen detenidos en el buche o se vacían lentamente al proventrículo. Si el intestino delgado es afectado, se origina una enteritis, al principio mucosa, más tarde aparece un punteado hemorrágico y el epitelio se descama, aumentan las secreciones y disminuye la absorción intestinal, dando lugar a diarrea líquida. Si los parásitos se localizan en los ciegos, su mucosa se inflama y se produce diarrea, generalmente muy viscosa. En todos los casos se resiente el estado general de las aves y sus producciones, pierden peso y llegan a morir. (10)

Con las especies entéricas, hay adelgazamiento, diarrea con heces pastosas, viscosas y malolientes, mal estado general, anorexia y disminución del consumo de agua.. Las aves pasan mucho tiempo acurrucadas en el suelo,

con los ojos cerrados, el cuello doblado y la cabeza apoyada sobre el buche. (10)

En las infestaciones por especies localizadas en esófago y buche, las aves están decaídas, débiles y delgadas. Se mueven sólo cuando se las molesta y con paso inseguro. A veces adoptan postura de pingüino, descansando sobre los tarsos. (10)

#### ■ **Diagnóstico**

Se establece por lo general en la necropsia, examinando los órganos previamente lavados en los que se localizan los parásitos. Mediante coprología pueden descubrirse los huevos de forma característica y, mediante recuentos, se puede juzgar la importancia de la parasitación. (10, 13 )

#### ■ **Tratamiento y prevención**

Deben utilizarse los mismos antihelmínticos recomendados para la ascaridiosis y a las mismas dosis. Los tratamientos periódicos de las aves son el único medio de profilaxis aplicable. (10)

## **4.2 DESPARASITANTES BENZIMIDAZOLES**

Los benzimidazoles son compuestos sintetizados a partir de la construcción de un anillo benceno con el sustitutivo deseado y de 1 o 2 grupos diaminos, en el anillo de cierre y el derivado del 1,2 diaminobenceno. De acuerdo con el radical incluido en posición 2, se generará el benzimidazol normal o el benzimidazol carbamato, siendo éste último del cual se obtienen los benzimidazoles más modernos. (25)

Los benzimidazoles son antiparasitarios de gran espectro con un buen margen de seguridad y baratos. Se caracterizan por su efecto específico contra nematodos, sobre todo los gastrointestinales, pero algunos de ellos pueden abarcar en su espectro efectos cestocidas, trematocidas, larvicidas y ovicidas. (25)

El fenbendazol es uno de los benzimidazoles que posee efecto desparasitante. (11, 25)

#### **4.2.1 Fenbendazol**

##### **■ Característica fisicoquímicas**

Su fórmula es metil-5-(feniltio)-2-benzimidazol carbamato de metilo. Es un polvo casi incoloro, de sabor y olor neutros, soluble en sulfóxido de dimetilo y en la dimetilformamida, pero insoluble en agua. (25)

##### **■ Farmacocinética**

El fenbendazol se adhiere a los monómeros de tubulina inhibiendo la formación de microtúbulos (partes esenciales del citoesqueleto, necesarios en la formación del huso mitótico y en el sistema de transporte intracelular.) (25)

El fármaco interfiere con la asimilación de la glucosa, evitando su formación en forma de glucógeno, y se inhibe también la degradación del glucógeno en el parásito, de tal forma que se altera la producción de energía. Interfiere en el metabolismo generador de energía, inhibiendo la fumarato reductasa y evitando la generación de energía a nivel mitocondrial. El verme se muere cuando agota sus reservas de glucógeno. El parásito muere literalmente de hambre. (11, 25)

Interfiere en la transmisión neuromuscular. Tiene un efecto neurotóxico que provoca la pérdida del tono muscular y por lo tanto la expulsión del verme. Se han detectado altas concentraciones de fenbendazol en el intestino de los parásitos, además de gran cantidad de medicamento en los conductos excretores y en su sistema nervioso. Es probable que los efectos neurotóxicos que presentan los parásitos estén relacionados con ésta distribución. (11, 25)

El efecto ovicida de éste compuesto se basa en la alteración de la morfología de los huevos ya que bloquea la eclosión de la larva. (25)

#### ■ **Absorción**

Sólo una pequeña porción del fenbendazol es absorbida de las vías gastrointestinales, alcanzándose los máximos valores plasmáticos en un promedio variable de 6 a 30 horas, según sea la especie y se obtienen valores menores a 1 ng / ml. (25)

La vida media de éste fármaco es también muy variable, dependiendo de la especie, pero puede ser de 10 a 27 horas. (25)

#### ■ **Metabolismo**

Usualmente se aplica el fenbendazol por vía oral, por lo que sólo diminutas cantidades pasan por el hígado, razón por la cual sólo se detectan pequeñas cantidades del metabolito 5-(4-hidroxifenil-tio)benzimidazol-2-carbamato de metilo y algunos otros metabolitos en cantidades muy pequeñas. (25)

#### ■ **Excreción**

El medicamento no absorbido se elimina por las heces, pero el absorbido se puede eliminar por la orina y la leche en donde sólo se detecta 0.3 % de la dosis aplicada. (25)

#### ■ **Residuos**

Aunque no se ha demostrado, los residuos pueden repercutir de modo desfavorable en los consumidores, por lo que se precisa tener precaución con ellos. (25)

En el hígado de las ovejas, se ha detectado 5.4 ng / g a los siete días de proporcionar el tratamiento; en hígados de bovinos 1.4 ng / g después de 15 días de tratamiento, en los demás órganos, las concentraciones fueron

inferiores a 0.1 ng / g. En aves puede ser detectado hasta las 84 horas postratamiento. (25)

#### ▣ **Toxicidad**

El fenbendazol es poco tóxico en todas las especies. No se han detectado efectos de teratogenicidad ni embriotoxicidad en alguna especie. (25)

### **4.3 DESPARASITANTE NATURAL**

#### **4.3.1 Compuesto desparasitante a base de plantas**

Se obtiene dejando en contacto la parte de la planta seca a utilizar, con una mezcla de alcohol al 40%, durante 3-7 días, con agitación diaria y filtración; en algunos casos se prefieren plantas frescas y alcohol de alta gradación, a esta preparación se le llama alcoholatura o etanolatura. Los compuestos para la formulación de elixires que contienen mezclas de varias plantas y sustancias estabilizantes como el glicerol; tienen la ventaja de ser más estables y de fácil dosificación. (7, 8)

Para su preparación se colocan 200 g de la planta molida en un frasco con tapadera. Se agrega 1 litro de alcohol 30 - 45 % o aguardiente, se tapa y se agita bien. Esta mezcla se deja reposar durante 3 a 5 días con una agitación diaria. Colar con un paño bien limpio y guardar en un recipiente de color ámbar con cierre hermético. (7, 8)

### **4.4 PLANTAS MEDICINALES**

#### **4.4.1 Apazote (Foto 4)**

▣ Nombre científico: ***Chenopodium ambrosioides* (28)**

▣ Familia botánica: *Chenopodiaceae* (28)

