

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.**

**UNAN LEÓN.**

**Escuela de Medicina Veterinaria.**

**Departamento de Sanidad Animal / Unidad de Parasitología**



**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA.**

**TEMA.**

Prevalencia de Parásitos gastrointestinales según época del año en aves de patio jóvenes y adultas en El Sauce, León Nicaragua.

**Autores:**

Br. Maykely Lorena Matute Martínez

Br. Wilder Iván Rivas Guillen

**Tutor:**

Dra. Carolina Cárcamo

Msc. Luz Adilia Luna.DMV

PhD. Niels Kyvsgaard. MSc, DMV.

**León 2012.**

## INDICE

Resumen.....	9
I. Introducción.....	10
1.1 Antecedentes.....	12
1.2 Justificación.....	13
1.3 Planteamiento del problema.....	14
II. Objetivos.....	15
2.1 Objetivo General.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
III. Hipótesis.....	16
IV. Revisión bibliográfica (Marco teórico).....	17
4.1 Gallinas criadas en libertad o gallinas de patio.....	17
4.1.1 Origen de la gallina.....	17
4.1.2 Taxonomía de la gallina.....	18
4.1.3 Definición de gallina de patio.....	18
4.1.4 Tamaño, selección y manejo de las parvadas.....	18
4.1.5 La alimentación de la gallina de patio.....	19
4.1.6 Importancia de la cría de gallinas de patio.....	20
4.1.7 Anatomía y Fisiología digestiva de la gallina.....	20
4.1.7.1 Procesos de transformación de los alimentos.....	20
4.1.7.2 Digestión.....	21

4.1.7.3 Absorción.....	23
4.1.7.4 Metabolismo.....	23
4.2. Salud animal.....	23
4.3 Importancia de la Ecología en la parasitología.....	24
4.4 Parasitismo.....	24
4.4.1 Influencia de factores geográficos en la fauna parasitaria.....	25
4.4.2 Diseminación de los parásitos.....	25
4.4.3 Acceso del parásito al huésped.....	25
4.4.4 Factores que hacen que el individuo sea receptivo al parásito.....	25
4.4.5 Efectos del parasitismo sobre los huéspedes.....	26
4.4.6 Resistencia debido a la edad y raza.....	26
4.5 Phylum nematelmintos: Gusanos tubulares.....	26
4.5.1 Nematodos.....	26
4.5.2 Morfología general de los nematodos.....	26
4.5.3 Desarrollo del nematodo.....	27
4.6 Enfermedades parasitarias en las aves.....	28
4.6.1 Ascaridiasis.....	28
4.6.1.1 Ascaridia galli.....	29
4.6.2 Heterakidosis.....	30
4.6.2.1 Heterakis gallinarum.....	31
4.6.2.2 Heterakis isolonche.....	31
4.6.2.3 Heterakis dispar.....	32

4.7 Otros nematodos.....	34
4.7.1 Cheilospirura hamulosa.....	35
4.7.2 Dispharynx nasuta.....	35
4.7.3 Tetrameres americana.....	36
4.7.4 Tetrameres fissispina.....	37
4.7.5 Capillaria spp.....	38
4.7.6 Strongyloides avium.....	40
4.8 Phylum Platyhelminos.....	41
4.8.1 Clase Cestoda.....	41
4.8.1.1 Cestodos.....	41
4.8.1.1.1 Railletina cesticillus.....	43
4.8.1.1.2 Railletina tetrágonas.....	43
4.8.1.1.3 Railletina echinobotrida.....	44
4.8.1.1.4 Amoebotaenia cuneata.....	44
4.8.1.1.5 Choanotaenia infundibulum.....	45
4.8.1.1.6 Hymenolepis cantaniana.....	45
4.9 Acantocephalos.....	46
4.9.1 Oncicola canis.....	47
4.9.2 Prosthorhynchus formosus.....	47
4.9.3 Polymorphus bochados.....	47
4.9.4 Otros acanthocephalos en aves de corral.....	48
4.10 Phylum Protozoa.....	48

4.10.1 Protozoarios.....	48
4.10.1.1 Eimerias.....	48
4.10.1.1.1 Tipos Coccidias.....	49
4.10.1.1.1.1 E. tenella.....	49
4.10.1.1.1.2 E. nacatrix.....	50
4.10.1.1.1.3 E.maxima.....	51
4.10.1.1.1.4 E. acervulina.....	52
4.10.1.1.1.5 E. brunetti.....	52
V. Materiales y Métodos.....	53
5.1 Área de Estudio.....	55
5.2 Tipo de Estudio.....	55
5.3 Universo de la muestra.....	55
5.4 Tamaño de la muestra.....	56
5.5 Fase de campo.....	58
5.5.1 Procedimiento.....	58
5.6 Fase de laboratorio.....	59
5.6.1 Conteo de huevos de helmintos en las Heces fecales.....	59
5.6.2. Procedimiento de técnica McMaster concentrada.....	59
5.6.3 Recuperación de parásitos.....	63
5.7 Variables a evaluar.....	68
5.8 Análisis estadísticos.....	68
VI. Resultados.....	69

6.1	Conteo de huevos de helmintos y oocistos de Eimeria en las muestras fecales.....	69
6.1.1	Presencia de huevos de parásitos por periodos.....	71
6.1.2	Presencia de huevos por comunidades.....	72
6.2	Recuperación de Helmintos del Tracto Gastrointestinal de pollos de patio.....	76
VII.	Discusión.....	83
VIII.	Conclusiones.....	87
IX.	Recomendaciones.....	89
IX.	Referencia Bibliográfica.....	90
X.	Anexos.....	94

## **Dedicatoria.**

A Jesucristo.

Por darnos vida, salud, fuerza y sabiduría para poder enfrentar situaciones adversas de la vida y darnos el privilegio de culminar nuestra carrera profesional

A nuestros padres.

Por darnos el apoyo moral, espiritual y económico. Por ser nuestros ejemplos de vida

## **Agradecimiento.**

A Jesucristo.

Por ser nuestro camino por su misericordia y amor en nuestras vidas.

A nuestros padres

Por el amor, la paciencia, la fe y esperanza que pusieron en nosotros. Por las muchas correcciones que recibimos que nos ayudaron a ser mejores hijos, amigos, hermanos, compañeros e hijos de Dios.

A nuestros profesores

Por habernos brindado mucho de sus conocimientos, tiempo, paciencia y consejos que nos fueron y serán de mucha ayuda en nuestras vidas laborales.

Dra. Luz Adilia Luna Olivares

Por haber depositado toda su confianza en nosotros, apoyándonos en todo nuestro trabajo de investigación; por compartirnos su tiempo y conocimientos en todo momento.

PhD. Niels Kyvsgaard. MSc, DMV

Le agradecemos por su dedicación, su tiempo y esfuerzo, y por su apoyo que ha sido de mucha ayuda a la población rural de El Sauce y a nosotros por darnos la oportunidad de realizar y culminar nuestro trabajo investigativo.

## RESUMEN.

La explotación de los pollos de patio en las áreas rurales de Nicaragua constituye un renglón económico para la población rural campesina como fuente de ingresos y como una forma de garantizar la seguridad alimenticia en comunidades desprotegidas. Este estudio se realizó con el propósito de estimar la Prevalencia de Parásitos gastrointestinales según época del año en pollos de patio jóvenes y adultos. Se realizó un muestreo en 448 pollos de 16 comunidades del municipio de El Sauce, departamento de León, Nicaragua. En cada comunidad se muestrearon siete casas, sacrificando siete gallinas y siete pollos tanto para el mes de Marzo que representa la época seca como para el mes de Noviembre del 2012 justamente terminando la época de lluvia. En Ambas épocas las muestras fueron tomadas en las mismas fincas rurales. De todas las aves se procesaron muestras de heces fecales. Se realizó utilizando la técnica diagnóstica Mc Master concentrado y fue removido del tracto gastrointestinal para la recuperación e identificación de los helmintos. La prevalencia, las medias y desviaciones estándar fueron calculadas haciendo uso de Microsoft Excel y el programa estadístico R (Version.2.15.3). Se encontró que el 99.7 % de los pollos de patio albergaban diferentes tipos de helmintos en el tracto gastrointestinal, en el 86.6% del total de aves se detecto excreción de huevos de helmintos y oocistes en las muestras fecales estudiadas. En las muestras fecales cinco especies de Nematodos, tres especies de Cestodos y Coccidias fueron observadas. Fueron identificadas en la recuperación; 16 especies de Nematodos, seis Cestodos, una especie de Acanthocephalo y una especie de Trematodo.

Las comunidades más afectadas por los diferentes tipos de parásitos en heces de pollos en la época seca fueron: El Salitre, Sabana Grande y el Pílon. En la época lluviosa fueron: Rio Grande, San Fernando y Las Mercedes. Las comunidades más afectadas por los diferentes tipos de parásitos Adultos en el tracto gastrointestinal de pollos en la época seca fueron: El Pílon y Los Panales. En la época lluviosa fueron: La Palma y Los Panales.

## I. Introducción

La explotación de los pollos de patio en las áreas rurales de Nicaragua constituye un renglón económico para la población rural campesina como fuente de ingresos y como una forma de garantizar la seguridad alimenticia en comunidades desprotegidas <sup>(10)</sup>. Más del 71% de las familias rurales en El Sauce, León producen pollos de patio <sup>(8)</sup>. Sin embargo la infección gastrointestinal parasitaria juega un papel importante en la salud de los pollos principalmente en los climas tropicales donde existen condiciones favorables para el desarrollo de los diferentes tipos de helmintos <sup>(1)</sup>.

Los helmintos involucran nematodos, céstodos, tremátodos, acanthocephalo y coccidia que afectan a los pollos de patio en muchos países del mundo, con comunes infecciones mixtas <sup>(29, 1,11)</sup>. Sin embargo, este tipo de explotación se hace de manera tradicional con mínimas técnicas de manejo y sin los adecuados planes de desparasitación, lo que lleva a baja producción y muerte de los animales, y limita la productividad <sup>(14)</sup>. Los parásitos en estas explotaciones son un factor determinante, por lo cual se requiere tomar medidas que ayuden a realizar un mejor manejo en aviculturas de pequeña escala.

Los parásitos gastrointestinales en gallinas y pollos de patio son un problema común con altas prevalencias en sistemas de producción orgánico y rural. <sup>(20,17,31,14,11)</sup>. Las aves caminan alrededor de las fincas rurales durante muchas horas en el día donde buscan diferentes tipos de alimentos como plantas e insectos etc. <sup>(1)</sup> El buscar estos alimentos de forma libre en la finca las aves se exponen a adquirir infecciones parasitarias frecuentes principalmente nematodosis y cestodosis <sup>(3,18,20)</sup>. Estas infecciones ocurren después de ingerir huevos de helmintos y hospederos intermediarios como cucarachas, saltamontes, hormigas y lombriz de tierra <sup>(34)</sup>.

Las condiciones climáticas y épocas del año tienen influencia sobre el riesgo de adquirir infecciones parasitarias donde se observó que los pollos fueron mayormente infectados con parasitosis gastrointestinal en la época lluviosa <sup>(14)</sup>.

Sin embargo en otro estudio se encontró una alta prevalencia de parásitos gastrointestinales en la época seca <sup>(23)</sup>.

La dinámica de invasión de los helmintos comprende las alteraciones de la prevalencia e intensidad de la invasión biológicamente condicionada por las distintas épocas del año y que se efectúa bajo la influencia del organismo parásito y del hospedero en las condiciones climáticas específicas del medio investigado. <sup>(12)</sup>

Este estudio Transversal fue conducido para determinar las diferentes especies de Helmintos y coccidias gastrointestinales y sus prevalencias en las gallinas y pollos de patio en las diferentes épocas del año en El Sauce, Departamento de León, Nicaragua.

## 1.1.- Antecedentes

En el año 1996 en las aves de patios de Nindiri Masaya en la época de verano fue reportada una prevalencia de 22% de *Ascaridia galli* en la categoría de pollos de 1 a 7 meses y en un 33% en la categoría adulta. En la época de invierno fueron *Coccidia spp* en un 33% en la categoría de pollo y en un 22% en la categoría adulta y *Strongyloides spp* en un 11% en la categoría de pollo y en 11% en la categoría adulta. <sup>(6)</sup>

Las aves de patios se ven afectadas frecuentemente por parásitos gastrointestinales, donde el municipio de El Sauce ha sido una zona de estudio en diferentes épocas del año, de acuerdo a estudios realizados en el año 2000 se detectó que los pollos de patios se ven afectados por diferentes nematodos y cestodos en diferentes épocas del año <sup>(23)</sup>. En el Año 2005 en pollos de seis meses de edad se encontraban afectados por nematodos y cestodos, además observo que los pollos de patio se veían drásticamente afectados en la ganancia de peso cuando hay alta carga parasitaria <sup>(24)</sup>. Por otra parte en el 2006 se realizo estudios con aves de patio adultas encontraron que las aves se veían afectadas con diferentes especies de nematodos, incluyendo diferentes especies de cestodos. <sup>(16)</sup>

Estudios realizados en el municipio de Malpaisillo-León en el 2007, mostraron de acuerdo a diagnostico coprológico la existencia de infestación parasitaria en aves domésticas, encontrándose principalmente *Heterakis spp*. <sup>(36)</sup>

En el Sauce, Nicaragua 2011, se realizó un estudio sobre la estimación de la carga parasitaria en pollos de patio en diez fincas demostrando que de 188 aves estudiadas, el 100% se encontraba parasitado con diferentes tipos de helmintos y coccidias en la heces fecales, donde prevalecieron las coccidias (100%) y *A. galli/Heterakis spp* (95.2%). <sup>(30)</sup>

## 1.2 Justificación

La cría de pollos de patio juega un papel significativo en la economía de las familias rurales como una fuente de alimentación al consumir carne y huevo, así como fuente de ingresos, para suplir otras necesidades básicas. Es de suma importancia reconocer que las altas infestaciones de parásitos gastrointestinales afecta la salud del animal disminuyendo la eficacia con que digieren y absorben los alimentos lo que con lleva a pérdidas económicas en estas familias.

En Nicaragua se han realizado estudios acerca de la prevalencia de parasitosis gastrointestinales en pollos de patio en un solo punto del tiempo y siguiendo la dinámica natural de la infestación de parásitos en pollos relacionada con su edad y época del año. Pero aún no se ha realizado un estudio que describa la dinámica natural de infestación por edad por época en aves jóvenes y adultas, en heces y recuperados. Es por ello que nuestro objetivo es dar una respuesta a las familias campesinas de todas las comunidades de El sauce y apoyarles con planes de desparasitación adecuados que les ayude a disminuir las infestaciones parasitarias que generan un efecto negativo sobre esta especie.

### 1.3 Planteamiento del problema

¿Cuáles son los parásitos gastrointestinales presentes en pollos de patio por edad por época del año en el municipio de El Sauce - León 2012?.

## **II.- OBJETIVOS**

### **2.1.- Objetivo General**

Estimar la prevalencia de los parásitos gastrointestinales en pollos de patio en relación a la edad y época del año en el Municipio de El sauce, León.

### **2.2.- Objetivos Específicos**

1. Evaluar la prevalencia e intensidad de huevos de helmintos y oocistes gastrointestinales presentes en las heces de pollos de patio por medio de la técnica de Mac Master.
2. Estimar la prevalencia e intensidad de helmintos adultos presentes en el tracto gastrointestinal a través de la recuperación e identificación.
3. Comparar la carga parasitaria según la edad y la época del año.

### **III.- Hipótesis**

Los pollos de patio jóvenes tienen una alta prevalencia de los parásitos gastrointestinales en la época lluviosa.

## **IV.- Revisión Bibliográfica**

### **4.1.- Gallinas criadas en libertad o gallinas de patio**

#### **4.1.1 Origen de la gallina**

Aunque existen diferentes teorías en cuanto al origen de gallina doméstica, la más aceptada es que provienen de troncos o estirpes salvajes originadas en Asia. Las estirpes más conocidas de estas gallináceas son las siguientes:

- a) Ave gris de la Jungla (*Gallus sonneratti*)
- b) Ave selvática de ceilan (*Gallus lafayetti*)
- c) Ave selvática de Java (*Gallus varius*)
- d) Ave dorada de la Jungla (*Gallus bankiva*)

Ha sido demostrado experimentalmente que todas estas estirpes selváticas pueden cruzarse entre sí y que la descendencia es fértil. Por tanto, es posible conjeturar que después de su domesticación, dichas aves fueron cruzándose entre sí y dieron origen a las estirpes básicas, de la cual provendrán las actuales gallinas, las domesticas.

La gallina es uno de los principales animales domésticos que se mencionan en historia. Se hace referencia al animal en antiguos documentos chinos que indican que esta criatura había sido introducida en los años 1400 A.C. En las tallas babilónicas A.C. aparecen gallinas, también mencionadas por escritores griegos primitivos, en especial el dramaturgo Aristófanes en el año 400 A.C. Los romanos la consideraban como un animal consagrado a marte, su Dios de la guerra. Desde tiempos antiguos, el gallo ha simbolizado el valor; así lo consideraban los galos. En el arte religioso cristiano, el gallo cantando simbolizaba la resurrección de Cristo, y este fue el emblema de la primera república Francesa.

Las aves que partieron a América en 1492. Las jaulas de gallinas ocupaban un lugar importante, aunque eran la comida fresca para un largo viaje, no se sabe si llegaron algunas vivas. Sin embargo no existían en el antiguo continente para ese entonces; los pavos americanos y sus otros familiares no eran domésticos. <sup>(4)</sup>

#### 4.1.2 Taxonomía de la gallina. Tabla N°1

Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neornites (Esternon arqueado)
Súper orden:	Neognatos (sin dientes)
Orden:	Galliformes
Suborden:	Galli
Familia:	Phasianidae
Género:	Gallus
Especie:	Gallus domesticus. <sup>(5)</sup>

#### 4.1.3.- Definición de gallina de patio

En la actualidad este término comprende a todas las gallinas de diferentes razas y tipos que se crían libres en el patio y que las familias campesinas les han clasificado por el aspecto del plumaje y tamaño. <sup>(6)</sup>

#### 4.1.4.- Tamaño, selección y manejo de las parvadas

En Nicaragua esto varía según la región y las condiciones socioeconómicas de las familias, entre 10 y 55 aves por finca. La selección de gallinas y gallos, se realiza según criterios que se han ido estableciendo a través del tiempo, producto de la observación cotidiana. Las gallinas para sacar pollitos (incubar) no deben ser muy pesadas, se descartan las gallinas que no se habitúan a realizar la puesta en los lugares destinados dentro de la casa de la propietaria. Es una práctica dejar pollos para el reemplazo de gallos, lo cual se realiza cada 6 meses o cada 2 años. <sup>(22)</sup>

El manejo zootécnico de las gallinas, es rudimentario, ya que se caracteriza por deficiencia en alimentación, instalaciones y salud de la parvada, refiriendo además que las enfermedades infecciosas más comunes son: New Castle, Viruela aviar y enfermedades respiratorias en pollitos <sup>(34)</sup>. Sobre los endoparásitos, Ascaridias spp en verano y coccidia en pollos, más Strongyloides spp en adultos durante el invierno. <sup>(6)</sup>

Las prácticas sanitarias preventivas que con mayor frecuencia realizan las propietarias son; limpieza de instalaciones y suministro de agua limpia. Es común la utilización de medicina natural preventiva, además de prácticas curativas empíricas que consisten en la utilización de antibióticos disponibles para tratar cualquier enfermedad, independientemente del agente etiológico que la cause.