- **Sinónimos:** Epazote blanco, epazote cimarrón, pazote criollo, epazote de comer, epazote morado, ipazote, paico, quenopodio, antihelmíntico, quenopodio vermífugo, té de los jesuitas, pozote. (3, 22, 28)

- **Hábitat**

Es originaria de Las Antillas, Centro y Sur América. Se halla naturalizada en todas las regiones templadas del mundo. (3, 20)

Se encuentra usualmente en zonas húmedas. Es frecuente en campos de cultivo, potreros, a orillas de caminos y en las cercanías de las casas o en los mismos huertos familiares. Su abundancia es moderada. Está bien adaptada a climas cálidos, semicálidos, secos y templados; crece asociada a la selva tropical caducifolia, subcaducifolia, perennifolia, subperennifolia y bosque mesófilo de montaña; entre los 1300 y 2550 msnm. Se desarrolla mejor en suelos alcalinos con una relación de C/N alrededor 1:4. (3, 24)

- **Descripción**

Planta herbácea, anual, o perenne, muy aromática, de tallo erguido de hasta 1 m de altura, glabro, con surcos longitudinales poco profundos, anguloso, ramoso, verde con líneas blanquecinas o rosáceas. (3, 22)

- **Parte utilizada**

Ramas, hojas y raíz. (7, 22)

- **Composición química**

El principio activo es un aceite volátil, mezcla de varios componentes, entre ellos 76-86% ascaridol ( CHO ), 5% es un isonérico del ascaridol, una mezcla de varios líquidos hidrocarbonados y alrededor del 0.5% de metilsalicilado. (8, 22, 24)

El aceite esencial de la planta contiene ( Alcanfor, ascaridol, p-cimeno, geraniol, alfa-limoneno, mirceno, terpineno, pinocareol, flavonoides y diterpenos ), ácido butírico, metilsalicilato, saponinas, sapogenina, alcaloides, ureasa, taninosterpinenos y triacental. La raíz contiene heterósidos

triterpénicos. Otro principio activo importante es el anethole (éster fenólico) con efectos antiinflamatorios. (3, 18, 7)

El ascaridol es el principal responsable del aroma del paico, así como también de sus propiedades desparasitantes y de sus efectos tóxicos. La variada presencia de sacáridos (pectina), de glucósidos (saponinas, flavonoides), taninos, ácidos orgánicos, aceites esenciales, lípidos y vitaminas confieren a la planta total un carácter químico diferente al que tiene exclusivamente el ascaridol, considerado tóxico en dosis inadecuadas. Aquí radica la diferencia entre el uso de la planta entera y de sus derivados específicos.(18)

#### ■ **Propiedades**

Antibacteriana, antiséptica, antifúngica, antihelmíntico ( paralizante y narcótico ), emenagogo, diurética, insecticida, purgante, antiinflamatorio, antiespasmódico. El aceite ( 60-80% ) es oficial, produce un efecto paralizante y narcótico en parásitos intestinales. Parece que el aceite tiene mejor actividad antihelmíntica que el ascaridol puro. (7, 18, 20, 22, )

#### ■ **Usos medicinales**

El apazote es utilizado para tratar afecciones gastrointestinales (diarrea, disentería, estreñimiento, inapetencia, parasitosis intestinal, indigestión, flatulencia), hepáticas, respiratorias (asma, catarro), nerviosas, cardíacas, hipertensión, desórdenes menstruales, malaria y reumatismo. A nivel externo es utilizado en heridas, granos purulentos y úlceras de la piel. (7, 17, 18)

#### ■ **Toxicidad**

Muy tóxica. El uso inadecuado provoca efectos tóxicos que se manifiestan especialmente por alteraciones del sistema nervioso central. (15)

El ascaridol tiene efectos secundario como cefalea, náusea e intoxicación (convulsiones, vómitos, debilidad, somnolencia, disturbios cardíacos y respiratorios, postración y estupor). El uso del aceite puro causa

irritación de las mucosas. El apazote a dosis altas puede ser mortal (0.1 ml de ascaridol / kg). La DL<sub>50</sub> es 0.075 ml / kg en el ratón. (7)

#### ■ **Contraindicaciones**

Está contraindicado en pacientes débiles, con insuficiencia renal y embarazo. La planta es abortiva. Se recomienda su uso con moderación a fin de evitar problemas neurológicos. (7, 18, 22)

#### 4.4.2 Ayote (Foto 6)

■ **Nombre científico:** *Cucurbita pepo* (19)

■ **Familia botánica:** *Cucurbitáceas*. (19)

■ **Sinónimos:** Calabaza, calabacín, calabacera. (14, 19, 26)

■ **Hábitat:** Planta originaria de Centro América y México. Está distribuida en todo el mundo. Prefiere suelos ricos y lugares soleados (1, 19, 27)

#### ■ **Descripción**

Es una planta anual, pelosa, de tallos trepadores provistos de zarcillos. De hojas verdes, acorazonadas con tres o más lóbulos triangulares y de nervadura palmeada. Las flores son grandes, anaranjadas y acampanadas. Con un largo de hasta de 10 metros. Al ser rastrera no se menciona su altura. (9, 26, 27)

Contiene numerosas semillas blancas, ovoides y planas en su interior. El fruto ( calabacín), es una gran baya carnosa y alargada, de piel verde y tamaño variable según la subespecie, que puede llegar a los 50 cm de largo y 12 cm de diámetro. Cada planta puede producir entre 8 y 15 kg de fruto. (19, 26)

#### ■ **Parte utilizada**

Corteza, semilla, hoja y raíz. (9, 27)

## ■ Composición química

Contiene lípidos (30-40 %), ricos en ácidos grasos insaturados, destacando el linoleico (43-56 %) y el oleico (24-38 %). Además contiene tocoferoles beta y gamma (vitamina E) y carotenoides ( luteolina y beta-caroteno ). (9)

Otros componentes lipídicos son escualeno y esteroides (1%), entre los que destacan delta 7-esteroides como alfa-espinaesterol, delta 7,22,25(27)-estigmastatrien-3beta-ol, delta 7-estigmastenol, delta 7,25(27)-estigmastadien-3beta-ol y delta 7-avenasterol, sus beta-D-glucopiranosidos y pequeñas cantidades de delta 5- y delta 8-esteroides. También triterpenos de núcleo multiflorano esterificados con ácido para-aminobenzoico. (9)

- Proteínas (31-51 %) y aminoácidos poco frecuentes: cucurbitina o 3-amino-3-carboxipirrolidina (0,5-2%). (7, 19)
- Materias minerales (3-4 %): selenio, manganeso, zinc y cobre. (9, 14)
- Carbohidratos: Contiene un 6-10 %. (9)

## Composición de las semillas:

### 1. Cuerpos grasos.....40%

- Ácido palmítico
- Ácido esteárico
- Ácido oleico
- Ácido linolénico
- Ácido araquidónico
- Ácido mirístico

(26)

### 2. Triterpenos:

- Cucurbitacinas
- Enzimas
- Albúminas
- Alcaloides

(26)