#### **4.1.5.- La alimentación de la gallina de patio**

La ración diaria que reciben las gallinas es muy variable, estimándose en la mayoría de los casos en 100 gramos de granos, maíz o sorgo por gallina/ día, siendo el sorgo más utilizado aún y cuando la postura es menor en relación a la obtenida alimentando con maíz, el cual no está siempre disponible por su mayor importancia en la alimentación humana. Por otro lado el comportamiento de las cosechas respecto a las condiciones climatológicas, es otro factor que influye en la cantidad de alimento disponible para las aves <sup>(13)</sup>.

Además de los granos que las aves reciben desperdicios de cocina y luego obligatoriamente tienen que pastorear, consumiendo las diferentes especies vegetales que encuentran en sus recorridos, a lo que se suman los insectos que logran capturar entre las hierbas y gusanos que se desarrollan en el estiércol de los porcinos y bovinos cuando existen. Asegurando también que el alimento suplementado a las gallinas es deficiente en proteína y de alto contenido en carbohidratos, de manera que estas en su actividad de pastoreo complementan esta deficiencia al consumir insectos, hojas y frutos de diferentes especies de hierbas. <sup>(6)</sup>

En relación a los tiempos de suministro de los suplementos y los horarios de pastoreo refiere que la suplementación se realiza dos veces al día y el pastoreo es común que se realice desde las 4:30 AM a las 10:00 AM y de 2:00 PM a 6:00 PM. Señalando en otra parte de su estudio que la mayoría de las familias, no tienen las

mínimas instalaciones y equipos como; bebederos, comederos y niales, los cuales cuando existen se encuentran generalmente dentro de las casas y en otros casos las aves ponen entre los matorrales de los predios. <sup>(22)</sup>

#### 4.1.6.- Importancia de la cría de gallinas de patio

Para las familias campesinas las gallinas son importantes para el autoconsumo, relacionándolas estrechamente como la fuente de proteínas y minerales más barata y accesible <sup>(6)</sup>. Las consideran como una alcancía familiar, fácil de vender por su bajo precio en momentos críticos <sup>(2)</sup>, la producción de gallinas de patio está subestimada e ignorada por muchos centros de investigación, pero no por las familias campesinas <sup>(5)</sup>.

Las gallinas de patio requieren poca mano de obra, utilizan eficientemente los desperdicios alimenticios, por lo que sus costos muy bajos pueden compensar niveles bajos de producción, asegurando que tener gallinas alrededor de la casa puede ser rentable <sup>(21)</sup>. Las atribuciones que los campesinos dan a las gallinas de patio, mencionando la facilidad con que estas se incrementan, la eficiencia que poseen para buscar sus alimentos, el hecho de ser capaces de pagar su comida con su producción diaria y generar ingresos que permiten la obtención de productos básicos para las familias como; jabón, azúcar, arroz, aceite, entre otros. <sup>(6)</sup>

#### 4.1.7.- Anatomía Y Fisiología digestiva de la gallina

##### 4.1.7.1- Procesos de transformación de los alimentos

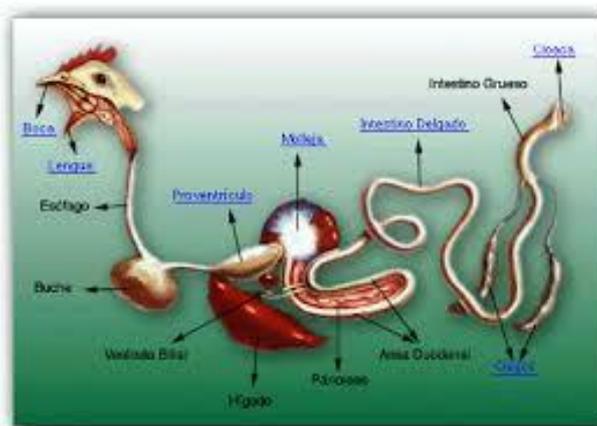


Figura 1

Los procesos fundamentales que sufren los alimentos son los siguientes. <sup>(21)</sup>

#### **4.1.7.2.- Digestión**

Los procesos digestivos en las aves, están relacionados con sus peculiaridades anatómicas. Para la elección de los alimentos, las aves se valen exclusivamente de la vista, el olfato y el sabor tienen un papel casi nulo. La percepción de la forma y del tamaño del alimento tiene una notable importancia en tal sentido. Suministrando harinas, es fácil observar cómo las gallinas se apresuran a picar las partículas más gruesas, reservando las menores para el final.

En primer lugar las aves, al no poseer dientes, retienen los alimentos por muy poco tiempo en el pico, apenas insalivados, se degluten e inician su descenso a lo largo de los diferentes tractos del aparato digestivo. La deglución de las sustancias sólidas y de los líquidos no se realiza de la misma manera en todas las aves domésticas. En las Gallináceas, los alimentos son empujados por la faringe y en el caso de los líquidos, están obligadas, cada vez, a levantar la cabeza y alargar el cuello para facilitar su escurrimiento. Después de la deglución, los alimentos pasan a un ensanchamiento del esófago llamado buche que sirve de receptáculo para los alimentos. El buche tiene en sus paredes glándulas mucosas, pero no produce ninguna enzima digestiva, permaneciendo aquí los alimentos hasta dos horas o más. Sin embargo cuando el ave ha estado desprovista de alimentos por varias horas, estos pueden pasar directamente del buche al siguiente compartimento.

Se discute mucho si la digestión de los alimentos puede iniciarse inmediatamente después de su ingestión, es decir, en la cavidad oral o en el buche. Aun admitiendo que en estas partes del aparato digestivo se segreguen enzimas, tales como la ptialina y lactasa, es opinión general que, tanto en la boca como en el buche, no se desarrolla ninguna acción preparatoria y mucho menos digestiva.

Algunos autores opinan que, en el estómago glandular al segregarse la pepsina sobre los alimentos, se da la iniciación digestiva sobre las sustancias proteicas, lo cual es discutible considerando no solamente el poco tiempo de permanencia de los alimentos en esta parte del aparato digestivo, sino también el elevado valor de pH (de 3 a 4).

La molleja es el siguiente órgano al que llegan los alimentos, es de constitución muscular y su función principal es la trituración de los diferentes componentes de la dieta de las gallinas, la cual según el autor, es mucho más eficiente en presencia de arenilla o grit que se aloja en este órgano. Estas piedrecitas proporcionan superficies lisas y planas que ayudan a la trituración, aumentando la digestibilidad del alimento, 10% en los granos y 3% en las harinas. En este tracto se da la iniciación de la digestión de las sustancias proteicas, cuando por efecto de la trituración de los alimentos, la pepsina, segregada en el estómago glandular, puede entrar en contacto con dichas sustancias.

La acción desarrollada por la pepsina no es una acción digestiva directa sino más bien preparatoria. En efecto las proteínas ingeridas solamente son transformadas en péptidos y polipéptidos que, para poder ser asimilados, deben sufrir una ulterior partición. En cambio, la acción de la ptialina y de la lactasa sobre los carbohidratos es negativa, los cuales siguen su camino sin haber sido perturbados.

La verdadera digestión se realiza en la mayor parte del intestino delgado. A medida que la digestión se realiza se obtienen los principios nutritivos más simples, que serán absorbidos por las vellosidades intestinales. Los movimientos peristálticos y la acción de las vellosidades mezclan el alimento con los jugos digestivos facilitando la digestión y poniendo los nutrientes liberados en contacto con la superficie absorbente. El bolo alimenticio, enriquecido en ptialina, lactasa y pepsina, entra en contacto en el duodeno con los jugos intestinal, pancreático y biliar.

Las proteínas, en parte desdobladas en el estómago muscular en péptidos y polipéptidos, se hidrolizan en aminoácidos por la acción de la erepsina, segregada por las glándulas del duodeno y por la tripsina producida por el páncreas. Los hidratos de carbono, por la acción de la amilasa y de la invertasa, primeramente se hidrolizan en maltosa y después en azúcares simples. Las grasas son emulsionadas por la bilis y transformadas por las lipasas. Los minerales y vitaminas que aportan los alimentos, también son absorbidos en el intestino delgado.

En el intestino grueso ocurre cierta absorción, se absorbe agua y ácidos grasos volátiles que escapan a la absorción del intestino delgado. En los ciegos se produce parte de la digestión de la fibra por acción microbiana y la síntesis de algunas vitaminas en especial del complejo B.

#### **4.1.7.3.- Absorción**

Proceso mediante el cual los productos más simples de la digestión atraviesan la pared intestinal y llegan al torrente sanguíneo. La absorción se realiza a través de las vellosidades intestinales.

#### **4.1.7.4.- Metabolismo**

Se denomina así a todos los cambios químicos que sufren los Nutrientes absorbidos en el organismo animal. El metabolismo presenta dos fases bien delimitadas, anabolismo o asimilación que constituye los procesos de síntesis o formación de sustancias en el organismo y catabolismo o desasimilación que constituye la degradación o desdoblamiento de las sustancias nutritivas en el cuerpo del ave.

Rapidez del paso del bolo alimenticio

El paso de los alimentos por el canal alimenticio de las gallinas, es mucho más rápido que en los mamíferos, dependiendo esto en su mayor parte, de su consistencia y contenido de agua. En el pollito en crecimiento es de 3 horas 52 minutos; en la gallina en postura, 3 horas 46 minutos; en la gallina que no está poniendo, 8 horas; y en la gallina clueca 11 horas.

#### **4.2.- Salud animal.**

Las enfermedades más conocidas por las productoras son: New Castle, Viruela aviar, parásitos internos y externos. La práctica de recolección de muestra coprológica es nula, por lo que no existe información exacta de los tipos y carga parasitaria que sufren las gallinas de patio. Con respecto a los parásitos externos no existe tratamiento para prevenir la afectación <sup>(6)</sup>.

La mayoría de las especies de parásitos se encuentra entre los protozoarios, helmintos, artrópodos y pentastómido. El huésped y los parásitos constituyen una comunidad de organismo, que viven en estrecha relación y ejercen un efecto profundo mutuo <sup>(28)</sup>.

### **4.3 Importancia de la Ecología en la parasitología**

El estudio de la ecología es importante al considerar que la parasitología es una rama de la ecología. En años recientes han aparecido tratados sobre los aspectos ecológicos de la parasitología, por ejemplo la ecología de los parásitos en sus ciclos evolutivos, la biología de las poblaciones de parásitos y su comportamiento en la transmisión, la adaptación, como se mantiene el equilibrio de las poblaciones huésped parásito <sup>(29)</sup>.

La ecología es la base para muchas de las discusiones sobre los problemas de invasión al huésped, reacción del huésped al parásito, bioquímica del parasitismo, especificidad parásito huésped y la evolución del parásito en el huésped.

Los principios generales de la ecología por medio de una consideración de comunidades de parásitos y su ambiente inmediatos. Algunas de estas diferencias son: a) mayor fluctuación de temperatura en la tierra. b) límite natural de humedad en la tierra. e) la relativa constancia de oxígeno y bióxido de carbono en el aire comparado con el agua, d) la naturaleza del suelo, el cual desarrolla todo un sistema ecológico <sup>(29)</sup>.

### **4.4.- Parasitismo**

Es una interacción biológica entre dos organismos, en la que uno de los organismos (el parásito) consigue la mayor parte del beneficio de una relación estrecha con otro (el huésped u hospedador). El parasitismo puede ser considerado un caso particular de predación <sup>(9)</sup>. Los parásitos tienen una comprensión del valor de mantener sus ambientes y por consiguiente, las vidas de sus huéspedes, por lo menos, hasta que esas vidas no los beneficien. Aunque algunos parásitos producen escaso efecto sobre su huésped; otros le dañan con carácter temporal o permanente debido a la destrucción de los tejidos o a la producción de secreciones tóxicas y determinadas especies de parásitos pueden llegar a causar la muerte a sus huéspedes. El parasitismo puede darse a lo largo de todas las fases de la vida de un organismo o sólo en periodos concretos de su vida. Una vez que el proceso supone una ventaja apreciable para la especie, queda establecido mediante selección natural y suele ser un proceso irreversible que desemboca a lo largo de las generaciones en profundas transformaciones fisiológicas y morfológicas de la especie parasitada <sup>(9)</sup>.

#### **4.4.1.- Influencia de factores geográficos en la fauna parasitaria**

La dependencia de los parásitos respecto a los factores geográficos, no es la expresión de un solo factor, sino de un grupo de factores combinados, tales como clima, altitud y tipo de agua, de hecho existe una interrelación de factores que determinan la cantidad y calidad de parásitos. <sup>(28)</sup>

#### **4.4.2.- Diseminación de los parásitos**

Los parásitos están estrechamente relacionados con las vías de entradas y las salidas. Las excretas de los animales y el hombre contaminan el suelo, convierten a este y a las corrientes de agua, en vehículos de primera magnitud en la diseminación de ciertos parásitos, además la presencia o ausencia de huéspedes intermediarios, determinan que los géneros de los parásitos posean un ciclo biológico directo o indirecto <sup>(29)</sup>.

#### **4.4.3.- Acceso del parásito al huésped.**

Fuentes:

Aves parasitadas (se contagian unas a otras). Suelos, alimentos, agua, carne (hay distintas formas del parásito: huevos, larvas, etc.). Otros animales (actúan como huéspedes intermediarios).

Formas de contagio:

Directo: De un ave, un ave sana y una enferma (ej: sarna)

Indirecto: Vectores animados (seres vivos)

Huéspedes intermediarios: Insectos (picaduras) lombrices (alimentos)

Vectores inanimados: agua, polvo, carne, etc.

#### **4.4.4.- Factores que hacen que el individuo sea receptivo al parásito**

Propios del ave.

Parásitos específicos de una especie (coccidios)

Edad

Parásitos propios de edades tempranas y otros de las adultas

#### **4.4.5.- Efectos del parasitismo sobre los huéspedes.**

Entre los numerosos problemas de sanidad que afectan a las aves silvestres, las enfermedades parasitarias se destacan como uno de los más frecuentes, y los efectos que producen varían de infecciones subclínicas hasta la muerte <sup>(29)</sup>. Además, estas infecciones interfieren en el comportamiento y en el desempeño reproductivo de estas aves.

#### **4.4.6 Resistencia debido a la edad y raza.**

Este término se refiere al hecho de que los huéspedes de mayor edad, presentan una mayor resistencia a la infestación que los jóvenes <sup>(14)</sup>. Se desconocen las bases de la resistencia debida a la edad pero probablemente esté relacionada, a diferencias fisiológicas entre el huésped joven y el adulto o algún grado de inmunidad desarrollados por estos últimos <sup>(14)</sup>.

Sin embargo, es importante resaltar que el porcentaje de mortalidad en pollitos, es alto sobretodo en épocas de lluvia y humedad. La incubabilidad de las aves de traspatio, es baja durante todo el año y se ve afectada por las condiciones climáticas <sup>(17)</sup>.

En cuanto a las razas existen referencias de que algunas especies domésticas tienen mayor resistencia que otras a tal punto que ciertos géneros de parásitos se reproducen menos y son de menor tamaño que lo normal <sup>(29)</sup>.

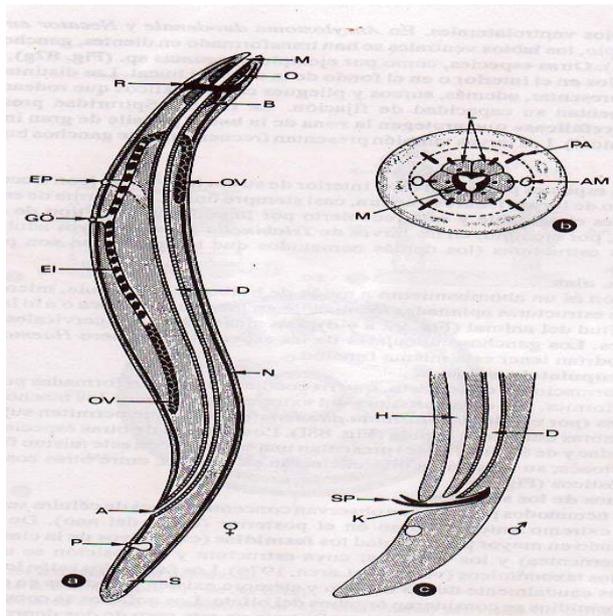
### **4.5.- Phylum nematelminto: Gusanos tubulares**

#### **4.5.1.- Nematodos**

Constituyen el más importante grupo de parásitos helmintos de aves de granja en número de especies, número de animales infectados y la cantidad de daño provocado.

#### **4.5.2.- Morfología general de los nematodos.**

Son gusanos carentes de segmentación, casi siempre de forma cilíndrica y alargados, poseen aparato digestivo, comúnmente blancuzcos, con cavidad general o celoma pero desprovistos de rostro ganchudo, presentan casi siempre dimorfismo sexual; el ciclo de vida puede ser directo o indirecto. Estructuralmente los nematodos están formados por dos partes una pared envolvente, y una cavidad central llena de líquido incoloro, que contiene generalmente los órganos digestivos y de la reproducción. <sup>(9,14)</sup>



- A: ano.
- AM: anfidios.
- B: bulbo.
- D: intestino.
- EI: oviducto con huevos.
- EP: poro excretor.
- GO: poro genital.
- H: testículos (tubulares).
- K: cloaca.
- L: labio.
- M: boca.
- O: esófago.
- N: nervio longitudinal.
- OV: zona ovárica.
- P: fasmidio.
- PA: papilas.
- R: nervio circular.
- S: cola.
- SP: espículas.

Figura 2

#### 4.5.3 Desarrollo del nematodo.

Los nematodos normalmente pasan por cuatro etapas de desarrollo y cuatro eventos sucesivos de muda (desprendimiento de la cutícula) antes de la edad adulta. Los huevos puestos por hembras del nematodo alcanzan el exterior en los excrementos independientemente de la ubicación de los gusanos adultos, algunos huevos son embrionados antes de salir del hospedador pero muchos requieren adecuadas condiciones ambientales fuera del hospedador para embrionar y el desarrollo de la larva infectante. La mayoría de los huevos se abren solo cuando son consumidos por un nuevo huésped pero unos pocos eclosionan en el medio ambiente y se liberan las larvas de vida libre. Los huevos embrionados se convierten en pocos días a varias semanas. Para los nematodos con ciclos de vidas directos, el huésped definitivo se infecta al ingerir huevos vía oral, larvas infectivas o huevos

embrionados que contienen la segunda fase larvaria, para aquellos con ciclos de vida indirecta el hospedador intermediario (HI) ingiere los huevos embrionados o larvas libres. El huésped definitivo se infecta con el consumo de HI o por inyección de larvas infectivas por un artrópodo que se alimenta de sangre <sup>(35,9)</sup>.

#### **4.6.- Enfermedades parasitarias en las aves**

##### **4.6.1.- Ascariidiasis**

###### Definición

Es una infestación debida a la presencia y acción de varias especies de género *Ascaridia* en el intestino de pollos, pavos, patos y palomas. Clínicamente se caracteriza por disturbios en la digestión, retardo en el crecimiento y baja producción. El ciclo es directo, la transmisión se realiza por el suelo y la infestación es por vía oral.

###### Etiología.

- *Ascaridia galli* (Schrank, 1788).
- *Ascaridia dissimili* (Pérez Viguera, 1931).
- *Ascaridia comprar* (Schrank, 1790).
- *Ascaridia rumidae* (Leider, 1908).
- *Ascaridia columbae* (Gimelin, 1790).

Las especies del genero *Ascaridia* poseen tres labios y generalmente tienen alas laterales cuticulares. El esófago tiene forma de huso. Los machos poseen una prominente ventosa preanal con un anillo cuticular. Las alas caudales son estrechas y las papilas relativamente grandes. Las espículas son iguales o desiguales. La vulva esta cerca de la mitad del cuerpo. Los huevos tienen una gruesa capa.

#### 4.6.1.1.- *A. galli*.

Se encuentra en el intestino delgado de pollos, pavos, gallinas de Guinea, codornices, faisanes, patos, gansos y otras gallináceas. Rara vez se encuentra en intestino grueso, esófago, molleja, buche, oviducto y dentro de los huevos del ave como parásitos erráticos. El macho mide de 3 a 8 cm de largo por 0.5 a 1.2 mm de ancho, las hembras miden 6 a 12 cm de largo por 0.9 a 1.8 mm de ancho, con una cola recta y la punta cónica. La vulva está en la parte anterior de la mitad del cuerpo. Los huevos son de forma elipsoidal, mide de 75 a 80 por 45 a 50 micras.

(14)

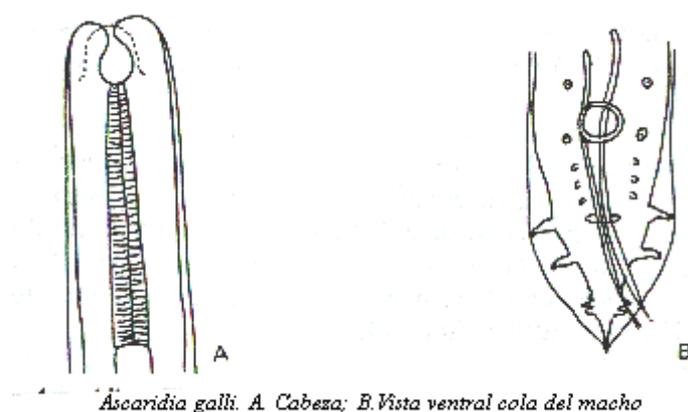


Figura 3

#### Patogenia.

El daño causado por *A. Galli* varía de acuerdo con el estado evolutivo en que se encuentra. Las larvas que penetran en la mucosa ejercen acción traumática, misma que se continúa con una acción mecánica al ejercer presión sobre los tejidos anexos; la segunda y tercera larva que se encuentran entre los 8 y 17 días en la mucosa, aumentan de tamaño de 1 mm a 4 mm, debiendo ejercer una acción expoliatrix, histófaga, hematófaga. Las mudas y el líquido de la muda tienen acción antigénica, así como las secreciones y excreciones que además tiene efecto tóxico.

Estos nemátodos crecen rápidamente, ya en tres semanas pueden medir entre 3 y 12 centímetros, es decir, aumentan su tamaño de 30 a 1200 veces, situación que provoca una acción mecánica por obturación y mecánica por presión, que de

acuerdo con la edad del ave y la cantidad de gusano pueden obturar el paso de los alimentos, presionan la pared intestinal. <sup>(9,14)</sup>

En algunos casos, combinada con la acción traumática del parásito puede perforar el intestino. Otras veces invaden, otras partes del tracto digestivo y del oviducto, provocando invasión del huevo. Por otra parte estos nemátodos se alimentan de contenido intestinal principalmente, realizan una utilización selectiva de los nutrientes, provocando una reducción de vitamina A, a nivel hepático, así como el metabolismo del calcio.

Epidemiología.

La ascariasis es una parasitosis transmitida por el suelo, los huevos deben sobrevivir durante el periodo en que se forman la segunda larva y permanece viable hasta la ingestión por parte del huésped susceptible. La deshidratación la mata, por lo tanto, requiere de humedad. La temperatura de 0° detiene el desarrollo y se conserva la viabilidad durante un mes. La edad de la larva dentro del huevo, está en relación con el grado de patogenicidad. Los huevos mayores de un año difícilmente logran infestar. <sup>(14)</sup>

La edad está en relación inversa a la susceptibilidad; los pollos menores de tres meses son más susceptibles que los adultos. El desarrollo hasta la segunda larva dentro del huevo o infectante depende de temperatura, humedad y oxígeno, en condiciones optima se desarrolla en cinco días a 32° a 34°C a 18°C se detiene pero continua viable y arriba de 35°C ya no se desarrolla. <sup>(9)</sup>

#### **4.6.2.- Heterakidosis**

Definición

La heterakidosis es una infestación debida a la presencia y acción de varias especies del genero *Heterakis* en el ciego de pollos, pavos, faisanes, codornices, patos, gansos, y aves silvestres. En gallináceas, clínicamente se caracteriza por tiflitis con disturbios en la digestión. Además actúa como vectores del protozooario *Histomonas meleagridis*. La transmisión del nematodo se realiza por el suelo y la infestación es por vía oral.

Etiología

- *Heterakis gallinarum* (Schrank, 1788).
- *Heterakis isolonche* (van Liston, 1906).
- *Heterakis dispar* (Schrank, 1790).
- *Heterakis beramporia* (Lane, 1914).
- *Heterakis brevispiculum* (Gendre, 1911).
- *Heterakis caudabrevis* (Papora, 1949).
- *Heterakis indica* (Mepletone, 1914).
- *Heterakis meleagris* (hsu, 1957).
- *Heterakis linganesis* (Li, 1933).
- *Heterakis pavonis* (Mapletone 1943).

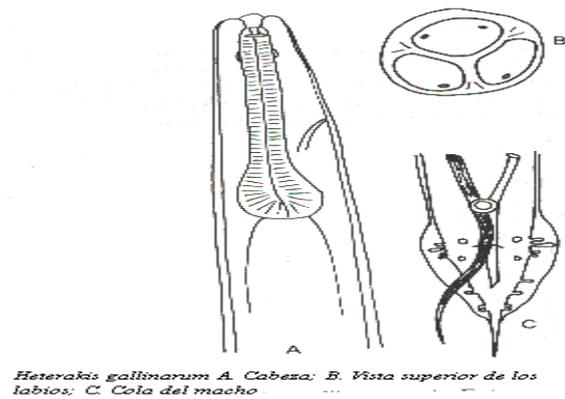
Las especies del genero *heterakis* son pequeños nematodos que poseen tres labios, el esófago tiene un bulbo posterior. El macho presenta alas caudales bien desarrolladas, sostenida por 10 a 15 pares de papilas de tipo costillar y una ventosa preanal con un anillo esclerotizado. Las espículas pueden ser iguales o desiguales. La vulva está en la mitad del cuerpo. Los huevos tienen una envoltura lisa y gruesa.

#### **4.6.2.1 *Heterakis gallinarum*.**

Se encuentra en el ciego de pollos, pavos, gallina de Guinea, faisanes, codornices, gansos y otras aves silvestres. El macho mide de 4 a 13 mm, las hembras miden 8 a 15 mm, los huevos son de forma elipsoidal y miden de 63 a 75 por 48 micras. Es cosmopolita.

#### **4.6.2.2.- *Heterakis isolonche*.**

Se encuentra en el ciego y algunas veces en el intestino delgado de faisanes, codornices y otras gallináceas en América, Europa y Asia.



**Figura 4**

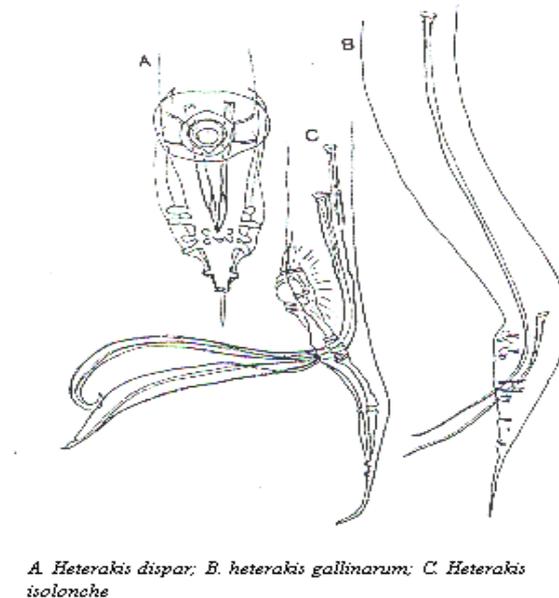
#### **4.6.2.3.- *Heterakis dispar*.**

Se encuentra en el ciego de patos, gansos domésticos y silvestres en América y Europa.

#### **Patogenia**

La acción patógena de *heterakis* varía según las diferentes especies. *H. Gallinarum* que es él más frecuente, ejerce acción traumática e irritativa ligera en la mucosa cecal, ya que las larvas permanecen en dicha mucosa varios días, es donde en forma paralela ejerce acción expoliatrix al alimentarse con tejido y exudados tisulares. Una de las acciones más dañinas es el transporte que hace el protozoariHistomonas meleagridis, que es liberado por las larvas y transportado a la pared cecal en donde inicia la invasión sanguínea para llegar al hígado y otros

tejidos.



**Figura 5**

## Epidemiología

Los huevos en el suelo húmedo permanecen viables durante periodos hasta de 8 meses y por otra parte las lombrices de tierra y otros invertebrados pueden transportar y proteger los huevos o las larvas durante los periodos de sequías en que las condiciones son adversas para los huevos. Los pollos tienen un papel muy importante como fuente de infestación para los pavos, desde el punto de vista histomonosis, ya que los primeros prácticamente no sufren de esta parasitosis en tanto que los segundos son seriamente afectados. <sup>(29)</sup>

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.

El segundo estado larvario permanece de dos a cinco días en este 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. Los primeros huevos aparecen en las heces del ave a los 24 y los 30 días. <sup>(9)</sup>

En el suelo que ofrece condiciones favorables de temperatura y humedad la larva se desarrolla en 12 a 15 días de 18° a 20°C, a bajas temperaturas permanecen viables durante varias semanas. El periodo prepatente es de 24 a 36 días o más.

#### **4.7.- Otros nematodos**

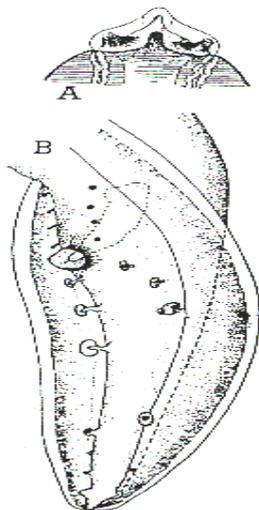
Son infestaciones causadas por la presencia y acción de varias especies de los géneros *Cheilospirura* en la molleja, *Dispharynx* y *Tetramere* en el *proventriculo* que pueden afectar el tracto digestivo de pollo, pavos, otras gallináceas, palmípedos y palomas. Clínicamente se caracteriza por trastornos en la digestión con diarrea, anemia y emaciación. Son transmitido por diferentes especies de escarabajos, saltamontes, cochinillas, cucarachas y crustáceos acuáticos. La infestación es por vía oral.

#### Etiología

- *Cheilospirura hamulosa* (Diesing, 1851).
- *Dispharynx nasuta* (Rudolphi, 1819).
- *Echinuria uncinata* (Rodolphi, 1819).
- *Echinuria jugadornata* (Soloviev, 1912).
- *Hartertia gallinarum* (Theiler, 1919).
- *Tetramere americana* (Cram, 1925).
- *Tetramere fissipina* (Deesing, 1961).
- *Tetramere confusa* (Travassos, 1919).
- *Tetramere spinosa* (Mapletone, 1961).
- *Tetramere crani* (Swales, 1933).
- *Tetramere gigas* (Travassos, 1919).

#### 4.7.1.- *Cheilospirura hamulosa*.

Se encuentra en la molleja debajo de la membrana cornea, en pollo, pavos, faisanes, gallinas de Guinea. El extremo anterior se caracteriza por tener dosseudolabios laterales simples y cuatro cordones en forma de bordes cuticulares en



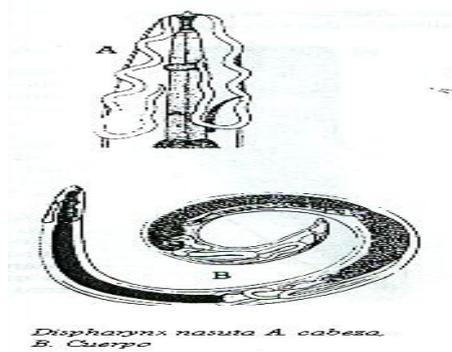
*Cheilospirura hamulosa*. A. Cabeza. B. Cola del Macho

Figura 6

dirección posterior. El macho mide de 8.5 a 14 mm de largo, el extremo posterior termina en espiral, posee alas caudales, cuatro pares de papilas preanales y 5 a 7 postanales. La hembra mide de 16 a 25 mm de largo, la vulva esta detrás de la línea media. Los huevos miden de 40 a 45 por 24 a 27 micras. Periodo de prepatencia es de 76 a 90 días. <sup>(10,6)</sup>

#### 4.7.2.- *Dispharynx nasuta*.

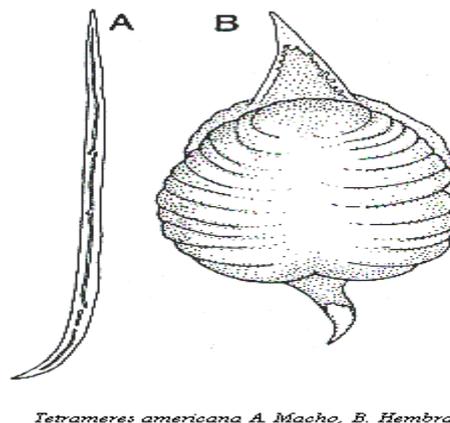
Se encuentra en la pared de proventriculo, esófago y raras veces en el intestino de pollo, pavos, palomas, faisanes, gallina de Guinea y otras aves silvestre. En el extremo anterior tiene unos cordones cuticulares, sinuosos y recurrente. El cuerpo generalmente esta en espiral. El macho mide de 4.5 a 8.3 mm de largo, con cuatro pares de papilas precloacales y cinco pares poscloacales. La hembra mide de 3.7 a 10 mm de largo, la vulva está situada en el extremo posterior del cuerpo y presenta además un pequeño apéndice en la punta de la cola. Los huevos tienen grueso cascaron, están embrionados al ser puesto y miden de 33 a 45 por 16 a 25 micras. Alcanza su madurez sexual en 23 días.



**Figura 7**

#### 4.7.3.- *Tetrameres americana*.

Se localiza en el proventriculo de pollo y otras gallináceas. El macho mide de 5 a 5.5 mm de largo y la hembra mide de 3.5 a 4.5 mm de largo y 3mm en la porción globular. El adulto aparece en un periodo de 8 a 10 días. <sup>(14)</sup>



**Figura 8**

#### Patogenia

Debido a la gran variedad que existe entre las diferentes especies de espiruridos gastrointestinales de las aves. La acción traumática e irritativa están ligada al desplazamiento del parásito en la pared del órgano afectado. Las hembras de *tetramere* se fijan a la mucosa del proventriculo mediante una acción taladrante, debido a la presencia de espina cuticulares en los machos de *Tetramere* y *Echinuria* la acción irritativa es de mayor grado, provocando una reacción inflamatoria grave, capaz de esclerosar la pared muscular de la molleja y de las glándulas de proventriculo. <sup>(14)</sup>

La acción mecánica por presión sobre los tejidos circunvecinos y la acción mecánica obstructiva en la porción glandular tiene mayor revestimiento corneo.

## Epidemiología

La presencia de las diferentes especies de espiruridos en aves terrestres y acuáticas están en relación con los sistemas de manejo y los hábitos alimentarios. Cuando la cría de aves de corral se efectúa en piso de tierra o en praderas, huertas, depósitos de agua, las posibilidades de infestación son mayores, ya que permite por una parte la participación de una fauna artrópoda que actúan como huésped intermediario, además el parásito también se presenta en estado evolutivo a través de la llegada accidental o la introducción de aves parasitadas en granjas.

La transmisión se realiza por artrópodos terrestres o acuáticos según el caso, hay por lo tanto una variación estacional para la infestación de la población susceptible de acuerdo al clima de cada región. Los huéspedes intermediarios actúan como concentradores de los estados infestante de los parásitos.