### **3. Aminoácido antihelmíntico**

Cucurbitina.....2% (26)

#### **■ Propiedades**

Antihelmíntico, inhibidor de la 5alfa-reductasa, lo cual es un beneficio en la hiperplasia benigna de próstata, debido a que el extracto lipoesteroide interfiere en la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona inhibiendo la 5 alfa-reductasa. Actúa también, como antiinflamatorio, en el modelo del edema inducido por carragenina o dextrano, actividad que se ha atribuido a los fitosteroles, ya que son capaces de interferir en la biosíntesis de prostaglandinas. (9, 16, 26)

Las semillas de calabaza, contienen hasta un 35% de aceite; prótidos ricos en aminoácidos esenciales; y cucurbitacina, principio activo que presenta las propiedades antiprostáticas, antiinflamatoria urinaria y antihelmíntico. (2)

Se conocen otras propiedades como laxante (favorece el tránsito intestinal), emoliente y favorece la cicatrización. (1)

#### **■ Usos medicinales**

El ayote es utilizado en astenias, inflamaciones urinarias, insuficiencia renal, hemorroides, dispepsias, enteritis, disentería, cólicos, parasitosis intestinal, estreñimiento, afecciones cardíacas. (1, 19, 27)

Popularmente se emplean las semillas como antihelmínticas, principalmente contra la tenia, pero también contra otros parásitos intestinales. (14)

#### **■ Toxicidad**

No se ha descrito toxicidad alguna. No se conocen efectos tóxicos de las semillas de calabaza, además presentan una ventaja sobre otros antihelmínticos y es que no poseen toxicidad hepática. (4, 8, 9)

- **Contraindicaciones**

Alergia a las semillas. (9)

#### 4.4.3 Flor de muerto (Foto 5)

- **Nombre científico:** *Tagetes erecta* (12)

- **Familia botánica:** *Asteraceae* (4)

- **Sinónimos:** *Tagetes mayor*, cempasuchil, tutz (Cobán), chus (Quiché), coxua (Totonicapán), flor de tapayola, flor de oro, Mercadela, reinita, Maravilla, flor de veinte pétalos, inditas, rosa de muerto, sempual, Tiscoque. (12, 21, 27)

- **Hábitat**

Es nativa desde México a Costa Rica. Sin embargo se ha reportado su origen en el sur de Europa meridional y del oriente. (21, 27)

Habita en climas cálido, semicálido, seco y templado. Crece en huertos y en terrenos de cultivo; está asociada a distintos tipos de selva tropical caducifolia, subcaducifolia, bosques espinosos, mesófilos de montaña, encino y pino. Crece a una altitud de 2450 msnm. (6, 12)

- **Descripción**

Es una herbácea anual de 50 a 100 cm. de altura, muy ramificada. Las hojas son opuestas, oblongas de 5 a 15 cm de largo, presentan nervaduras con los bordes dentados. Las flores son de color amarillo, en cabezuelas de 2.5 a 4.5 cm de ancho, las flores radiales con lígulas de 1 a 2 cm de largo, las flores del disco con un tubo de 8 a 10 mm de largo. (21, 27)

- **Parte utilizada**

Hojas y flores. (4)

#### ■ **Composición química**

Contiene aceite esencial (limoneno, linalol, mentol, pineno y tagetona), resina, taninos, xantofilas, A"-tertienilo (derivado de tiofeno), lactonas, alcaloides cuaternarios y no cuaternarios, polisacáridos, leuco-anfocianinas, saponinas, glicósidos y esteroides; pigmentos no polares, fitofeno,  $\alpha$ -caroteno y  $\beta$ -caroteno, luteína aurotaxantina,  $\alpha$ -criptoxantina, kampferol, kamferol-7-0-ramnosa, 6hidroxikampferol-7-0.glucósido, vitamina "C". Las flores contienen varios compuestos sulfurados. Las semillas contienen proteína (24%) y grasa (20%). (8, 21)

#### ■ **Propiedades**

Se le atribuyen propiedades antihelmíntica, antimicótica, emenagoga, espasmolítica y nematocida (atribuido a "A"-tertienilo); antidiarreica y cicatrizante (atribuido a taninos). Se mencionan otras propiedades como diurética, insecticida, antiséptica y antibacteriana (Gram positivo). (27)

#### ■ **Usos medicinales**

La flor de muerto es utilizada en problemas de diarrea, disentería, parásitos intestinales, cólicos, hemorroides, vómito, gastritis, empacho, lavados intestinales, expulsión de gases, paludismo, conjuntivitis, afecciones respiratorias, hepáticas y dermatosis. (6, 12, 27)

#### ■ **Toxicidad**

No se ha descrito toxicidad alguna. Sin embargo, se respeta la tradición de ser vigilante con la dosis. (27)

#### ■ **Contraindicaciones**

Ninguna (27)

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Materiales**

#### **5.1.1 Recursos humanos**

- Propietarias de las gallinas de traspatio
- Estudiante investigador
- Técnico de laboratorio del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC.
- Asesores de tesis

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

- Microscopio de luz
- Láminas cubre objetos
- Láminas porta objetos
- Beakers
- Solución de sacarosa
- Pistilo y mortero
- Colador
- Papel mayordomo
- Gabacha
- Limpiadores
- Agua y jabón
- Muestras de heces fecales de aves

### **5.1.3 Recursos de campo**

- Marcador (cinta adhesiva)
- Bolsas plásticas
- Hielera
- Jeringas para insulina
- Desparasitante natural ( Compuesto desparasitante )
- Desparasitante químico ( Fenbendazol 22 % )
- Tablas de madera para dividir el corral
- Cámara fotográfica
- Vehículo de transporte
- Agua y jabón

### **5.1.4 Recursos biológicos**

- Setenta y ocho (78) aves de traspatio

### **5.1.5 Centros de referencia**

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. USAC
- Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC.
- Biblioteca de la Escuela de Biología. USAC
- Centro de información de Veterinarios Sin Fronteras
- Laboratorios FARMAYA, S.A. 19 calle y 1 ra. Avenida. Zona 3. Ciudad Capital.
- Fuentes de Internet

## **5.2 Métodos**

### **5.2.1 Área de estudio**

La parte experimental del presente trabajo de investigación se realizó en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso del municipio de Palencia, Guatemala. Las aves pertenecían a una familia apoyada por la ONG World Vision Guatemala.

El municipio de Palencia está situado en la parte este del departamento de Guatemala, en la Región Metropolitana. Se localiza en la latitud 14° 40' 05" y en la longitud 90° 21' 25". Limita al Norte con el municipio de San Antonio La Paz (El Progreso) y los municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampuc (Guatemala); al Sur con el municipio de San José Pinula (Guatemala); al Este con el municipio de San Antonio La Paz y Sanarate (El Progreso) y el municipio de Mataquescuintla (Jalapa); y al Oeste con los municipios de Guatemala y San Pedro Ayampuc (Guatemala). Cuenta con una extensión territorial de 256 kilómetros cuadrados, y se encuentra a una altura de 1,340 msnm, por lo que generalmente su clima es templado. Se encuentra a una distancia de 29 Kms. de la cabecera departamental de Guatemala. Cuenta con 13 aldeas y 30 caseríos.