### **4.7.4.- *Tetrameres fissispina***

Hospedador.

*Tetrameres fissispina* ha sido reportada en proventrículo de pollos, pavos, gallinas guineas, gansos, palomas y codornices. Es muy común en patos silvestres o domésticos, gansos y aves silvestres, es raro en otras aves de corral <sup>(14,38)</sup>

Morfología.

*T fissispina* es similar en apariencia a *T. americana*. El macho es de 3-6 mm de largo y 90-200  $\mu\text{m}$  de ancho, tiene 4 hileras de espinas longitudinales a lo largo de las líneas medianas y lateral. Las espículas son de 280-490  $\mu\text{m}$  y 82-150  $\mu\text{m}$  largo. La hembra es de 1.7-6 mm de largo y 1.3-5 mm ancho con una cola de 71  $\mu\text{m}$  de largo. La vulva es de 310  $\mu\text{m}$  desde el extremo posterior y sus huevos son 48-56 x 26-30  $\mu\text{m}$  y embrionados al ponerse. <sup>(14)</sup>

Ciclo de vida.

Los hospedadores intermediarios son anfípodos, saltamontes, gusanos de tierra y cucarachas. Las larvas son infectantes para el día 10, los adultos aproximadamente

a los 18 días después de la ingestión. Los peces pueden servir como huésped transportador.

Patogenia.

Reacción tisular considerable se produce junto con la degeneración de la infiltración de tejido glandular, edema e intensa inflamación leucocítica. <sup>(38)</sup>

#### **4.7.5.- *Capillaria spp***

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 <sup>(35)</sup>.

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 <sup>(35)</sup>.

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 caundinflata*, *Capillaria obsignata* y *Capillaria anatis* <sup>(35)</sup>.

Especies que se encuentran en el buche y esófago:

*Capillaria annulata* y *Capillaria contorta* <sup>(35)</sup>.

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 dos a tres 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 <sup>(9)</sup>.

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 nueve 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 tres semanas <sup>(9)</sup>.

### 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 <sup>(36)</sup>.

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 <sup>(9)</sup>.

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 <sup>(9)</sup>.

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 <sup>(9)</sup>.

#### **4.7.6.- *Strongyloides avium***

Hospedador.

Se encuentra en el ciego y algunas veces en intestino delgado. Este nematodo infecta pollos, pavos, gansos y codorniz, es un gusano redondo extremadamente pequeño.

Morfología.

*S. avium* (nematodo fino en forma de hilo) es caracterizado por una generación parasitaria que consiste solamente de hembras partenogenéticas en el intestino del hospedador aviar, y una generación de machos y hembras que viven libre en el medio ambiente. La hembra adulta mide 2.2 mm de largo y solamente 40-45 µm de ancho; cola corta y cónicamente aguda; estoma hexagonal y poco profundo; esófago filariforme de 0.5 mm de longitud aproximadamente el 29.1% de la longitud del cuerpo; posee un anillo nervioso de 0.143 mm desde el final de la cabeza; el intestino se une a continuación cerca del recto. El ano se abre en la superficie ventral que levanta suavemente desde la parte final de la cola; la vulva tiene proyecciones de labios y es localizada 1.4 mm desde el final de la cabeza. El útero se abre directamente en la vulva, y es divergente, se conecta a través de los oviductos cortos con la pared comparativamente espesa a los ovarios. Sus ovarios son recurrentes con una simple curva cerrada, el esófago se aprecia alargado y los huevos tienen una cascara muy fina, segmentándose cuando son depositados y miden 52-56x36-40 µm <sup>(39)</sup>.

Ciclo de vida.

Al contrario de la mayoría de los nematodos. El ciclo de vida parasita de *S. avium* consiste de hembras solamente. Los huevos salen de la capsula después de ser pasados en el excremento a veces tan pronto como en 18 horas. La larva se desarrolla en la tierra para vivir libres tanto machos y hembras (ciclo de vida heterogónica). La progenie de la generación de vida libre son infectiva "llamada

filariformes” larvas que se desarrollan en hembras partenogénicas después de ser ingeridas por el hospedador susceptible.

La infección del hospedador a través de la piel es también posible. La larva infestante de este género puede invadir la piel del humano y causar erupciones cutáneas que es de alguna preocupación médica.

Patogenia.

La pared del ciego es grandemente engrosada. Típico contenido pastosos en ciegos que siempre desaparece, las descargas cecales son ligeras y con sangre. Si las aves sobreviven a la fase aguda los ciegos recuperan su función gradualmente y el engrosamiento de la pared disminuye. Las aves jóvenes sufren más de la infección. Ligeras infecciones causan pocos efectos clínicos <sup>(39)</sup>.

## **4.8.- Phylum Platyhelminths**

### **4.8.1 Clase Cestoda**

#### **4.8.1.1 Cestodos**

Los cestodos son platyhelminths exclusivamente endoparásitos, aplanados dorsoventralmente en forma de cinta, con el cuerpo alargado, desprovisto de canal digestivo y de celoma cabeza provista generalmente de ventosas y ganchos; segmentados transversalmente. En los hospedadores intermediarios se localizan en músculos, serosas y otros órganos. AGREGAR IMAGEN CON PARTES

Las aves de traspatio pueden afectarse con diferentes tipos:

Familia: *Davainidae*.

- *Davainidae proglottina* (Davaine, 1860).
- *Davainidae meleagridis* (Jones, 1936).
- *Railletina cestocillus* (Molin, 1858).
- *Railletina echinobotrida* (Megnin, 1890).
- *Railletina tetragona* (Molin, 1858).

- *Railletina magninumida*.
- *Railletina yoyeuxi* (Lopez Neyra, 1929).
- *Cotugnia fastigata* (Meggit, 1920).
- *Cotugnia digonupora* (Pasquale, 1890).
- *Cotugnia cuneata* (Meggit, 1924).

Familia: *Dilepididae*.

- *Amoebotaenia sphenoides* (Raillet, 1892).
- *Choanotaenia infundibulum* (bloch, 1779).
- *Metroliasthes lucida* (Ransom, 1900).

Familia: *Anaplacephalidae*.

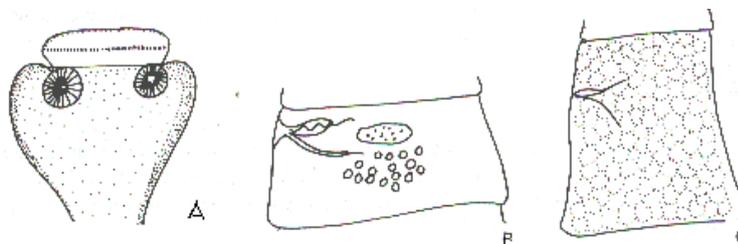
- *Aporina delafundi* (Raillet, 1892) R. Borealis.

Familia: *Hymenolepididae*.

- *Hymenolepis cantaniana* (Polonie, 1860).
- *Hymenolepis carioca* (Magalhaes, 1898).
- *Hymenolepis serrata*.
- *Hymenolepis coranuda* (Dujardin, 1845).
- *Hymenolepis collaris* (Nitzsch in Creplin, 1829).
- *Hymenolepis megalops*.
- *Fimbriari faciolaris* (Pallas, 1781).

#### 4.8.1.1.1 *Railletina cesticillus*.

Se encuentra en el intestino delgado de pollo, paloma y gallina de Guinea; es cosmopolita. Mide de 13 a 14 cm de largo, el cuello es muy corto y el escolex largo, él rostelo tiene de 400 a 500 ganchos. El poro genital alterna irregularmente; tiene



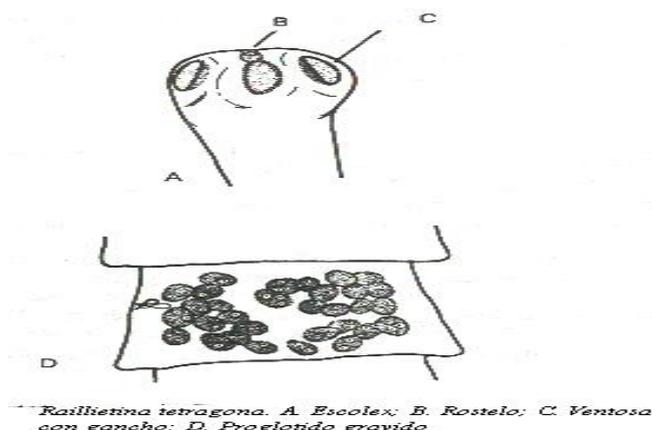
*Railletina cesticillus*. A. Escolex; B. Proglotido maduro; C. Proglotido gravido

#### Figura 9

de 16 a 30 testículos por segmento. Los huevos se encuentran en cápsula y miden de 75 a 88 micras.

#### 4.8.1.1.2 *Railletina tetrágona*.

Se encuentra en el intestino delgado de pollos, palomas, gallina de guinea; es cosmopolita. Llega a medir 25 cm de largo, el cuello es delgado y el escolex tiene 100 ganchos de 6 a 8 micras de largo en una corona. Las ventosas tienen forma oval y están armadas con 8 a 10 corona de gancho. Los huevos se encuentran en cápsula que pueden contener de 6 a 20 huevos.



*Railletina tetrágona*. A. Escolex; B. Rostelo; C. Ventosa con gancho; D. Proglotido gravido

#### Figura 10

#### 4.8.1.1.3 *Railletina echinobotrida*.

Se encuentra en el intestino delgado de pollos y otras gallináceas. Él rostelo tiene 200 ganchos, en dos coronas y las ventosas tienen 8 a 10 corona de gancho. Los poros genitales son unilaterales, sin embargo, algunas veces alternan. El huésped intermediario son hormigas de los generos *Tetramorium* y *Pheidole*.

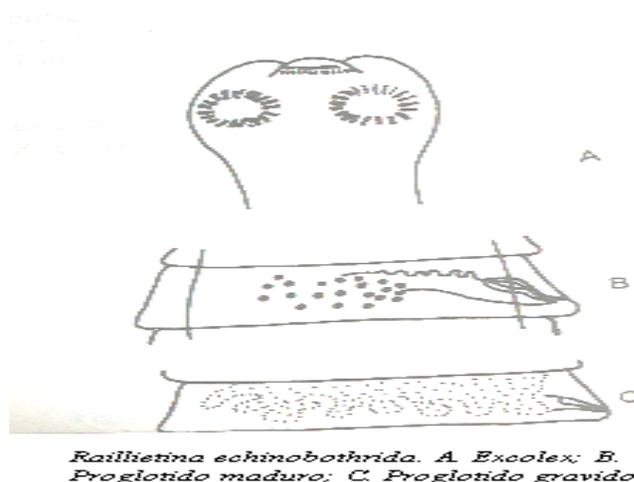


Figura 11

#### 4.8.1.1.4 *Amoebotaenia cuneata*.

Se encuentra en el intestino delgado de pollo, es cosmopolita. Tiene forma de triángulo alargado de 4mm de largo por 1 mm de ancho. Él rostelo tiene 12 a 14 ganchos. Generalmente presenta aproximadamente 20 proglotidos. Por lo general, el poro genital alternan regularmente y los testículos son en numero de 12 a 15 y ocupan el borde posterior de cada proglotido. El útero es saquiforme y los huevos no están en cápsula. <sup>(9)</sup>

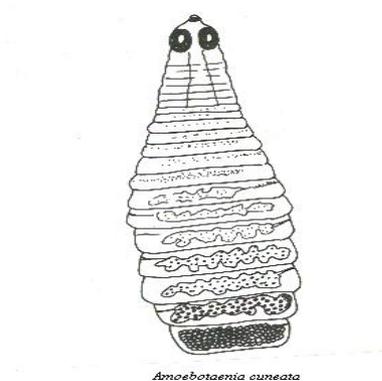


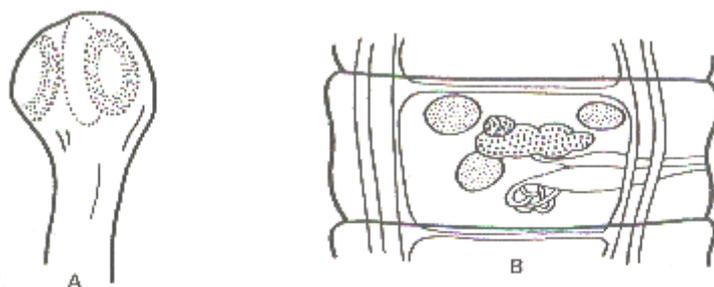
Figura 12

#### 4.8.1.1.5 *Choanotaenia infundibulum*.

Se encuentra en el intestino delgado de p[ollos, pavos, faisán y otras gallináceas; es cosmopolita. Mide 23 cm de largo, las ventosas están armados de pequeños ganchos y el róstelo tiene 16 a 20 ganchos de 30 micra de largo. Los proglotidos son más anchos que largo, los poros genitales alteran irregularmente y los testículos son en número de 20 a 60 en posición postero medial. El útero persiste y tiene forma lobulada. <sup>(9,14)</sup>

#### 4.8.1.1.6 *Hymenolepis cantaniana*.

Se encuentra en el intestino delgado de pollo y pavos; es cosmopolita. Mide de 4 a 20 mm de largo por 0.4 de ancho. Presenta un rostelo con una corona de ganchos, por lo general, las ventosas están desarmada; los poros genitales son unilaterales y rara vez doble. Los testículos es la mayor parte son tres por segmento. El útero persiste y es de aspecto de saco. Los huevos están envueltos en tres membranas. <sup>(8)</sup>



*Hymenolepis Cantaniana*. A. Excolex; B. Proglotido maduro

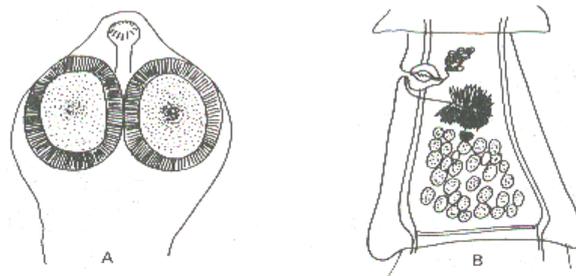
Figura 13

#### Patogenia

Las especies *Railletina*. R. *Echinobotrida* es la más patógena. Se puede formar nódulos en los lugares de fijación y pueden presentar una enteritis hiperplásica. R. *Tetrágona* es menos patógena, pero a veces puede provocar pérdida de peso y disminución de la productividad. Otras especies no son normalmente perjudiciales a menos que se trate de una infestación extremadamente alta.

La acción traumática es manifiesta en las parasitosis producida por *Davainea proglotida* en mayor grado, dado que penetra el escólex y parte de la porción

anterior del parásito en la mucosa, causando un traumatismo generador de lesiones. Además, ejerce acción irritativa sobre la mucosa intestinal, en particular sobre las terminaciones nerviosas que explican en parte las manifestaciones nerviosas atribuidas a este céstodo. Se ha señalado dentro de la acción expoliatriz una hipovitaminosis B, condición determinada por el consumo excesivo de esta vitamina por el parásito



*Chaonotaenia infundibulum. A. Ecolex; B. Proglotido maduro*

**Figura 14**

## Epidemiología

En los lugares donde se practica la cría intensiva, la prevalencia de los céstodos han disminuido. No obstante en estas condiciones algunos céstodos de modo particular *C. Infundibulum*, que utiliza la mosca domestica como hospedero intermediario puede aparecer en aves explotadas en parque abiertos. También pueden sobrevivir *R. Cesticillus* debido a los escarabajos que se crían en el estiércol. <sup>(9,36)</sup>

## 4.9.- Acantocephalos

*Acanthocephalos*, (gusano de cabeza espinosa) los gusanos pertenecientes a este grupo fueron clasificados anteriormente con los nematodos pero en la actualidad son colocados en una clase por separado. Los adultos viven en el tracto intestinal de vertebrados. Superficialmente, ellos se parecen a los nematodos y los cestodos, pero muchas diferencias son evidentes. En la porción anterior tienen una probóscide retráctil, la cual posee un considerable número de ganchos encorvados posicionados en hileras. El número de formas y posición de los ganchos es de mucho valor para su diagnóstico. El cuerpo es normalmente desarmado pero pueden existir pequeñas espinas en alguna porción de la superficie externa. Similar a las tenías este grupo de gusanos no tiene ningún tracto digestivo. La nutrición es obtenida por la absorción a través de la pared corporal. Los sexos están separados. El macho es más pequeño

y más delgado que la hembra y a menudo se distinguen externamente por una bursa campanada que rodea el poro genital.

Todas las especies de *acanthocephalos* requieren de uno o más hospedadores intermediario (ciclo de vida indirecto) antes de convertirse en infectivos para el hospedador definitivo. Varios artrópodos, serpientes, lagartijas y anfibios sirven de hospedadores de la fase larval <sup>(7)</sup>. Solamente cuatro especies de gusanos de cabeza espinosa han sido reportados como parásitos en aves de corral, tres de estos en formas inmaduras pueden haber sido el resultado de infecciones accidentales (muerte terminal). <sup>(7)</sup>

#### **4.9.1.- *Oncicola canis*.**

*O. canis* fue encontrado en pavos jóvenes, el gusano esta enquistado bajo el revestimiento epitelial del esófago en número variable desde unos pocos hasta 100 o más. Estos han sido reportados como una posible causa de muerte.

Los adultos normalmente tienen lugar en perros y coyotes. La presencia de formas larvarias en pavos jóvenes sugiere una ocurrencia accidental, los gusanos jóvenes se enquistan dentro de hospedadores inapropiados. La larva de *O. onicola* parásito del gato selvático suramericano ha sido recuperado de pollos en Costa Rica.

#### **4.9.2.- *Prosthorhynchus formosus*.**

Un macho inmaduro y dos hembras son especímenes de *P. formosus* son reportados en el intestino delgado de un pollo al que se le realizo necropsia. En otras aves hospedadoras esta especie ha sido reportada y una serie de autores opinan que esta especie es un potencial riesgo para pollos domésticos, sin embargo los niveles de infección experimental en pollos y pavos es bajo.

#### **4.9.3.- *Polymorphus boschadis*.**

Este gusano se ha reportado en patos hasta el momento. El mismo causa seria enfermedad y muerte en aves acuáticas, especialmente en aves jóvenes, provocando una inflamación del intestino con la subsecuente anemia y caquexia. Las aves enfermas están visiblemente enferma, con andar tambaleante, cabeza y alas inclinadas.

#### 4.9.4.- Otros *acanthocephalos* en aves de corral.

Otros *acanthocephalos* que infectan aves se incluyen por ejemplo *Leiperacanthus gallinarum*, *Mediorhynchus gallinarum*, y *Neoschongastia gal/inarum* en Asia; *Macracanthorhynchus hirudinaceus* en pollos de Brazil; *Prosthorhynchus rhea* en Suramerica y *Prosthorhynchus transversus* en otras aves, perdices, y faisanes en Europa. El último es experimentalmente infectivo en pollos.

#### 4.10.- Phylum Protozoa

##### 4.10.1 Protozoarios

(Clase sporozoa / orden coccidia / suborden eimeriidae/ familia eimeridae / genero eimeria). Seis especies del genero *Eimeria* pueden parasitar en el intestino de las aves de corral una de ellas la *E. tenella* origina muchas pérdidas, especialmente en los pollitos de pocos días de nacidos o de algunas semanas de edad. La *E. necatrix*, causa coccidiosis crónica grave en aves adultas y una tercera especie la *E. acervulina*, puede demeritar el estado general de los animales y causar ocasionalmente la muerte. <sup>(14)</sup>

##### 4.10.1.1 *Eimerias*:

###### Morfología

Son parásitos intracelulares de las células epiteliales del intestino, tienen un solo hospedador en el que se presenta multiplicación asexual (esquizogonia y merogonia), sexual (gametogonia). Los micro y macrogametos se unen produciendo un cigoto que por esporogonia se forman los esporocistos. La esporogonia tiene lugar fuera del hospedador. (Clase sporozoa / orden coccidia / suborden eimeriidae/familia *eimeridae* / genero *eimeria*).

En gallinas y pollos se presentan seis especies diferentes patógenas de *Eimerias* y ellas son: *acervulina*, *mitis* (parte anterior del intestino); *necatrix*, *máxima* (porción media del intestino); *tenella* (ciegos); *brunetti* (íleon y recto).

#### **4.10.1.1.1 Tipos Coccidias.**

##### **4.10.1.1.1.1 *E. tenella***

Parasita principalmente en el ciego de las aves de corral aunque puede extenderse a las partes bajas del intestino delgado así como al intestino grueso. Las lesiones que causa son tan severas, que el hospedador muere antes que los coccidios tengan oportunidad de alcanzar otras partes del intestino.

Los oocistos miden de 19.5-26 x 16.5-22.8  $\mu\text{m}$ . Los merozoítos se localizan debajo del núcleo de las células epiteliales de las glándulas del ciego y en esta situación se convierten en esquizonte. Los primeros esquizontes formados, los que se llama primera generación de esquizontes, poseen un lóbulo eosinófilo característico. Crecen y aumentan de tamaño lo mismo que las células que los contienen, cuyo núcleo esta hipertrofiado y proyectado contra los bordes libres de las células colindando con el lumen de la glándula. Cada esquizonte de estas células parasitada pasa por una división múltiple y produce aproximadamente 900 merozoitos. Los merozoitos de la primera generación miden 2-4 x 1-5 micra que tienen cuerpo fusiforme y grueso. <sup>(9)</sup>

Los merozoitos de la primera generación se encuentran libres en el lumen de la glándula dos o tres días después de la infección con oocistos. Las células invadidas aumentan de tamaño enormemente, las células epiteliales no invadidas crecen sobre las células migratorias parasitas. En ellas los coccidios de segunda generación de esquizontes que miden de 50-25 x 40-23  $\mu\text{m}$ , Producen por división 200-250 merozoitos de la segunda generación. Al tiempo en que madura la segunda generación de esquizontes, se presentas hemorragias abundantes de las áreas afectadas. Cuando los equizontes no se localizan en estas porciones de la mucosa, emigran más profundamente dentro de los tejidos. Las células que se separan de la mucosa maduran, poniendo en libertad a los merozoitos dentro del lumen de la glándula, pero antes de que esto ocurra se provocan intensas hemorragias por las rupturas de la mucosa lo cual llega a matar el ave. La mayoría de estos merozoitos de la segunda generación se transforman probablemente en gametocitos que son relativamente inofensivos. No obstante, algunos de los merozoitos de la segunda generación se convierten en equizontes de la tercera generación, cuyo tamaño promedio es de 7.6 x 9  $\mu\text{m}$  permanecen en las células epiteliales y producen de

cuatro a treinta merozoitos cada uno, el tamaño de estos merozoitos de la tercera generación es de 6.8 x 1 µm. Estos son probablemente los ultimo merozoitos y todos se convierten en gametocitos. <sup>(14)</sup>

Cuando cesa la producción de merozoitos y se inicia la de gametocitos desaparecen los efectos patógenos de la infestación y si no hay reinfestación termina con la producción de oocitos por los gametocitos. El periodo más peligroso del ciclo biológico es aquel durante el cual los merozoitos de la primera generación se están transformando en esquizontes y originando hiperplasia de las células infestadas volviéndolas activas y desprendiéndose de la mucosa con extensivas hemorragias responsable de la muerte de las aves, estas muertes tienen lugar de cinco a seis días después de la infestación con oocistos <sup>(14)</sup>.

#### **4.10.1.1.1.2 *E. nacatrix***

Esta especie, ataca preferentemente a las aves adultas más que a las jóvenes, ocasionando un tipo crónico de coccidiosis, que se debe no tanto a la persistencia de la infestación, sino a la destrucción de la mucosa del intestino delgado y la formación de cicatrices. Las aves que se recuperan mejoran difícilmente y se vuelven improductivas, porque el intestino delgado no realiza sus funciones en forma adecuada.

El ciclo biológico es similar al de *E. tenella* pero la primera y segunda generación de esquizontes se localizan en el intestino delgado en lugar del ciego. El ciclo se divide en dos fases: a) fases que se desarrolla en el intestino delgado, b) fases que lo hacen en el intestino grueso y ciego.

Fases que se desarrollan en el intestino delgado

Los esporozoitos salen de los oocistos al cabo de una hora de ser ingeridos y penetran en las células epiteliales de las glándulas del intestino delgado transformándose en esquizontes de primera generación se parecen a los correspondientes a la *E. tenella* miden como promedio 51.73 x 38.01 µm. El crecimiento de este esquizonte provoca hiperplasia de las células que los albergan, y salen del epitelio al lumen de la glándula. Estos esquizontes pasan por esquizogonia y producen una primera generación de merozoitos pequeños. Se multiplican dentro del lumen de la glándula dos o tres días después de la infestación

y penetran a nuevas células epiteliales transformándose en esquizontes de segunda generación estos miden 38 x51  $\mu\text{m}$ . Estos se dividen para formar la segunda generación de merozoitos los cuales son tan numerosos o más que los de *E. tenella*. Pero son más pequeños y vigorosos. <sup>(14)</sup>

Estos merozoitos de segunda generación salen del oocisto de 5 a 8 días después de la ingestión de este, por lo que aparecen en las deyecciones de las aves, más o menos en este tiempo.

Fases de desarrollo en el intestino grueso y en ciego.

Algunos de los merozoitos de la segunda generación se desarrollan en las células del intestino delgado, la mayoría no lo hacen. Pasan al ciego e intestino grueso. Atacan tanto células epiteliales de las glándulas del ciego como al epitelio entre las mismas glándulas y producen una tercera y cuarta generación de merozoitos o se transforman en gametocitos. Los gametocitos se parecen a los de las *E. tenella* pero no hay muchos al mismo tiempo. Producen oocistos siete días post infección pero se expulsan pocos oocistos.

Las lesiones causadas por esta especie se localizan en intestino delgado y grueso. En el intestino delgado se encuentran en el tercio medio y aparecen al cuarto días post infección como áreas pequeñas, blancas y opacas en la superficie de la serosa. Aquí tiene lugar la segunda generación de esquizonte. El intestino delgado se inflama y la superficie de la serosa se enrojece; hay hemorragias petequiales y sus paredes se inflaman y son friables. La mucosa esta enrojecida y la sangre coagulada o no se acumula en el intestino. Si las aves se recuperan, la reparación de los daños da por resultados extensas escaras del intestino delgado, por esto los animales enfermos no prosperan. Una sola infestación con esta especie confiere una marcada resistencia, la mortalidad entre aves jóvenes (hasta 8 días = 14.3%, 35 días = 87%, 52 = 100%) aquí se presenta la inmunidad inversa debido a la edad <sup>(14)</sup>.

#### **4.10.1.1.1.3 *E.maxima***

Produce grande oocistos de tamaño 21.5-42.5 x 16.5-19.8  $\mu\text{m}$ , parasita principalmente el intestino delgado en su tercio medio. Las fases sexual y asexual se confinan a las células epiteliales y son relativamente grandes, de manera que sus células huéspedes pueden encontrarse desplazadas dentro de las áreas basales del

epitelio. Los esquizontes no penetran de bajo del núcleo de las células que parasitan, pero los gametocitos se desarrollan en las partes más profundas de las células. Los oocistos se producen en seis días post infección desarrollándose una efectiva resistencia a la infestación. Esta especie provoca enteritis y las deyecciones pueden contener sangra, llegando a presentarse la muerte <sup>(14)</sup>.

#### **4.10.1.1.1.4 *E. acervulina***

Sus oocistos miden de 17.7-20.2 x 13.7-16  $\mu\text{m}$ , parasito típico de mitad superior del intestino delgado no penetra debajo del núcleo de las células que parasita. Sus oocistos aparecen en las heces en cantidades considerable cuatro días post infección. Las infestaciones intensas con esta especie causan decaimiento pérdida temporal del peso y de la postura, pero estos efectos no persisten y muchas aves no llegan a manifestar síntomas. Las lesiones producidas son engrosamiento de las paredes del intestino y formación de estrías transversales blancas que contienen esquizontes y oocistos. Puede haber un exudado catarral pero generalmente no hay hemorragia <sup>(14)</sup>.

#### **4.10.1.1.1.5 *E. brunetti***

Esta especies parasita principalmente en la parte inferior del intestino, atacando también al ciego, al recto y la cloaca. Las infestaciones intensas pueden propagarse hacia la parte superior del intestino delgado. Los oocistos miden como promedio 24-26.8 x 19-21.7  $\mu\text{m}$ . Las infestaciones ligeras no causan grande lesiones, las moderadas provocan el engrosamiento de las paredes intestinales y exudado hemorrágico. Las heces son fluidas y contienen sangre la mucosa de la parte baja del intestino muestra estrías hemorrágicas. Las infestaciones severas sin embargo, causan extensos esfacelos de la mucosa intestinal. Pueden observarse manchas blancas en la superficie serosa del intestino y la perforación de sus paredes provoca en sus paredes peritonitis <sup>(14)</sup>.

## **V. Material y Métodos**

## 5.1 Área de Estudio

El presente estudio se realizó en el municipio de El Sauce, departamento de León, ubicado a 87 km de la cabecera departamental León y a 177 km de la ciudad capital Managua, entre las coordenadas geográficas 12° 53" de latitud Norte y 86° 32" de longitud Este. Tiene una extensión de 629.97 Km<sup>2</sup>, representa el 13.4% del territorio departamental y el 0.54% del territorio nacional.

El territorio del municipio se subdivide en un total de 17 comarcas, de las cuales 16 pertenecen a la parte rural y la otra es la denominada Cabecera Municipal que comprende la ciudad de El sauce y sus periferias semi rurales. Cada comarca rural abarca un determinado número de núcleos poblacionales llamados caseríos. En total la zona rural cuenta con 140 caseríos y la ciudad de El sauce con 17 barrios.

Sus límites son: Al Norte, con los municipios de Achupapa y Estelí, al Sur limita con el municipio de Larreynaga, al Este con los municipios de San Nicolás de Estelí, Santa Rosa del Peñón y El Jicaral y al Oeste con el municipio de Villanueva. (Alcaldía, 2007).



Figura 15. Mapa de Nicaragua, ubicando El Municipio de El sauce y sus comarcas.

La caída de lluvia en El Municipio de El Sauce es bimodal con lluvias cortas en Mayo y Junio, con breve disminución en el mes de Julio y con lluvias intensas en

Septiembre y Octubre regularmente, siendo diferente en el año 2012 donde las precipitaciones en milímetro de agua fueron mayores en el mes de Mayo y luego un segundo pico alto de lluvia en Octubre. El año está dividido en dos Épocas: La época seca llamada verano que va desde Noviembre hasta Abril con rangos de temperaturas de 26 a 35°C. La época de lluvia llamada invierno que va desde Mayo hasta Octubre, con temperaturas 20 a 33°C. Este estudio fue llevado a cabo en dos épocas, un muestreo en el mes de Marzo y otro a Inicio de noviembre del 2012.

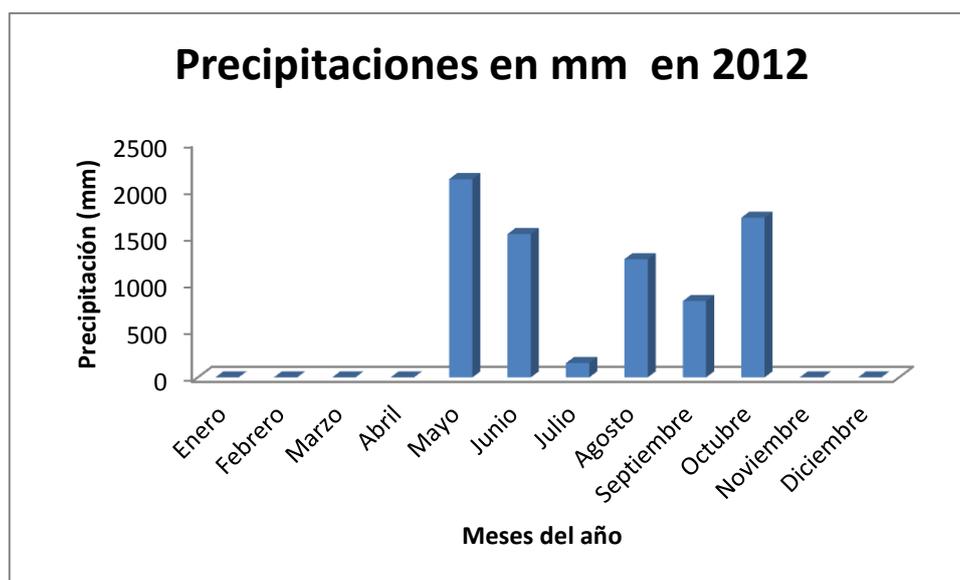


Grafico N° 1. Precipitaciones en el municipio de El sauce, León, 2012.

## 5.2 Tipo de Estudio

Se realizó un estudio descriptivo transversal donde se determinó la presencia de los diferentes tipos de helmintos y oocistes en las heces fecales y helmintos del tracto gastrointestinal de los pollos de patio adultos mayores de seis meses y pollos jóvenes entre edades de tres a seis meses del municipio de El Sauce.

## 5.3 Universo de la muestra

El universo de estudio fue el municipio de El Sauce donde se tomó muestras de 16 comunidades de las 17 existentes en el Municipio, obteniendo un total de 448 muestras individuales de heces y tracto gastrointestinal de las aves de patio. (Alcaldía, 2007).



**Figura 16. Mapa de Ubicación de las Comarcas del Municipio de El Sauce, León. 2013.**

#### **5.4 Tamaño de la muestra.**

Para el presente estudio se realizó un muestreo no probabilístico de conveniencia donde tomamos muestras de siete fincas, donde de cada finca se obtuvo una gallina (más de seis meses) y un pollo (3 a 6 meses) en las 16 comunidades del municipio de El Sauce, en el Mes de Marzo que representó la época seca se muestrearon 224 aves y una vez finalizada la época de lluvia se muestreo en el mes de Noviembre la misma cantidad, para un total de 448 muestras. Censo Agropecuario 2002, el número total de aves de corral del municipio de El Sauce es de **40608**; con este dato anterior obtuvimos el tamaño de la muestra. <sup>(8)</sup>

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para un muestreo simple al azar en la página web [www. ITVE. Dk](http://www.ITVE.Dk), usando el dato del censo agropecuario <sup>(7)</sup>. La Fórmula para determinar el tamaño de la muestra es la siguiente:

Tabla Nº 2

<b>Calculo del tamaño de la muestra en una proporción estimada a la prevalencia</b>	
Proporción estimada (p)	0,5
Error aceptado (L)	0,05
Tamaño de la población (N)	40608
Nivel de confianza (1-Alpha)	0,95
Z-alpha	1,96
Tamaño de la muestra requerida (n)	384,15
Tamaño de la muestra redondeado (n)	385
Ajuste para el tamaño de la población (na)	381

**Formula:**

Población Finita

$$n = (Z^2 \times Pq) / d^2$$

Población Infinita

$$n_m = n / (1 + (n / m))$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población. (40608).

Z<sup>2</sup>= Nivel de confianza (95%) = 1.96.

P= Prevalencia esperada. (50%) = 0.5.

q= Probabilidad no esperada. (0.5)

d<sup>2</sup>= Precisión o error de muestreo. (5%) = 0,05

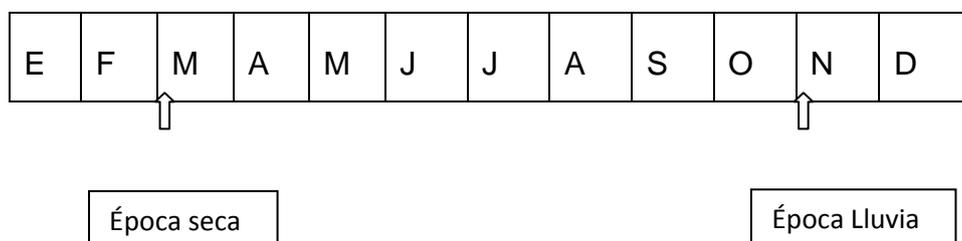
Donde el único dato que se obtuvo fue la del número total de aves de traspatio del departamento del Sauce que es 40608 según <sup>(8)</sup>.

$$n = (1.96)^2 \times (0.5)(0.5) / (0.05)^2 = 384.16$$

$N_n = 384.16 / 1 + 384.16 / 40608 = 381$  el total de muestras que se realizaran.