### **5.2.2 Metodología del experimento**

Se trabajó con una pequeña explotación de 78 aves de traspatio, la cual se dividió en tres grupos homogéneos de 26 animales. Cada grupo fue identificado con una cinta adhesiva de diferente color.

## CUADRO DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN

NÚMERO DE GRUPO	IDENTIFICACIÓN DE GRUPO	CLASIFICACIÓN DE GRUPO
1	Cinta amarilla	Desparasitante natural
2	Cinta anaranjada	Desparasitante comercial
3	Cinta marrón	Control

(El autor)

### 5.2.3 Elaboración del compuesto desparasitante a base de plantas

#### Ingredientes:

- Ramitas de apazote 100 gramos
- Semillas de ayote 50 gramos
- Hojas y flores de flor de muerto 50 gramos
- Cusha 1 litro

#### Elaboración:

1. Se molieron las plantas (apazote, flor de muerto y semillas de ayote).
2. Se mezclaron las plantas molidas con el alcohol (Cusha), luego se colocaron en un frasco herméticamente cerrado.

3. La mezcla se homogenizó con movimientos circulares.
4. Se etiquetó el frasco con el nombre del producto y la fecha de procesamiento.
5. El preparado se dejó por una semana. Cada día se homogenizó con movimientos circulares.
6. Después de la semana, el preparado se pasó por un colador y el líquido obtenido fue envasado en un nuevo frasco.
7. Se colocó una etiqueta con el nombre del producto, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, período de conservación, indicaciones, dosis y recomendaciones.
8. Se guardó en un lugar fresco, seco y oscuro.

El desparasitante natural fue elaborado con ayuda de Veterinarios Sin Fronteras.

#### **5.2.4 Descripción del experimento**

Se trabajó de la siguiente forma:

**Grupo No 1:** Aves tratadas con el desparasitante natural.

**Grupo No 2:** Aves tratadas con el desparasitante a base de fenbendazol .

**Grupo No 3:** Aves control.

#### **5.2.5 Análisis del experimento**

- Se realizó una evaluación antihelmíntica por medio de muestreos y exámenes coprológicos, con la finalidad de analizar el comportamiento de los parásitos frente a las drogas desparasitantes.

- Se inició con un muestreo previo de la explotación para determinar el grado de infestación de las especies de parásitos encontrados.

- Se procedió a la administración de los tratamientos:

Grupo 1: La vía de administración para el desparasitante natural fue oral, la dosis recomendada fue de 2 cc, en animales adultos y 1 cc en animales jóvenes ( Dosis total ). Se utilizaron jeringas para tuberculina.

Se brindó una segunda dosis a los 15 días de iniciado el tratamiento.

Grupo 2: En el caso del fenbendazol, se utilizó una dosis única recomendada por el fabricante en el agua de bebida.

Grupo 3: No recibió ningún tratamiento.

- Los siguientes muestreos se realizaron en los 3 grupos, los días 5, 15, 30, y 60 post tratamiento.
- El análisis de las muestras se realizaron a través del método de flotación lenta utilizando una solución sobresaturada de azúcar. Las muestras se observaron 24 horas después de ser procesadas, para obtener mejores resultados.
- La lectura de las muestras se realizó con la ayuda del microscopio de luz, con un aumento de 100 X. Para dicha lectura se enfocó uno de los extremos del preparado y se fue observando en forma de zigzag.

- La lectura se interpretó de la siguiente forma:

<b>Número de huevos ( del mismo género o especie ) por campo</b>	<b>Cantidad de cruces</b>	<b>Grado de infestación</b>
1 – 5	+	Leve
6 – 10	++	Moderado
11 – 15	+++	Alto
16 o más	++++	Severo

### **5.3 Análisis estadístico**

Se realizó un análisis estadístico descriptivo, mediante un Test de prueba de hipótesis para la diferencia de proporciones, el cual permitió determinar la existencia de alguna diferencia estadísticamente significativa. El estudio se resumió por medio de cuadros y gráficas para la presentación de los datos.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación se realizó en aves de traspatio, con la finalidad de comparar la eficacia de un tratamiento natural frente a un producto comercial a base de fenbendazol. Se realizaron exámenes coproparasitológicos pre tratamiento que permitieron llegar al diagnóstico de parasitosis, la cual fue ocasionada por los parásitos intestinales: *Capillaria spp*, *Heterakis gallinarum* y *Ascaridia galli*.

Los resultados de la carga parasitaria por especie fueron los siguientes:

### 6.1 Género *Capillaria* (Foto 3)

- Carga parasitaria inicial (pre tratamiento): **60 %** (Gráfica 1)

#### **Grupo 1 (desparasitante natural)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

Al día 5 post tratamiento la carga parasitaria disminuyó a 40%. Al día 15 el descenso fue más evidente, llegando a 13.33%. Posteriormente se observó un ascenso de la carga parasitaria a 20% y 33.33% en los días 30 y 60 respectivamente. (Gráficas 2 y 3)

El desparasitante natural logró disminuir la carga parasitaria en los primeros 15 días de tratamiento debido a que, por su acción local, el producto entró en contacto con algunos parásitos adultos en el lumen intestinal. El aumento de la carga parasitaria a los días 30 y

60 de tratamiento confirmaron que la residualidad del producto natural se mantuvo hasta el día 15 y que la redosificación brindada al día 15 de tratamiento no fue efectiva. Se confirmó también la incapacidad de actuar contra fases larvarias, las cuales para dichos períodos ya habían alcanzado madurez sexual.

### **Grupo 2 (fenbendazol)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

Al día 5 post tratamiento se observó una disminución al 33.33%. Se logró la ausencia total del parásito a los días 15 y 30 post tratamiento. Al día 60, se observó un leve ascenso de la carga parasitaria a 13.33%. (Gráficas 2 y 3)

Debido al efecto adulticida inmediato del fenbendazol, se observó una marcada disminución de la carga parasitaria al día 5 de tratamiento. La ausencia total del parásito, a los días 15 y 30 de tratamiento, se debió a que el fenbendazol es un desparasitante sistémico, con acción adulticida, larvicida y ovicida. Para el día 60 de tratamiento se observó la pérdida de residualidad del producto desparasitante, así como una posible reinfestación, motivo por el cual se da nuevamente el aumento de la carga parasitaria.

### **Grupo 3 (Control)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

Para este grupo, los muestreos seriados post tratamiento demostraron que el grupo control presentó un leve descenso de la

carga parasitaria manteniéndose en 46.66%, 33%, 26.66% y 40% en los días 5, 15, 30 y 60 respectivamente. (Gráficas 2 y 3)

El descenso de la carga parasitaria al día 5 de tratamiento, representa la posibilidad de que al momento del muestreo coprológico, los parásitos adultos no se encontraban en período de ovipostura. A los días 15 y 30 de tratamiento la carga parasitaria siguió disminuyendo debido a que el período de ovipostura se fue debilitando paulatinamente, lo que orienta a la muerte de algunos parásitos adultos, así como también a la presencia mínima de hembras sexualmente maduras y al desarrollo de nuevos estadios larvarios. El día 60 de tratamiento finaliza con un ascenso de la carga parasitaria debido a que las hembras inmaduras en el período anterior, alcanzaron la madurez sexual, aumentando así la presencia de huevos.