Acorde al cálculo del tamaño de la muestra se debían muestrear 381 aves en total, pero para tener más precisión en los resultados se aumentó el tamaño de la muestra a 448 animales, distribuidas en las 16 comunidades en las dos épocas, muestreando un total de 7 fincas por comarca, donde en cada comarca se compró un pollo adulto mayor de seis meses y un pollo joven de 3 a 6 meses de edad para su debida comparación de la infestación parasitaria por edades por época del año. Tanto en el mes de marzo como en el mes de Noviembre del año 2012, las aves fueron compradas en las mismas fincas de cada comarca para hacer un estudio más fidedigno.

Tiempo de Observación



## 5.5 Fase de campo

### 5.5.1 Procedimiento

#### 6.6.1.1 Toma de muestra.

Las muestras se tomaron en 16 comunidades del municipio de El Sauce, en cada comunidad se muestrearon siete fincas, de las cuales obtuvimos siete gallinas y siete pollos en el mes de Marzo que representa la época seca y en el mes de Noviembre del 2012 justamente terminando la época de lluvia con el objeto de poder tener accesibilidad a las mismas fincas de estudio, donde tomamos muestras de heces fecales directamente del recto, posteriormente se realizó la necropsia para obtener el tracto gastrointestinal para la debida recuperación parasitaria, recolectando un total de 448 muestras.

## 5.6 Fase de laboratorio

### 5.6.1 Conteo de huevos de helmintos en las Heces fecales

Se obtuvieron 112 gallinas y 112 pollos en el mes de Marzo y la misma cantidad en el mes de Noviembre del año 2012, provenientes de siete fincas en cada comarca seleccionadas al azar con ayuda del líder comunitario, en cada finca se compró una gallina y un pollo en los meses de Marzo y Noviembre, fueron identificadas con un número en el ala utilizando chapas (NATIONAL WING BANDS).

De cada una de las aves se tomaron heces fecales en bolsas plásticas e identificadas. Las heces fueron almacenadas en termos con hielo para conservar la muestra hasta llegar al laboratorio donde fueron procesadas. El conteo de huevos en las heces fecales se llevó a cabo mediante el uso de la técnica de Mc Máster concentrado con una sensibilidad de 20 huevos por gramos <sup>(18)</sup>. Donde fue usada la solución salina saturada como medio de flotación. *Huevos de A. galli* y *Heterakis spp* fueron contados juntos debido a la similitud en su forma y medidas de estos huevos.

### 5.6.2 Procedimiento de técnica Mc Máster concentrada.

Para el procesamiento de las heces se utilizó el método de la cámara de Mc Master <sup>(24)</sup> concretado ya que tiene mayor sensibilidad de detectar los huevos y oocistes en las muestras (20 huevos por gramo de heces). Para esta técnica se debe hacer uso de la centrífuga para obtener el sedimento fecal. Además, el procedimiento puede ser más flexible cuando se manejan muchas muestras simultáneamente.

- 1) se pesaron 4.0 gr de heces en la balanza (MULTIFUNCTION MF-250/250gx0.1g) y se transfirió en el vaso #1(desechable de 4oz). El vaso debe ser inequívocamente identificado (marcador permanente).



Figura 17. Pesaje de las heces gr.

Se agregó 56 ml de agua de grifo (preferible sin cloro) con una jeringa, probeta o tubo graduado. Usando la tabla de referencia en anexo. Se dejó reposar por 30 minutos la mezcla, las heces y el agua.



**Figura 18. Introduciendo agua de grifo mediante jeringa según el peso de las heces.**

- 2) Pasado este tiempo, se mezcló hasta disolver las heces con una espátula de madera. La mezcla fue tamizada en otro vaso desechable haciendo uso de gasa simple.



**Figura 19: Mescla y filtrado de las heces.**

- 3) Una vez filtrada la suspensión fecal se colocó en un tubo de ensayo de cristal identificado, con 10 ml de solución salina saturada. Los tubos son colocados en una centrifuga (CENTRIFUGA CLINICA 6 TUBOS/ INTRA-MEDICA) durante 5-7 minutos a 1200 RPM (revoluciones por minuto).



**Figura 20. Mezcla lista para ser centrifugada.**

- 4) Después de la centrifugación se decantó el sobrante



**Figura 21. Obtencion del sedimento.**

- 5) Al sedimento se le agregó 4ml de solución salina saturada, se mezcló la solución salina con el sedimento de las heces y se resuspendió haciendo uso de la pipeta de Pasteur.
- 6) En este paso es posible interrumpir el procedimiento cerrando el tubo y guardándolo en un refrigerador (aprox. a 4°C) para 7 días sin ninguna reducción significativa en el conteo de huevos. Si muchas muestras son manejadas simultáneamente, está la posibilidad de almacenamiento en el laboratorio mucho más flexible y racional, con 50-100 muestras pueden

filtrarse y puede centrifugarse en un paso, después de esto ellos se guardan hasta ser leídas uno por uno.



**Figura 22-23. sedimento mezclado con solución salina.**

- 7) Una vez mezclado se procede a tomar parte de la solución y depositarla en la cámara de Mc Máster, dejándola por 5 minutos de reposo para esperar que los huevos de helmintos y los oocistes se suspendan.



**Figura 24. Depósito de mezcla en cámara de McMaster.**

- 8) La solución depositada y reposada por 5 minutos en la cámara de Mc Máster se llevó al Microscopio (NIKON ECLIPSE 551 CFI 10X/22), para realizar el conteo de huevos en heces usando el objetivo de 10X en ambos campos y se calculó el número de huevos por gramo de heces multiplicando el número de huevos contados por 20.



**Figura 25. Conteo de huevos.**

### **5.6.3 Recuperación de parásitos.**

Para realizar la recuperación de los diferentes helmintos provenientes del tracto gastrointestinal de gallinas y pollos de patio, se realizó mediante la metodología de Fowler (1990).

Las aves fueron sacrificadas mediante aturdimiento para luego cortar con bisturí la yugular y poder proceder a realizarle la necropsia.

- 1) Se Extrajo todo el tracto gastrointestinal y se colocó en una bandeja para extenderlo, para poder cortar y separar cada porción anatómicamente estructurada (esófago, buche, proventrículo, molleja, Intestino delgado, ciegos y recto).



**Figura 26. Tracto GI y 27. Tracto GI extendido.**



Figura 28. corte de esofago y 29. corte de proventriculo.



Figura 30. corte de molleja y 31. corte de intestino delgado y ciegos.

2) Cada porción fue colocada inicialmente sobre un tamiz de 212 $\mu$ m y otro tamiz de 106 $\mu$ m



Figura 32. tipos de tamices y 33. porciones colocadas en tamices.

- 3) Luego se procedió a cortar la porción digestiva longitudinalmente con tijeras (MAYO STRAIGHT)



**Figura 34. cortes longitudinal de TGI.**

- 4) Realizando luego un barrido suavemente con una pinza (PINZA DE DISECCION RECTA) al mismo tiempo vertiendo agua de grifo a presión y obtener así el contenido de cada porción.



**Figura 35. barrido de TGI.**

- 5) El precipitado que quedo en cada uno de los tamices se vuelve a lavar muy suavemente.



**Figura 36. lavado del precipitado.**

- 6) El residuo del precipitado que queda en el tamiz se recoge vertiéndole agua suavemente para que este contenido se coloque en una placa de Petri graduada plástica.



**Figura 37. recogiendo residuo y 38. residuos en placa de Petri.**

- 7) La placa de Petri fue llevada al esteroscopio (OLYMPUS SZ-ST/ SZ30 0.9X-4X) para identificar la presencia de parásitos y poder contar.



**Figura 39. conteo e identificacion de parasitos adultos.**

- 8) Finalmente algunas especies de parásitos fueron identificadas a través de un microscopio (NIKON ECLIPSE 551 CFI 10X/22) con objetivo de 10-40x.



**Figura 40. identificacion al microscopio.**

- 9) La mucosa del proventrículo y el área muscular de la molleja fueron revisadas para recuperar los nematodos que están profundos en las mismas.



**Figura 41. revision de molleja y 42. nematodos en proventriculo.**

- 10) Los helmintos encontrados se recuperaron y se conservaron en tubos de ensayo el cual contenía un volumen de alcohol al 70% adecuado a la cantidad de parásitos encontrados. <sup>(31,29,24)</sup>



Figura 43. conservacion de helmintos

### 5.7. Variables a evaluar.

A) Especies de vermenes de parásitos gastrointestinales en las dos categorías animales y época del año. Se identificarán los vermenes parásitos de acuerdo a su clasificación taxonómica (helmintos y coccidias), tanto en las heces fecales a través del conteo de los huevos y oocistos, haciendo uso del microscopio, así como el conteo de los helmintos recuperados en el tracto gastrointestinal realizando la identificación del género y la especie con la ayuda del estereoscopio.

B) Prevalencia  $p = d/n$  donde  $p$ = prevalencia,  $d$  = número de individuo que tienen la enfermedad y  $n$  = número de individuo de una población en un tiempo y momento dado.

C) E intensidad de invasión de cada especie de vermenes parásitos. Se contarán la cantidad de vermenes parásitos de acuerdo a su clasificación taxonómica.

### 5.8 Análisis Estadísticos

La prevalencia de las infestaciones parasitarias fueron calculadas haciendo uso de Microsoft Excel, Para conocer las medias, desviaciones estándar se usó la estadística descriptiva y la regresión lineal para conocer la significancia de las infecciones parasitarias por edad y época del año donde se utilizó el programa estadístico R (Version.2.15.3)

## VI. Resultados

El estudio reveló la presencia de nematodos, cestodos y *coccidias* en las dos edades y en las dos épocas de estudio. Tabla N°3.

<b>Presencia de los Diferentes Helmintos en las Heces de Pollos</b>					
de Patio en dos edades por época 2012 Tabla N°3					
N°	Helmintos	Época Seca		Época Lluvia	
		Adultos	Jóvenes	Adultos	Jóvenes
1	Nematodos	χ	χ	χ	χ
2	Cestodos	χ	χ	χ	χ
3	Coccidia	χ	χ	χ	χ

### 6.1 Conteo de huevos de helmintos y oocistes de *Eimeria* en las muestras fecales.

De 448 pollos de patio en 388 se identificaron huevos de helmintos y oocistes, con una prevalencia total de 86.60%. Tabla N°5

<b>Cantidad total de pollos donde se observó excreción de huevos de helmintos y oocistes de coccidia en heces fecales. Tabla N°5</b>		
	Epoca seca	Epoca Lluvia
excrecion	191	197
excrecion no	33	27

En las comunidades de El Sauce en los dos épocas en el estudio coprológico de las gallinas y pollos, se identificó la presencia de huevos de Nematodos y Cestodos, excepto en la comunidad del valle San Antonio. En las heces de las gallinas hubo presencia de oocistes en ambas épocas, sin embargo en los pollos de la mayoría de las comunidades no se identificaron oocistes en la época seca. Tabla N°4.

Presencia de los Diferentes Helmintos en las Heces fecales						
de Pollos de Patio en dos edades por epoca por comunidad Tabla N°4						
N°	Comunidad	Helmintos	Epoca Seca		Epoca Lluvia	
			Adultos	Jovenes	Adultos	Jovenes
		Nematodos	X	X	X	X
1	<b>Sabana Grande</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X
		Nematodos	X	X		X
2	<b>Valle San Antonio</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
3	<b>Panales</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X
		Nematodos	X	X	X	X
4	<b>San Martin</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
5	<b>Tololos</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
6	<b>San fernando</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
7	<b>Río grande</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X
		Nematodos	X	X	X	X
8	<b>Las mercedes</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
9	<b>La palma</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
10	<b>El Salitre</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
11	<b>Salales</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X
		Nematodos	X	X	X	X
12	<b>Campamento</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X
		Nematodos	X	X	X	X
13	<b>Santa Barbara</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
14	<b>El Pilon</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X
		Nematodos	X	X	X	X
15	<b>Los loros</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X		X	X
		Nematodos	X	X	X	X
16	<b>Ocotal</b>	Cestodos	X	X	X	X
		Coccidia	X	X	X	X

### 6.1.1 Presencia de huevos de parásitos por periodos

En la época seca en 191 muestras fecales de los pollos se detectó la presencia de excreción de huevos de helmintos y oocistes, con una prevalencia total de 85.26%. Los parásitos predominantes fueron: nematodos 74.35%, *coccidias* 62.83% y cestodos 21.99%. En la época de lluvia en 197 muestras fecales de los pollos se detectó la presencia de excreción de huevos de helmintos y oocistes, con una prevalencia total de 87.94%. Los parásitos predominantes fueron las *coccidias* 75.63%, nematodos 61.42% y cestodos 50.76%. Tabla N°6.

Parasitos mas Prevalentes en heces de pollo de patio en ambas epocas Tabla N°6			
	Nematodos	Cestodos	Coccidia
E.Seca	74.35%	21.99%	62.83%
E. Lluvia	61.42%	50.76%	75.63%

Los nematodos prevalentes observados en las muestras fecales en la época seca fueron: *A. galli* 57.14%, *Tetrameres spp* 13.39%, *S. avium* 11.15%, *Capillaria spp* 12.94%, *Ch. hamolusa* 5.71%. *Coccidia*: OPG 58.92%. Cestodos: *Amoebotaenia spp* y 14.01%, *Railletina spp* 4.01%, otro cestodo 0.44%. En los pollos la prevalencia observada fueron: *Ascaridia/Heterakis* 66.96%, *Coccidia* OPG 61.60%, *Tetrameres* y *Capillaria* 18.75%. En gallinas *Amebotaenia spp* 22.67%. La prevalencia de Nematodos y *coccidia* fueron mayores en los pollos, y los cestodos en gallinas. Tabla N° 7.

Las especies más prevalentes en la época lluviosa fueron nematodos: *A. galli/Heterakis* 36.15% *tetrameres spp* 19.64% *S. avium* 12.05%, *Capillaria spp* 15.62%, *Ch. hamulosa* 9.81%. *Coccidia*: OPG 71.42% *Amebotaenia* 29.46%, *Railletina* 14.28%, otro cestodo 11.60. En los pollos se encontró una prevalencia de *Coccidia* OPG 78.57%, *A. galli/Heterakis* 41.96% y *Tetrameres* 32.14%. Se pudo observar que los pollos se encontraban mayormente afectados en esta época y en las gallinas se detectaron la excreción de los huevos de *Amebotaenia* con mayor prevalencia 30.35%. Tabla N° 7.

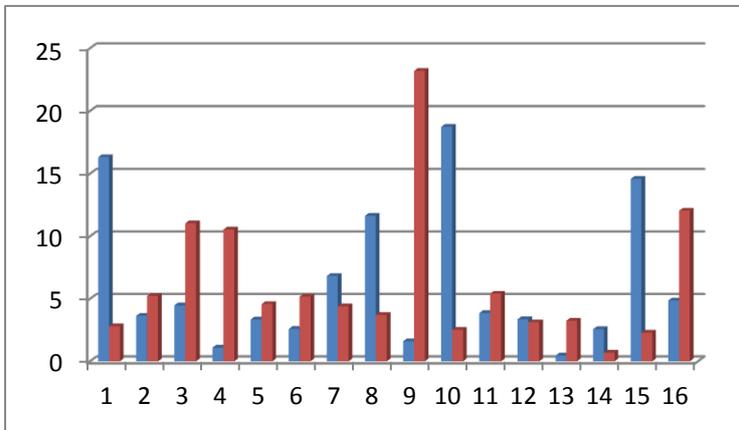
Prevalencia de Helmintos en Heces de Pollos de Patio en dos edades por Época del año Tabla N°7						
Helmintos	Época Seca		Total % edad	Época Lluvia		Total % edad
	Adultos	Jóvenes		Adultos	Jóvenes	
<b>ASC/HET</b>	47.32	66.96	57.14	30.35	41.96	36.15
<b>OPG</b>	56.25	61.6	58.92	64.28	78.57	71.42
<b>Tetrameres</b>	8.03	18.75	13.39	7.14	32.14	19.64
<b>Strogyliodes</b>	14.28	8.03	11.15	11.6	12.5	12.05
<b>Capillaria</b>	18.75	7.14	12.94	18.75	12.5	15.62
<b>Cheilospirura</b>	11.6	9.98	5.71	5.35	14.28	9.81
<b>Amebotaenia</b>	7.67	5.35	14.01	30.35	28.57	29.46
<b>Railletinas</b>	3.57	4.46	4.01	6.25	22.32	14.28
<b>Otros Cestodos</b>	0.89	-	0.44	9.82	13.39	11.6

### 6.1.2 Presencia de huevos por comunidades

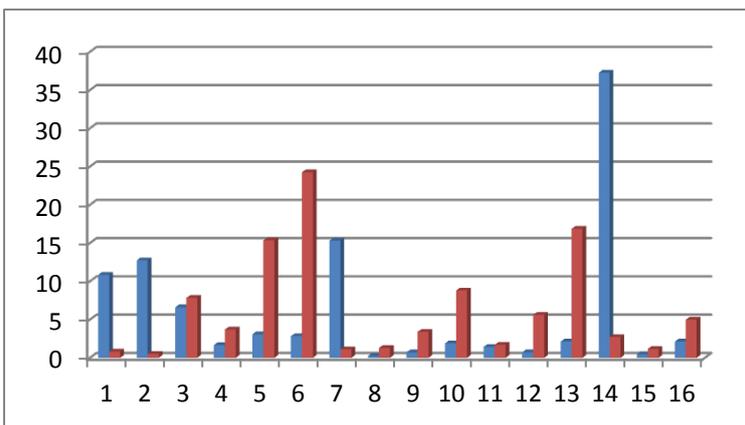
Las comunidades donde se observó mayor excreción de huevos de helmintos y oocistes de *coccidias* durante la época seca fueron: El Salitre con prevalencia de 18.74% y Sabana grande 16.32% en nematodos. El Salitre 62.43%, y Campamento 14.34% en coccidias. El Pílon 37.26% y Valle San Antonio 15.33% en cestodos. Las comunidades donde se observó mayor excreción de huevos de helmintos y oocistes de *Coccidias* durante la época lluviosa fueron: Las Mercedes: con prevalencia de 23.19% y Ocotal 12.05% en nematodos. Río Grande 64.50% y Santa Bárbara con una prevalencia de 7.61% en coccidias. San Fernando 24.25% y Santa Bárbara 16.86% en cestodos. Grafico N°2.

**Prevalencia de Helmintos y Coccidea en Heces de Pollos de Patio por comunidad por Época del año. Grafico N°2**

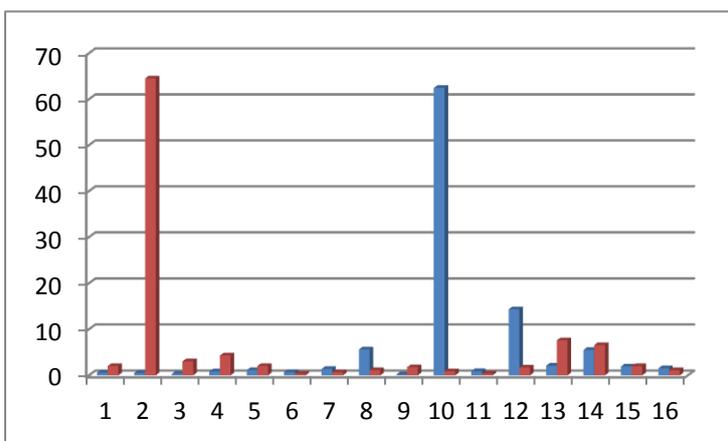
**A. Nematodos**



**B. Cestodos**



**C. Coccideas**



**Comunidades**

1	Sabana Grande
2	Río grande
3	Panales
4	San Martin
5	Tololos
6	San fernando
7	Valle San Antonio
8	La palma
9	Las mercedes
10	El Salitre
11	Salales
12	Campamento
13	Santa Barbara
14	El Pilon
15	Los loros
16	Ocotal

■ Epoca seca  
■ Epoca lluviosa

La mayor prevalencia de excreción de huevos de helmintos y oocistas de *coccidias* en las muestras fecales de pollos por comunidad y por edad fue: Sabana grande

85.71%, Los Panales 66.67%, Rio Grande, Las Mercedes y El Pilon 64.29%, en pollos. San Martin 64.29%, San Fernando, Los Tololos y Sáales 59.52% en gallinas. Tabla N°8.

**Prevalencia de helmintos y Coccideas en heces de pollos de patio, por comunidad, por edad, por epoca. Tabla N°8**

**A) Nematodos**

Lugar	E. Seca		E. lluvia	
	Adulto	joven	Adulto	joven
1	42,9	100,0	42,9	100,0
2	57,1	85,7	42,9	85,7
3	85,7	85,7	71,4	85,7
4	71,4	100,0	57,1	85,7
5	71,4 3	85,7	71,4	57,1
6	85,7	57,1	42,9	71,4
7	28,6	85,7	0,0	71,4
8	57,1	71,4	42,9	42,9
9	85,7	85,7	85,7	71,4
10	28,6	85,7	14,3	42,9
11	85,7	71,4	71,4	71,4
12	85,7	14,3	42,9	71,4
13	28,6	14,3	28,6	71,4
14	71,4	100,0	14,3	57,1
15	42,9	85,7	57,1	28,6
16	42,9	100,0	71,4	71,4

**Comunidades**

1	Sabana Grande
2	Río grande
3	Panales
4	San Martin
5	Tololos
6	San fernando
7	Valle San Antonio
8	La palma
9	Las mercedes
10	El Salitre
11	Salales
12	Campamento
13	Santa Barbara
14	El Pilon
15	Los loros
16	Ocotol

**B) Cestodos**

Lugar	E. Seca		E. lluvia	
	Adulto	joven	Adulto	joven
1	14.29	28.57	14.29	85.71
2	28.57	14.29	42.86	42.86
3	28.57	28.57	42.86	57.14
4	57.14	0.00	42.86	28.57
5	14.29	0.00	42.86	42.86
6	57.14	0.00	71.43	71.43
7	28.57	0.00	42.86	42.86

8	28.57	0.00	14.29	85.71
9	0.00	0.00	42.86	42.86
10	28.57	0.00	42.86	28.57
11	14.29	14.29	42.86	28.57
12	28.57	42.86	85.71	57.14
13	0.00	71.43	85.71	85.71
14	28.57	14.29	28.57	42.86
15	0.00	28.57	28.57	57.14
16	14.29	0.00	42.86	42.86

### C) Coccideas

Lugar	E. Seca		E. lluvia	
	Adulto	joven	Adulto	joven
1	57,1	100,0	14,3	85,7
2	71,4	71,4	42,9	42,9
3	28,6	42,9	42,9	57,1
4	71,4	57,1	42,9	28,6
5	85,7	28,6	42,9	42,9
6	57,1	28,6	71,4	71,4
7	28,6	57,1	42,9	42,9
8	28,6	28,6	14,3	85,7
9	57,1	85,7	42,9	42,9
10	57,1	85,7	42,9	28,6
11	85,7	42,9	42,9	28,6
12	100,0	85,7	85,7	57,1
13	71,4	42,9	85,7	85,7
14	71,4	71,4	28,6	42,9
15	57,1	14,3	28,6	57,1
16	57,1	71,4	42,9	42,9

Medias y desviación estándar de la excreción de huevos en las muestras fecales de aves, por época por edad: En la época seca fue muy significativo para *A. galli* / *Heterakis* en los pollos con un promedio de 810.1. *A. galli* / *Heterakis* y *Capillaria* fueron significativo no difiriendo en la edad. En la época de lluvia fue significativo para *Raillietina spp* en los pollos adultos con un promedio de 27.9. Tabla N°9.

**Medias±SD de huevos en heces fecales de pollos de patio, por edad, por época, 2012**  
**tabla N°9**

	Época seca		Época Lluviosa	
	Adulto	Joven	Adulto	Joven
<b>Ascaridia/Heterakis</b>	445,5 ±1758,2	810,1±2952,1	45,5±118,4	103,0±342,6
<b>Capillaria spp</b>	79,4±314,1	87,3±568,9	35,6±152,2	19,6±86,0
<b>Coccidias</b>	362,0±1738,9	2154,1±14851,8	965,5±3324,9	7773,5±59379,7
<b>Tetrameres</b>	7,3±43,6	21,1±71,9	7,3±35,7	43,6±114,5
<b>S. avium</b>	25,7±131,2	21,4±124,1	46,3±283,6	53,0±452,1
<b>Cheilospirura</b>	43,4±209,8	122,3±779,8	9,6±78,9	27,0±161,6
<b>Cestodos</b>	20,3±99,9	4,86±31,9	48,4v±12,43	85,9±349,03

## 6.2 Recuperación de Helmintos del Tracto Gastrointestinal de gallinas y pollos de patio.

El estudio reveló que hubo presencia del 99.55% de nemátodos y cestodos en las dos edades y en las dos épocas del año. Tabla N°12 y 14.

<b>Presencia de los Diferentes Helmintos Recuperados de Pollos de</b>					
<b>Patio en dos edades por época 2012 Tabla n° 12</b>					
N°	Helmintos	Epoca Seca		Epoca Lluvia	
		Adultos	Jovenes	Adultos	Jovenes
1	Nematodos	χ	χ	χ	χ
2	Cestodos	χ	χ	χ	χ

<b>Cantidad total de pollos donde se observó y no se observó parásitos adultos</b>			
<b>en el tracto gastrointestinal. Tabla N° 14</b>			
	Época seca		Época lluvia
Si se observó	223		224
no se observó	1		0

Nematodos y Cestodos estuvieron presentes en el tracto gastrointestinal en la mayoría de las gallinas y pollos, en las dos épocas de las 16 comunidades. Una especie de Acantocephalo fue encontrado en una gallina en la comunidad Los

Panales y una especie de Trematodo fue encontrado en un pollo en la comunidad San Martin. Tabla N°13.

<b>Presencia de los Diferentes Helmintos recuperados en</b>						
<b>Pollos de Patio en dos edades por epoca por comunidad Tabla N° 13</b>						
<b>N°</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Helmintos</b>	<b>Epoca Seca</b>		<b>Epoca Lluvia</b>	
			<b>Adultos</b>	<b>Jovenes</b>	<b>Adultos</b>	<b>Jovenes</b>
1	<b>Sabana Grande</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
2	<b>Valle San Antoni</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
3	<b>Panales</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
		Acantoceph	X			
4	<b>San Martin</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
		Trematodo		X		
5	<b>Tololos</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
6	<b>San Fernando</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
7	<b>Río grande</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
8	<b>Las mercedes</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
9	<b>La palma</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
10	<b>El Salitre</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
11	<b>Salales</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
12	<b>Campamento</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
13	<b>Santa Barbara</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
14	<b>El Pilon</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
15	<b>Los loros</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X
16	<b>Ocotal</b>	Nematodos	X	X	X	X
		Cestodos	X	X	X	X

En la época seca fueron encontradas 16 especies de nematodos, seis de cestodos, una de Acantocephalo y una de Trematodo. La prevalencia de parásitos encontrados en la época seca, en ambas edades fue de 99.55% que corresponde a 223 aves parasitadas de 224 necropsiadas. Tabla N°14.

Los parásitos predominantes fueron los nematodos 99.10% y cestodos 96.41%.

Tabla N°15.

Parasitos adultos mas Prevalentes en el tracto gastrointestinal de pollos de patio en Ambas Epoca TablaN° 15		
	nematodos	cestodos
E. Seca	99.10 %	96.41 %
E. Lluvia	100%	87.05 %

Los helmintos encontrados fueron los siguientes: En las gallinas, Nematodos: *S. avium* 93,8%, *A. galli* 89.3% y *H. gallinarum* Hembra 84.86%. Cestodos: *Raillietina Tetrágona* 86%, *Amoebotaenia* 80,4% y *Raillietina echinobotridia* 72.3%. En los pollos, Nematodos: Tanto *A. galli*, *H. gallinarum* Hembra y *H. Dispar* se observó una prevalencia de 88.4%. Cestodos: *Raillietina Tetrágona* 89.3%. *Raillietina echinobotridia* 75% e *Hymenolepis* 70.5%. Tabla 16.

Prevalencia de Helmintos recuperados en pollos de patio en dos edades por epoca del año. Tabla N° 16.				
HELMINTOS	EPOCA SECA		EPOCA LLUVIA	
	Adultos %	Jovenes %	Adultos %	Jovenes %
<i>Ascaridia Galli</i>	89,3	88,4	77,7	92
<i>Tretamere</i> hembra	43,8	58,9	33,9	70,5
<i>Tetramame</i> macho	14,8	0,25	18,8	50
<i>T.fisifina</i>	0,08	24,1	8,9	45,5
<i>Ch. Hamolusa</i>	46,4	0,33	18,8	32,1
<i>S. avium</i>	93,8	63,4	99,1	98,2
<i>H.gallinarum</i> hembra	84,8	88,4	84,8	92
HG macho	68,8	80,4	67	80,4
<i>H. Isolonche</i>	21,4	25,9	39,3	48,2
<i>H.dispar</i>	49,1	43,8	54,5	68,8
<i>C. Annatis</i>	33,9	9,8	21,4	11,6
<i>C. Obsignata</i>	6,3	2,7	0,9	1,8
<i>C.contorta</i>	4,5	0,9	6,3	0,9
<i>C.annulata</i>	8	1,8	0,9	0
<i>C.bursata</i>	0,9	0	0	0
<i>Dispharinx nasuta</i>	1,8	10,7	1,8	4,5
<i>R. Tetragona</i>	86,6	89,3	67,9	63,4
<i>R.Echinobotridia</i>	72,3	75	70,5	75
<i>R.cesticillus</i>	3,6	2,7	0,9	0
<i>Hymenolepis</i>	65,2	70,5	55,4	59,8
<i>Amebotaenia cuneata</i>	80,4	21,4	62,5	47,3
<i>Davainea P.</i>	0,9	4,5	0	0
<i>Acanthocefalo</i>	0	0,9	0	0

En la época de lluvia fueron encontradas 15 especies de nematodos y cinco especies de cestodos. La prevalencia de parásitos encontrados en la época lluviosa, en ambas edades fue del 100% que corresponde a 224 aves parasitadas. Tabla N°14. Los parásitos predominantes fueron los nematodos 100% y cestodos 87.05%. Tabla 15. Los helmintos encontrados fueron los siguientes: En las gallinas, Nematodos: *S. avium* 99.10%, *Heterakis gallinarum hembra* 84.80%, *Heterakis gallinarum macho* 67%. Cestodos: *Raillietina echinobotridia* 70.50%. *Raillietina Tetrágona* 67.90%, *Amoebotaenia* 62.50%. En los pollos. nematodos: *S. avium* 98.20%. *Heterakis Gallinarum Hembra* 92%. *Heterakis Gallinarum Macho* 80.40%. Cestodos: *Raillietina echinobotridia* 75%. *Raillietina Tetrágona* 63.40%. e *Hymenolepis* 59.80%. Tabla N°16.

Las comunidades que fueron más afectadas por los diferentes tipos de helmintos durante la época seca fueron: Los Panales con una prevalencia de 14.16% seguido por El Pilón 11.16% por nematodos. El Pilón con una prevalencia de 12.53% seguido por Ocotil 8.84% por Cestodos Tabla N°17.

Las comunidades que fueron más afectados por los diferentes tipos de helmintos durante la época lluviosa fueron: La Palma con una prevalencia de 21.96% seguido por Los Panales 15.27% por nematodos. San Fernando con una prevalencia de 12.91% seguido por Ocotil 11.03% por cestodos. Tabla N°17

<b>Prevalencia de Helmintos recuperados del tracto gastrointestinal en pollos de patio por comunidad por época del año. Tabla N° 17</b>				
<b>COMUNIDAD</b>	<b>NEMATODOS %</b>		<b>CESTODOS %</b>	
	<b>E. seca</b>	<b>E. lluvia</b>	<b>E. seca</b>	<b>E. lluvia</b>
<b>Sabana grande</b>	3.71	4.85	1.97	2.26
<b>Valle San Antonio</b>	6.05	1.68	4.27	5.82
<b>Panales</b>	14.16	15.27	6.21	4.00
<b>San martin</b>	3.12	4.55	5.02	9.49
<b>Tololos</b>	7.43	7.24	4.70	8.05
<b>San fernando</b>	2.93	3.15	4.98	12.91
<b>Río grande</b>	4.36	4.94	6.78	7.54
<b>Las mercedes</b>	2.53	3.73	5.02	7.43
<b>La palma</b>	6.89	21.96	7.33	1.49
<b>El Salitre</b>	3.25	3.09	0.55	3.30
<b>Salales</b>	7.53	4.77	6.60	2.49
<b>Campamento</b>	2.59	10.95	3.05	6.62
<b>Santa Barbara</b>	6.70	4.13	6.66	10.98
<b>El Pilon</b>	11.16	1.68	12.25	1.90
<b>Los loros</b>	2.45	3.81	8.00	4.68
<b>Ocotal</b>	8.15	4.20	8.84	11.03

El 99.7% de las aves de patio de todas las comunidades estuvieron afectadas por helmintos en las dos épocas. El 100% de las gallinas y pollos estudiados tanto en la época seca como en la de lluvia de la comunidad San Martín se observaron con la presencia de huevos de Nematodos y Cestodos; En Los Tololos y Santa Barbara se observó una prevalencia del 100% únicamente en los pollos de ambas épocas; En Salales, Ocotal y Salitre se observó una prevalencia del 100% únicamente en las gallinas de ambas épocas. Tabla N° 18.

Prevalencia de Helmintos de parsitos adultos recuperados del tracto gastrointestinal de Pollos de Patio por comunidad por edad por época. Tabla N° 18					
Comunidad	Edad	Nematodos		cestodos	
		E. Seca	E. Iluvia	E. Seca	E. Iluvia
Sabana Grande	Adulto	100.00	100.00	100.00	85.71
	joven	100.00	100.00	100.00	85.71
Río grande	Adulto	100.00	100.00	100.00	71.43
	joven	100.00	100.00	85.71	71.43
Panales	Adulto	100.00	100.00	100.00	71.43
	joven	100.00	100.00	100.00	57.14
San Martin	Adulto	100.00	100.00	100.00	100.00
	joven	100.00	100.00	100.00	100.00
Tololos	Adulto	100.00	100.00	100.00	85.71
	joven	100.00	100.00	100.00	100.00
San Fernando	Adulto	100.00	100.00	100.00	71.43
	joven	100.00	100.00	85.71	85.71
Valle San Antonio	Adulto	85.71	100.00	85.71	100.00
	joven	100.00	100.00	85.71	100.00
La palma	Adulto	100.00	100.00	100.00	57.14
	joven	85.71	100.00	100.00	100.00
Las mercedes	Adulto	100.00	100.00	100.00	71.43
	joven	100.00	100.00	100.00	85.71
El Salitre	Adulto	100.00	100.00	100.00	100.00
	joven	100.00	100.00	100.00	71.43
Sálales	Adulto	100.00	100.00	100.00	100.00
	joven	100.00	100.00	100.00	85.71
Campamento	Adulto	100.00	100.00	100.00	71.43
	joven	85.71	100.00	85.71	100.00
Santa Bárbara	Adulto	100.00	100.00	100.00	85.71
	joven	100.00	100.00	100.00	100.00
El Pilón	Adulto	100.00	100.00	100.00	85.71
	joven	100.00	100.00	85.71	85.71
Los loros	Adulto	100.00	100.00	85.71	100.00
	joven	100.00	100.00	71.43	85.71
Ocotál	Adulto	100.00	100.00	100.00	100.00
	joven	100.00	100.00	100.00	85.71

Las medias y la Desviación Estándar de los parásitos recuperados del tracto gastrointestinal en aves de patio por edad por época del año se describen en la Tabla N°19: *A. galli*, *Tetrameres spp* y *R. tetrágona*, fue muy significativo en el mes de noviembre y en los pollos. *S. avium* y *Heterakis spp* fueron significativos en el mes de noviembre. *Hymenolepis spp* fue significativo en el mes de marzo. *Davainea proglottina* y *Dispharinx nasuta* fueron significativos en los pollos. *Amebotaenia cuneata* fue muy significativo en el mes de marzo en las gallinas.

Medias y Desviación Estandar de parásitos recuperados del tracto gastrointestinal en pollos de patio, por comunidad, por edad, por época del año. Tabla 19.