## 6.2 Género *Heterakis* (Foto 1)

- Carga parasitaria inicial (pre tratamiento): **23.33 %** (Gráfica 1)

### **Grupo 1 (desparasitante natural)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

Al día 5 post tratamiento se observó un aumento a 26.66%. El descenso de la carga parasitaria se observó a partir del día 15 post tratamiento, bajando a 20%; en el día 30 a 6.66%. Para el día 60 un leve ascenso a 13.33%. (Gráficas 2 y 4)

Se observó que para el día 5 de tratamiento, el desparasitante natural no fue efectivo, debido a que en ése momento no se encontraban presentes parásitos adultos, o que el producto no logró alcanzar los ciegos intestinales. El descenso de la carga parasitaria

al día 15 de tratamiento se debió más que todo, a la presencia de parásitos adultos en los ciegos intestinales, lo que confirma el efecto adulticida del producto. Para el día 30 de tratamiento el producto continuó su acción, debido a la redosificación que se brindó al día 15 de tratamiento. La carga parasitaria se vió aumentada al día 60 de tratamiento, debido a la pérdida de residualidad del producto.

### **Grupo 2 (fenbendazol)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

El descenso de la carga parasitaria se inició a partir del día 5 post tratamiento, llegando a 20%, para el día 15 a 6.66%, a 0% en el día 30 y un leve aumento a 20% para el día 60. (Gráficas 2 y 4)

La carga parasitaria inicia el descenso al día 5 de tratamiento debido al efecto adulticida inmediato del fenbendazol. Al día 15 de tratamiento el descenso no es total, lo que hace pensar probablemente que el efecto adulticida del producto no fue completo en éste período. Al día 30 de tratamiento se observó que el fenbendazol, por ser un producto sistémico, mantuvo el efecto residual sobre los parásitos y sumado a esto la acción adulticida, larvicida y ovicida permitieron llevar a cero la carga parasitaria.

### **Grupo 3 (Control)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

En éste caso para el día 5 se observó un pequeño descenso a 20%. Luego se presentó un aumento a 26.66% en los día 15 y 30. El día 60 culmina con una carga parasitaria de 33.33%. (Gráficas 2 y 4)

El descenso de la carga parasitaria al día 5 de tratamiento, representa la posibilidad de que al momento del muestreo coprológico, los parásitos adultos no se encontraban en período de ovipostura. El aumento de la carga parasitaria al día 15 de tratamiento fue debido a que las larvas existentes alcanzaron un período fértil, lo cual elevó el pico de ovipostura. Al día 30 de tratamiento la carga parasitaria se mantuvo constante debido a que el número de hembras fértiles también fue constante. Al día 60 de tratamiento la carga parasitaria se vio elevada posiblemente a que las hembras inmaduras alcanzaron ya para éste día, la madurez sexual, aumentando así la presencia de huevos.

### **6.3** Género *Ascaridia* (Foto 2)

- Carga parasitaria inicial (pre tratamiento): **10 %** (Gráfica 1)

#### **Grupo 1 (desparasitante natural)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

Se observó un leve aumento de la carga parasitaria al día 5 post tratamiento a 13.33%. Los días 15 y 30 post tratamiento presentaron un 0% de carga parasitaria, aumentando después a 6.66% al día 60. (Gráficas 2 y 5)

El desparasitante natural no fue efectivo al día 5 de tratamiento, debido a que en ese momento no se encontraban parásitos adultos en el lumen intestinal, sino sólo existían fases larvarias de quinto estadio, las cuales no son sensibles al producto. La acción desparasitante se observó a los días 15 y 30 de tratamiento debido al efecto adulticida del producto, a la localización libre en el lumen intestinal de los parásitos de éste género y a la redosificación que se

brindó al día 15 de tratamiento. El aumento de la carga parasitaria al día 60 de tratamiento se debió más que todo a la pérdida de residualidad del producto.

### **Grupo 2 (fenbendazol)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

El descenso de la carga parasitaria fue bastante significativo. Disminuyó a 6.66% el día 5 y a 0% los días 15, 30 y 60 post tratamiento. (Gráficas 2 y 5)

El descenso de la carga parasitaria al día 5 de tratamiento se debió al efecto adulticida inmediato que posee el fenbendazol. Para los días 15, 30 y 60 de tratamiento el descenso total de la carga parasitaria fue debido al efecto adulticida, larvicida y ovcida del fenbendazol, así como su larga residualidad. Cabe mencionar también que el género *Ascaridia* es muy sensible a las drogas desparasitantes.

### **Grupo 3 (Control)**

- Carga parasitaria post tratamiento:

Desde el día 5 hasta el día 15 la carga parasitaria fue de un 13.33%. Se observó en los días 30 y 60 ascenso a 20 % y 26.66% respectivamente. (Gráficas 2 y 5)

El leve aumento de la carga parasitaria para el día 5 de tratamiento representó el inicio del período de ovipostura, manteniéndose constante para el día 15 de tratamiento, debido a que el número de

parásitos adultos también fue constante. El ascenso de la carga parasitaria a los días 30 y 60 de tratamiento, representa el aumento de hembras en período de ovipostura.

Luego de realizado el análisis estadístico mediante el Test de prueba de hipótesis para la diferencia de proporciones de cargas parasitarias en los diferentes días de tratamiento se determinó que al comparar el desparasitante comercial a base de fenbendazol con el desparasitante natural sí existe diferencia significativa para la especie *Capillaria spp* en los días 15 y 30 de tratamiento. Para las especies *Heterakis gallinarum* y *Ascaridia galli* no existe diferencia significativa.

Al comparar el grupo tratado con desparasitante natural y el grupo control se determinó que existe diferencia significativa para las especies *Heterakis gallinarum* en el día 30 de tratamiento, para *Ascaridia galli* en los días 15, 30 y 60 de tratamiento. En el caso de *Capillaria spp* no se encontró diferencia significativa.

## VII. CONCLUSIONES

1. El desparasitante natural es un tratamiento de acción local que posee únicamente efecto adulticida.
2. El desparasitante natural permite disminuir la carga parasitaria y mantenerla baja por breves períodos de tiempo.
3. El desparasitante natural es un producto que pierde residualidad al día 15 post tratamiento, lo que permite una rápida reinfestación.
4. El desparasitante natural es efectivo para el género *Ascaridia* y no para los géneros *Capillaria* y *Heterakis*.
5. El fenbendazol es una droga desparasitante que mantiene el efecto residual hasta el día 30 post tratamiento.
6. El fenbendazol es más efectivo que el desparasitante natural, contra los géneros *Capillaria*, *Heterakis* y *Ascaridia*.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Debido al corto período de residualidad que posee el desparasitante natural, se sugiere brindar una segunda dosis 15 días después de iniciado el tratamiento, lo cual evitará prontas reinfestaciones.
2. Realizar estudios acerca de otras vías de administración para el producto natural, como en el agua de bebida o en el alimento, con la finalidad de obtener un mejor manejo de las aves y reducir el estrés.
3. En el área rural, se sugiere a los propietarios de las aves implementar más y mejores medidas de control, para disminuir la carga parasitaria, como puede ser la crianza en jaula, lo cual permite evitar frecuentes reinfestaciones.

## IX. RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue evaluar la efectividad de un producto desparasitante natural a base de tres plantas medicinales, apazote (*Chenopodium ambrosioides*), flor de muerto (*Tagetes erecta*) y semilla de ayote (*Cucurbita pepo*). El producto natural fue comparado con un desparasitante comercial a base de fenbendazol 22%. Esto permitió observar el comportamiento de ambos tratamientos frente a los parásitos intestinales encontrados en las aves.

Se trabajó con una pequeña explotación de 78 aves de traspatio, la cual se dividió en tres grupos de 26 aves en cada uno. El grupo 1 representó a las aves tratadas con el desparasitante natural; el grupo 2 a las aves tratadas con fenbendazol y el grupo 3 a las aves control.

Se inició con un muestreo coprológico general pre tratamiento, con lo que se determinó la presencia y el grado de infestación de 3 especies de parásitos intestinales, *Capillaria spp*, *Heterakis gallinarum* y *Ascaridia galli*. Luego se procedió con la administración de los tratamientos desparasitantes a los grupos respectivos. Se realizó después una evaluación antihelmíntica por medio de muestreos y exámenes coprológicos y de ésta manera analizar el comportamiento de los parásitos frente a las drogas desparasitantes.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el desparasitante natural fue más efectivo contra el género *Ascaridia*, mientras que el fenbendazol fue efectivo de igual forma contra los 3 géneros.

El desparasitante natural es un producto de acción local, con efecto adulticida y de poca residualidad, lo que hace que la carga parasitaria disminuya levemente por breves períodos de tiempo. Por el contrario el desparasitante a base de fenbendazol es un producto sistémico, de alta residualidad y con acción adulticida, larvicida y ovicida, por lo que es capaz de disminuir la carga parasitaria por períodos más largos y con menor grado de reinfestación.

Se concluye que el desparasitante natural es una alternativa para mantener bajos los niveles de la carga parasitaria.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, J. 1997. *Cucurbita pepo* (en línea) México, DF. Consultado 25 jun. 2003. Disponible en <http://www.botanicalonline.com/medicinalscu-curbitapepocastella.htm>
2. Amorín, JL. 2000a. Guía taxonómica con plantas de interés farmacéutico: *Cucurbita pepo* (en línea) Brasil. Consultado 25 junio. 2003. Disponible en <http://www.boticabuella.com/paginas/plantas/pldetrem.asp?planta=Ca-labaza>
3. Aranda, TF. 2002. Plantas que curan (en línea) México, DF. Consultado 25 jun. 2003. Disponible en <http://www.herbotecnia.com.ar/-aut-paico.html>
4. Bernal, MH. 2000. Exploración etnobotánica de plantas medicinales (en línea) México, DF. Consultado 23 jun. 2003. Disponible en [http://2162-39.39.100/search?q=cache:OqkFPfXp7iYJ:www.semarnat.gob.mx/pfnm2/fichas/tagetes\\_erecta.htm+tagetes+erecta&hl=es&lr=lang\\_es&ie=UTF-8](http://2162-39.39.100/search?q=cache:OqkFPfXp7iYJ:www.semarnat.gob.mx/pfnm2/fichas/tagetes_erecta.htm+tagetes+erecta&hl=es&lr=lang_es&ie=UTF-8)
5. Bliss, DH. 1997. Beef Production Management The Fecal Examination: A Missing Link in Food Animal Practice. US., Series Editor. 4 p.
6. Boelcke, O. 1999. Medicinal plants and regional traders in México: Apazote (en línea) México, DF. Consultado 23 jun. 2003. Disponible en [http://www.podernatural.com/Indice%20Popu/indice\\_plantas\\_92.htm](http://www.podernatural.com/Indice%20Popu/indice_plantas_92.htm)
7. Cáceres, A.; Aragón, A. 1999. Plantas de Uso Medicinal en Guatemala. 2 ed. Guatemala., Editorial Universitaria, USAC. v.1, 402 p.
8. \_\_\_\_\_. 1994. Vademécum Fitoterapéutico Del Departamento de San Marcos. Guatemala, San Marcos., Salud Para Todos. 112 p.
9. Cañigüeral, S; Vila, R. 1992. *Cucurbitaceae* (en línea) España, Universidad de Barcelona. Consultado 28 jun. 2003. Disponible en <http://www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/633.html>
10. Cordero del Campillo, M.; Rojo Vásquez, FA.; Martínez, AR.; Sánchez, C.; Hernández, S.; Gabarrete, J.; Díez, E.; Quirz, H.; Aravalho, N. 1999. Parasitología Veterinaria. España. McGraw-Hill. 968 p.
11. Dale, M. 1999. Benzimidazoles: Panacur (en línea) México, DF. Consultado 18 jun. 2003. Disponible en <http://www.diagnosticoveterinario.com/-novedades/panacur/>

12. Gómez, M. 2003. *Tagetes erecta* (en línea) México DF. Semarnat. Consultado 23 jun. 2003. Disponible en <http://www.semarnat.gob.-mx/pfnm/TagetesErecta.html>
13. González, S. 2000. Terapéutica antiparasitaria (en línea) México DF., Canal H. Consultado 2 oct. 2003. Disponible en <http://www.canalh.net/-webs/sgonzalez002/terapeutica/antiparasitaria.htm>
14. Gorsp, W. 2002. *Cucurbita pepo* (en línea) Estados Unidos, Fitoterapia Webs. Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://users.servicios.rete-cal.es/pdelrio/cucurbita.html>
15. Hersch, P. 1997. Plantas medicinales en México: Apazote (en línea) México, DF. Consultado 23 jun. 2003. Disponible en <http://www.kreonweb.com/mentenatural/HerbolarioCnt.asp?Num=993>
16. Hieronymus, G. 1998. Semillas de calabaza (en línea) Argentina. Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://www.interhiper.com/medicina/Fitoterapia/calabaza.htm>
17. Martínez, M. 1999. Poder natural de las plantas (en línea) México, DF., Semarnat. Consultado 23 jun. 2003. Disponible en [http://www.podernatural.com/Plantas\\_%20Medicinales/Plantas\\_F/p\\_flor\\_muerto.htm](http://www.podernatural.com/Plantas_%20Medicinales/Plantas_F/p_flor_muerto.htm)
18. Márquez, P. 2002. Plantas medicinales del Amazonas (en línea) Pro-Diversitas. México, DF. Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://amazonas.rds.org.co/libros/28/28000008.HTM>
19. Murcia, J., Hoyos, I. 2001. Características y aplicaciones de las plantas (en línea) Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://www.zonaverde.net/cucurbitapepo.htm>
20. Olislaves, F. 2003. Medicin with plants (en línea) Francia. Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://www.unex.es/botanica/LHB/caryophyllidae/chenopod.htm>
21. Sanz, J. 2003. Biología y botánica: *Tagetes erecta* (en línea) Colombia. Consultado 23 jun. 2003. Disponible en [http://www.webcolombina.com/-plantas\\_curativas/ plantas\\_curativas Indice.htm](http://www.webcolombina.com/-plantas_curativas/ plantas_curativas Indice.htm)
22. Sheldom, S. 2003. Epazote (en línea) México, DF. Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/707.-html>
23. Soulsby, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Trad. E.J.L. Soulsby. 7 ed. México, DF., Interamericana. 823 p.

24. Standley, PC; Steyermark, A. 1998. *Chenopodiaceae* (en línea) Estados Unidos. Consultado 27 jun. Disponible en <http://www.unmsm.edu.pe/biologia/reunion/7r-bc07.htm>
25. Sumano, H. 1997. Farmacología veterinaria. 2 ed. México, DF. McGraw-Hill Interamericana. 680 p.
26. Solares, MA. 2002. *Cucúrbita pepo* (en línea) Estados Unidos, Universidad de Nebraska. Consultado 27 jun. 2003. Disponible en <http://members.fortunecity.es/natura2001/plmd/calabacera.htm>
27. Thome, E. 1999. Fichas de plantas de uso medicinal. San Marcos, Gua., Veterinarios Sin Fronteras / Asociación "Jardins du Monde". 149 p.
28. Zweig, A. 2002. *Chenopodium ambrosioides* (en línea) México, DF. Consultado 25 jun.2003. Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/-pfnm2/fichas/chenopodiumambrosioides.htm>

# **XI. ANEXOS**

## FOTOGRAFÍAS DE PARÁSITOS INTESTINALES



Fotografía 1. *Heterakis gallinarum*



Fotografía 2. *Ascaridia galli*



Fotografía 3. *Capillaria* spp

## FOTOGRAFÍAS DE PLANTAS MEDICINALES



Fotografía 4. Apazote  
(*Chenopodium ambrosioides*)



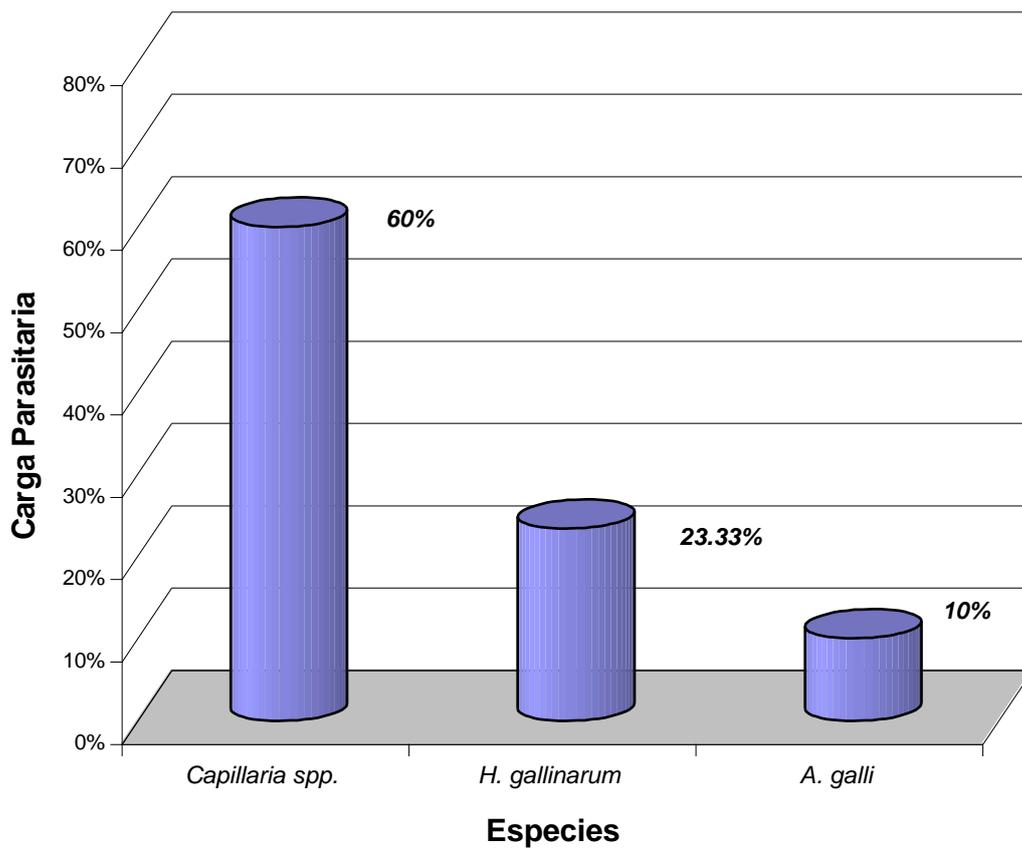
Fotografía 5. Flor de muerto  
(*Tagetes erecta*)



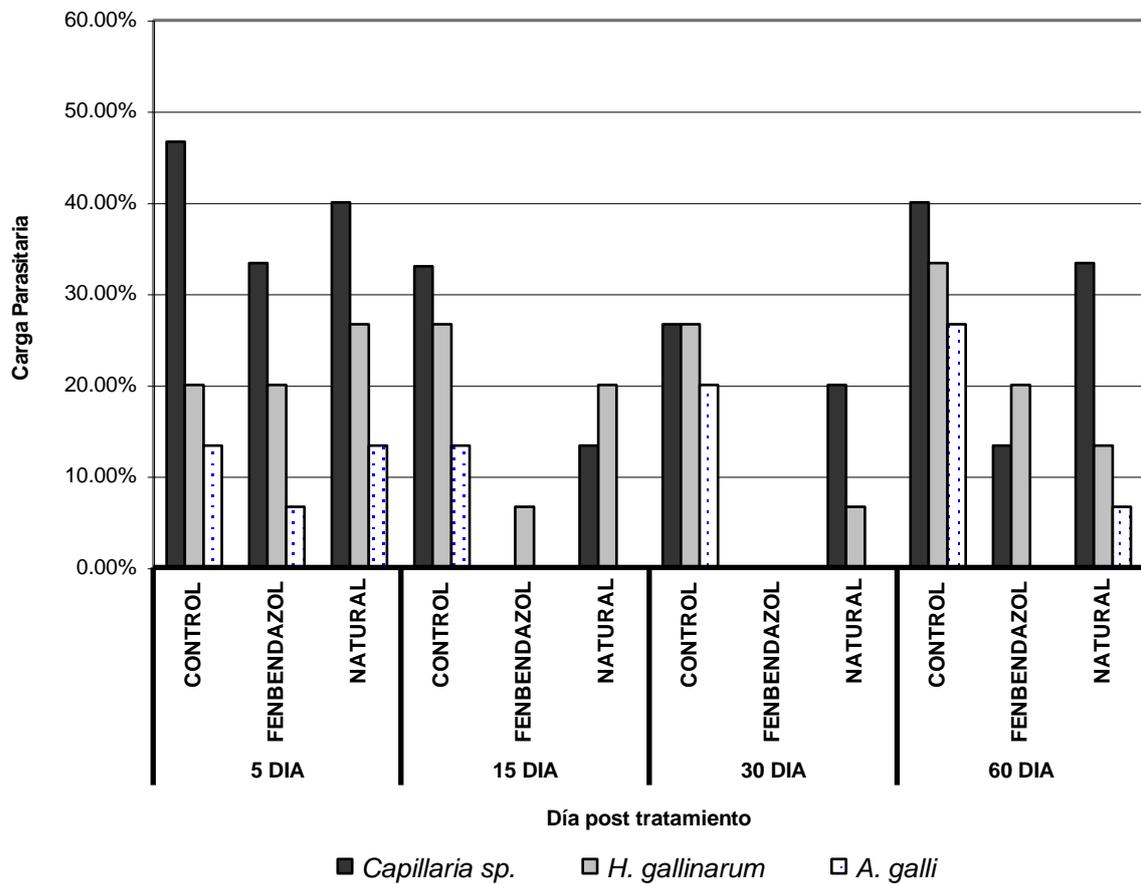
Fotografía 6. Semillas de ayote  
(*Cucurbita pepo*)

## GRÁFICAS

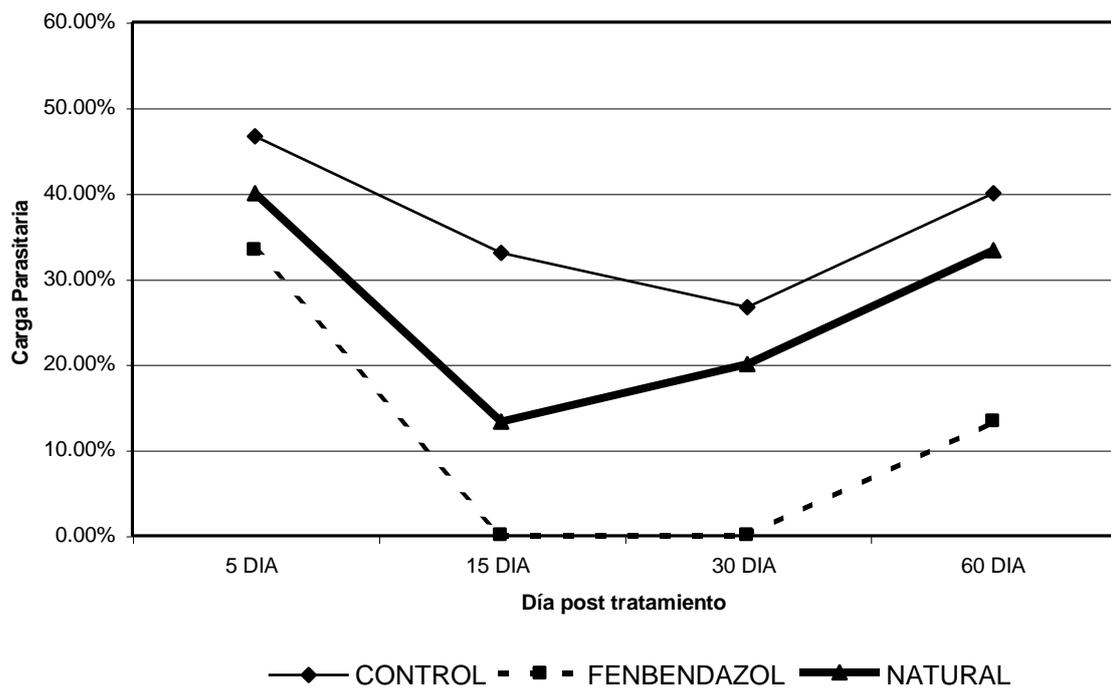
**Gráfica 1.** Resultado: Muestreo coprológico general pre tratamiento, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso , municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003.



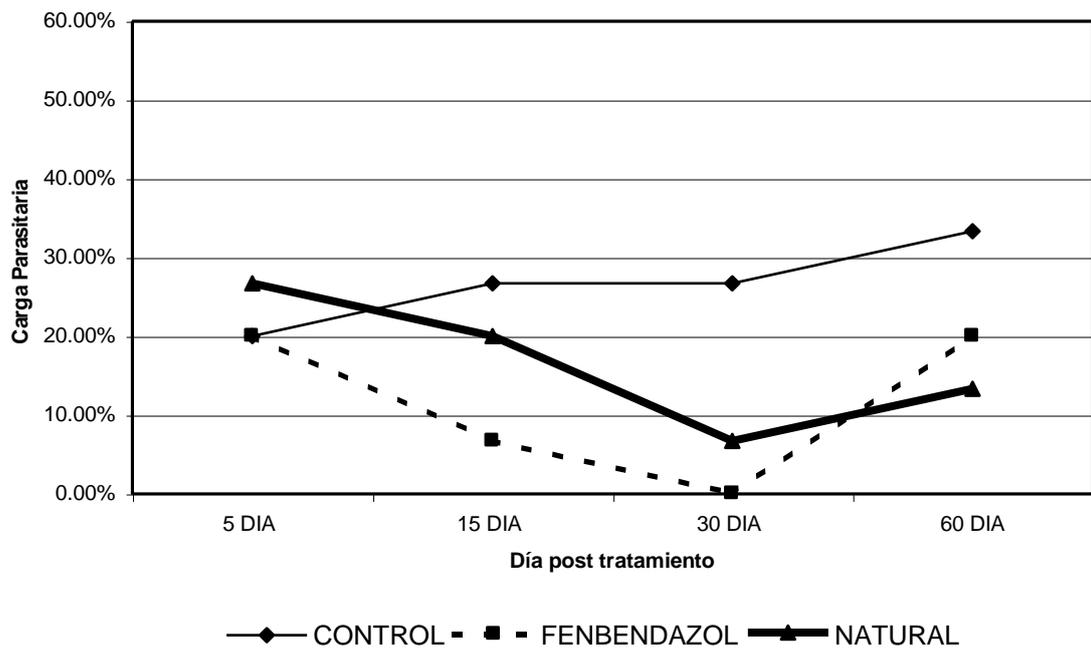
**Gráfica 2.** Resultado: Muestreo coprológico post tratamiento, por grupo, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso, municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003.



**Gráfica 3.** Resultado: Muestreo coprológico post tratamiento, para la especie *Capillaria spp*, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso, municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003.



**Gráfica 4.** Resultado: Muestreo coprológico post tratamiento, para la especie *Heterakis gallinarum*, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso, municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003.



**Gráfica 5.** Resultado: Muestreo coprológico post tratamiento, para la especie *Ascaridia galli*, realizado en aves de traspatio, ubicadas en la aldea El Paraíso , municipio de Palencia, Guatemala, en el año 2003.