Parásitos	Época Seca		Época Lluviosa	
	Adulto	Jóvenes	Adulto	Jóvenes
<i>Ascaris galli</i>	16 ±19,4	13 ± 22	18,4 ± 31,4	30,4 ± 34,5 **
<i>Tetremere spp</i>	2,5 ± 5,6	8 ± 16	3,6 ± 9	21 ± 34 **
<i>Cheilosporura hamolusa</i>	2,5± 6	2 ± 5	2 ± 9,3	2 ± 5,1
<i>Strongyloides avium</i>	166 ± 290	22,1±62,8	389,2±1282,1	360,3±880,2
<i>Heterakis spp</i>	165,6±290	22,1±62,8	389,2±1282,1	360,3±880,2
<i>Capillaria spp</i>	3,3±8,9	1,8±16,2	6,9±39,2	1,4±6,6
<i>Railleitina tetragona</i>	13,7±19,8	44,2±97,8	23,6±130,8	11,7**±26,1
<i>Railleitina cestocillus</i>	2,1±15,6	15,7±111,1	0,01±0,18	0,0±0,0
<i>Railleitina echinobotridia</i>	38±105,8	50,4±118,6	37,2±126,3	43,9±98,2
<i>Hymenolepis spp</i>	26,7±89,2	30±67,3	14,1±54,8	19,36±48,2
<i>Davainea spp</i>	0,1±1,1	4,1*±33,3	0±0	0±0
<i>Dispharinx nasuta</i>	0,6±6	17*±118,7	0,02±0,2	1,4±11,2
<i>Amebotaenia cuneata</i>	288.29**±606,9	2±8,5	126,73±355,9	85±395

(\*): Significante.

(\*\*): Muy significativa.

(\*\*\*): Altamente significativa

## VII. Discusión

Este estudio demostró que de 448 pollos de patio en el 99.7 %, albergaban diferentes tipos de helmintos en el tracto gastrointestinal, en el 86.6% del total de aves se observó excreción de huevos de helmintos y oocistes en las muestras fecales estudiadas. En las muestras de heces se identificaron cinco tipos de huevos de nematodos, tres huevos de cestodos y coccidias en ambas épocas y en ambas edades. Los huevos de helmintos y *coccidias* más comunes en ambas épocas y en ambas edades fueron: *Ascaridia galli/Heterakis spp*, oocistes de coccidia, *Tetrameres spp*, *Ch. hamulosa*, *Capillaria spp*, *Strongyloides spp* y Cestodos. Los parásitos prevalentes en las muestras fecales en ambas épocas y en ambas edades fueron *coccidia* 65.46% y *A. galli/Heterakis spp* 46.64%. Los cuales coinciden con estudio realizado de Rodríguez, R. 2001. <sup>(31)</sup> en aves de patio, pero se observó que hay diferencia en las prevalencias. La prevalencia en este estudio fue de: *A. galli* 15.16%, *Heterakis spp* 15.17%, *Capillaria spp* 6.63%, a excepción en los *Oocistes* 53.08% que fueron similares a nuestros resultados, de los cuales se encontró tres géneros y un orden, con prevalencia de 65.46%.

La mayor prevalencia de parásitos en aves de patio en la época seca fue por: *A. galli / Heterakis spp* en los pollos 66.96%; adultos 47.32% y coccidia en los pollos 61.60, 56.25% adultos. mientras que en la época de lluvia fue por: *Coccidias* en los pollos 78.57%, adultos 64.28%. *A. galli / Heterakis spp* en los pollos 41.96%; adultos 30.35%. En estudio realizado en el Municipio de Nindirí, Masaya por Castro Jiménez Y.I., Chavarría Meléndez F.A. 1996. La prevalencia de afectación de parásitos gastrointestinales en la época seca fue de *A. galli* en un 22% en la categoría de pollos de 1 a 7 meses y en un 33% en la categoría adulta. En la época de lluvia fueron *Coccidia spp* en un 33% en la categoría de pollo y en un 22% en la categoría adulta y *S. avium* en un 11% en la categoría de pollo y en 11% en la categoría adulta <sup>(6)</sup>. Coincidiendo con nuestros resultados. pero observando diferencia en la prevalencia y edad, ya que en nuestro estudio estuvieron más afectados los pollos.

En la época de lluvia hubo una mayor prevalencia de coccidias seguido de *A. galli/Heterakis* donde los pollos jóvenes estuvieron mayormente afectados que los adultos. El porcentaje de coccidias fue mayor en la época de lluvia mientras que en *A. galli/Heterakis* el porcentaje fue mayor en la época seca. Posiblemente esto se

debe a las condiciones climáticas, como la humedad que favorece el desarrollo de los parásitos. <sup>(35)</sup>

Las comunidades más afectadas en la época seca fueron: El Salitre, Nematodos 18.74%, *coccidias* 62.43%, cestodos El Pílon 37.26%. En la época de lluvia las comunidades más afectadas fueron: Las Mercedes, Nematodos 23.19%. *Coccidias* en Rio Grande 64.50%. Cestodos en San Fernando 24.25%. Todas estas comunidades fueron las mayores afectadas posiblemente esto se debe a que tienen la particularidad de poseer ríos, quebradas, clima tropical seco y suelos con riesgos de inundación esto crea condiciones adecuadas para el desarrollo de dichos parásitos. <sup>(35)</sup>

Los parásitos recuperados en el tracto gastrointestinal de las aves adultas muestreadas encontramos al menos una especie de Helmintos, 16 especies de Nematodos, seis de Cestodos, una especie de *Acanthocephalo* y una especie de *Trematodo* la prevalencia de la infección fue distribuida en nematodos 99.3%, cestodo 91.5%, *Acanthocephalo* 0.22% y *Trematodo* 0.22%. Coincidiendo con el estudio realizado por Pardo, E. en el año 2000 <sup>(23)</sup> en el municipio El Sauce donde se encontraron en 200 aves en dos épocas del año, quince especies de helmintos de los cuales 8 de ellas fueron de clase nematoda y siete especies de la clase cestoda. Estos resultados difieren con nuestro estudio en la presencia de una especie de *Acanthocephalo* y una especie de *Trematodo* que probablemente se deba a la existencia y convivencia de las aves de patio con otras especies de aves presentes en la comunidad.

En la época seca se encontraron 24 especies de helmintos, mientras que en la lluviosa se encontraron 20 especies, en total se encontraron 24 especies; 20 especies son comunes en ambas épocas, mientras que cuatro diferentes aparecieron en la época seca (*Acantocéfalo*, *E. Revolutum*, *Davainea P.* y *Capillaria Bursata*). Otro estudio señaló que en la época lluviosa se encontró la presencia de 15 especies, mientras que en la seca se encontraron cuatro, en total se encontraron 19 especies; 14 son comunes en ambas épocas, mientras que cinco de ellas no lo son apareciendo una en la época lluviosa que no aparece en la seca (*Railletina echinobotrida*) y cuatro en seca que no aparecen en lluvia, *S. avium*, *Amebotaenia sphenoides*, *Staphylepis cantaniana* y *Ascaridia numidae* <sup>(40)</sup>. Estos resultados difieren con nuestro estudio ya que se encontraron más especies en la época seca y

<sup>(40)</sup> encontró más especies en la época lluviosa, esto puede ser debido a que el clima favoreció la eclosión de los huevos en esta zona, ya que algunos parásitos pasan por un periodo de inactivación o congelación seguido de un tiempo más cálido antes de la eclosión coincidiendo con el inicio de la época seca.

En los 224 pollos adultos y jóvenes que fueron sacrificados en la época seca prevalecieron las especies *A. galli* 88,85%, *R. tetrágon*a 87,95, *H. gallinarum* Hembra 86,6% y *S. avium* 78,6 y en los 224 pollos adultos y jóvenes que fueron sacrificados en la época lluviosa prevalecieron las especies *S. avium* 98,75, *H. gallinarum* Hembra 88,4%, *A. galli* 84,85%, *H. gallinarum* Macho 73,7%. Estos resultados difieren de estudios realizados en <sup>(25)</sup> que reportan nematodos gastrointestinales en época seca y lluviosa prevaleciendo los siguientes *A. galli* de (28.3%-32.3%) *H. gallinarum* (74% y 78.7%), *T. americana* (54.3% y 60.3%), *C. Obsignata* (8.7% y 43.3%), *Allopada suctor*ia (40% y 52%). Dentro de los cestodos *R. echinobotrida* (25.3% y 21.3%), *H. carioca* (9% y 18%), *H. cantaniana* (48% y 43%), *A. cuneata* (39.3% y 36%). <sup>(25)</sup> Esto puede ser debido a las diferentes condiciones climáticas y de manejo a las que son sometidas los pollos de traspatio de nuestro estudio.

De los 448 aves de patio según la edad en los adultos la prevalencia mayor de acuerdo a la especie de parasito fue: *S. Avium* 96.45%, *Heterakis spp* Hembra 84,4%, *A. galli* 83.5% y *R. Tetrágon*a 77.25% y en los pollos la prevalencia fue: *Heterakis spp* Hembra y *A. galli* 90,2%, *S. Avium* 80.8% y *Heterakis gallinarum* Macho 80,4%. En otro estudio la prevalencia mayor de pollos de patio infectados según la edad fue: Para los adultos (*Heterakis Gallinarum* 84%), (*Tetrameres Americano* 82%), (*Capillaria Obsignata* 68%) y (*Capillaria Annatis* 65%). Para los jóvenes (*Tetrameres Americano* 94%), (*Heterakis Gallinarum* 89%), (*A. galli* 69%) y (*Capillaria Annatis* 65%) <sup>(18)</sup>. Estos resultados no coinciden con nuestro estudio, esto puede ser debido a la variación en las condiciones climáticas, estas mismas favorecen a la proliferación de hospedadores intermediarios que transmiten las distintas spp de parásitos.

Con respecto a las 16 comunidades, en la época seca las afectadas por parásitos fueron: El pilón 11.70% y Los panales 10.18%. En la época de lluvia fueron: La Palma 11.72%, Panales 9.63% y Campamento 8.78%. Según <sup>(24)</sup> planteo que las enfermedades parasitarias fueron más frecuentes durante la estación lluviosa,

esperado por la abundancia de hospederos intermediarios como insectos y caracoles. Nuestro estudio coincide con lo dicho anteriormente, donde se observaron mayores cargas parasitarias durante la época de lluvia en los pollos jóvenes, a excepción de que en la época seca hubo mayor carga únicamente de nematodos en los pollos adultos.

## VIII. Conclusiones

1. Nuestro estudio reveló que en las muestras fecales de los pollos hubo presencia de Nematodos, Cestodos y coccidias (86.60%) en Ambas edades y en las dos épocas del año. prevaleciendo Coccidias y Ascaridia/Heterakis.
2. Los parásitos adultos recuperados del tracto gastrointestinal de los pollos un 99.7% fueron afectados en ambas épocas y en ambas edades.
3. Las prevalencias mas predominantes según la época del año, comunidad, edad y especie de parásitos, de acuerdo al conteo de huevos y oocistes fue: Por Nematodos; Sabana Grande, en los jóvenes y en ambas épocas del año. El Pílon, en los jóvenes y en la época seca. Rio Grande y Los Panales, en los jóvenes y en la época lluviosa. Por Coccidias; Sabana Grande, en los jóvenes y en ambas épocas. Los Panales, Las Mercedes y Campamento, en los jóvenes y en la época lluviosa.
4. Las prevalencias mas predominantes según la época del año, edad y especie de parásitos, de acuerdo a la recuperación de parásitos adultos del tracto gastrointestinal fue: *A. galli*, *Heterakis*, *Raillietina Tetrágon*a y *Raillietina Echinobotridia*, en ambas edades y en la época seca. *A. galli*, *Heterakis Dispar* y *Heterakis Gallinarum*, en ambas edades y en la época lluviosa. *Tetrameres spp* y *S. Avium*, en los jóvenes y en la época lluviosa.
5. En las 16 comunidades hubo presencia de Nematodos, Cestodos y Coccidias donde se vieron mayormente afectados los adultos en la época seca y los pollos en la época de lluvia.
6. Las comunidades que fueron más afectados por los diferentes tipos de Helmintos y Coccidias durante la época lluviosa fueron: Por Nematodos; Las Mercedes con una prevalencia del 23.19%, seguido de Ocotál con una prevalencia del 12.05%. Por Coccidias; Río Grande con una prevalencia del 64.50%, seguido de Santa Bárbara con una prevalencia del 7.61%. Por Cestodos; San Fernando con una prevalencia de 24.25%, seguido de Santa Bárbara con una prevalencia de 16.86%.

7. Las comunidades que fueron más afectados por los diferentes tipos parásitos adultos durante la época lluviosa fueron: Por Nematodos; La Palma con una prevalencia del 21.96%, seguido de Panales con una prevalencia del 15.27%. Por Cestodos; San Fernando con una prevalencia de 12.91%, seguido de Ocotral con una prevalencia de 11.03%

## IX. Recomendaciones

1. En condiciones de patio realizar un plan de desparasitación mermaría el efecto que los helmintos ejercen sobre la alimentación y la ganancia de peso de los pollos.
2. Realizar desparasitaciones periódicas usando diferentes desparasitantes para evitar resistencia de los parásitos al fármaco.
3. El uso de desparasitantes naturales disminuiría las re infestaciones siendo esta una alternativa económica para el control y profilaxis.
4. Realizar un buen manejo y profilaxis en la crianza de aves de traspatio, integrando a las aves en una mejor alimentación.
5. Hacer uso de gallineros realizando limpieza de los mismos periódicamente ayuda a disminuir la ingesta de hospedadores intermediarios, y previene el ingreso de animales enfermos que entren en contacto con sanos.
6. En el área rural, se sugiere a los propietarios de las aves hacer uso de gallineros para disminuir la carga parasitaria, la ingesta de hospedadores intermediarios y previene el ingreso de animales enfermos que entren en contacto con sanos y permite evitar frecuentes re infestaciones.

## X. Referencia Bibliográfica

- 1) ABEBE W., ASFAW T., GENETE B., KASSA B. & DORCHIES PH. 1997. Comparative studies of external parasites and gastrointestinal helminths of chickens kept under different management system in and around Addis Ababa (Ethiopia). *Revue D' Elevage et de Medecine Veterinaire de pays Tropicaux* 148(6): 497-500
- 2) ABOUL, E. 1994. Women of developing countries and their role in poultry development. *Animal production Dep., Zigazigr, Egypt.* 10 p.
- 3) Amin-babjee, S.M., Lee, C.C., Mahmood, A.A., 1997. Prevalence of cestode and trematode in different age groups of village chickens. *J. Vet. Malays.* 9, 61-65
- 4) Barbaro, Jose Luis; *Cria de ave, 1ra edicion- 1ra reimprecision- Buenos Aires :Albatros, 2004. 192 pag.; 22x15 cm (Microemprendimientos) ISBN 950 -24-1046-7. 1ra aves.cria I, titulo CDD 636.5*
- 5) Biblioteca del Campo. 2002. *Manual Agropecuario.* Ed. Fundacion Hogares Juveniles Campesinos, carretera central norte, km. 18. Bogotá, CL., pp. 330.331.
- 6) Castro Jiménez Y.I., Chavarría Meléndez F.A. 1996. Estudio preliminar de la cría de gallinas de patio en el municipio de Nindiri, Masaya. Tesis de grado para optar por el grado de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Zootécnica. Managua Nicaragua.
- 7) Calnek, W.M. Reid, and H.W. Yader, jr (eds) *Disiase of Poultry 8th ed Iowa State University Press, Ames, I A; 1984. pp 1027-1054.*
- 8) CENAGRO, 2002. Tercer Censo Nacional Agropecuario. Gobierno de Nicaragua – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (<http://www.inide.gob.ni>).
- 9) Cordero del Campillo, M.; Rojo Vásquez, FA.; Martínez, AR.; Sánchez, C.; Hernández, S.; Gabarrete, J.; Díez, E.; Quirz, H.; Aravalho, N. *Parasitología Veterinaria.* España. McGraw-Hill. 1999. 968 p.
- 10) Creevey. L.E. 1991. Supporting small scale interprises for women farmers in the Sahel. *J. Int Dev.,* 3: 355-386.
- 11) Hernández, M., 2000. Determinación preliminar de los principales alimentos que conforman la dieta de las gallinas criadas en libertad, a través del

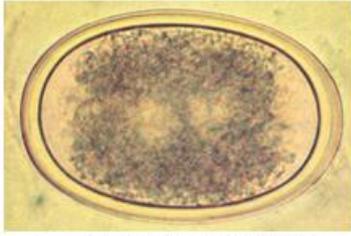
análisis estereoscópico de las heces y la observación in situ, en comunidades rurales del Municipio del Sauce, Departamento de León, Nicaragua. M.Sc. Thesis. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.

- 12) Hovorka, J. 1963 *Helminty a helmintohostitelske vzthy*. SAV, Bratislava, Checoslovaquia.
- 13) Kyvsgaard, N. & URBINA, R. 1996. Supplementing poultry diet with tree leaves or seeds: on-farm research in Nicaragua. *Livestock research for development*. 1 (8): 9 p.
- 14) Lapage, G. *Parasitología Veterinaria*. Continental. México, D.F. 1971.
- 15) Luka, S.A.; adams, I.S. Gastrointestinal parasites of domestic chicken *Gallus gallus domesticus* Linnaeus 1758 in Samary, Zaria Nigeria. *Science world Journal*, v.2, n.1, p.27-30, 2007.
- 16) Luna Olivares L. ; Niels Kyvsgaard. E. Rimbaud, Pineda. N. 2006. Prevalencia y carga parasitaria de helmintos gastrointestinales en gallinas de traspatio (*Gallus Gallus Domesticus*), en el municipio de. El Sauce. Departamento de León. Nicaragua. *REDVET España* Vol. VII, Nº 11.
- 17) M. Hernández; Roció Larraamendy y B. Szczypel. 2002. Incidencia de Parásitos en aves de producción alternativa y recomendaciones para su control. Laboratorio de Investigación y diagnóstico aviar Gaceta postal 1, Cp 17200 Santiago de Las Vegas Ciudad de La Habana, Cuba
- 18) Magwisha, H.B; Kassuku A.A; Kyvsgaard, N.C and Permin A. 2002, A comparison of the Prevalence and Burdens of Helminth Infections in growers and Adult Free-range Chickens. *Tropical Animal Health and production*, 34(3), 205-214.
- 19) Marin. S. & Benabidez. Parásitos en aves domésticas (*Gallus domesticus*) en el Noroccidente de Colombia. *vet. zootec*. 1(2): 2007. p.43-51
- 20) Moya, A., Ovies, D., Botton, S., Solorzano, A., 1979. Evaluación epizootiológica de los helmintos más frecuentes en la gallina (*Gallus gallus* L. forma doméstica) en las provincias orientales de Cuba. *Revista Avicultura* 23, 179–188.
- 21) Maynard, L. A.; Loosli, J. K.; Hintz, H. F. ; Warner, R. G. 1981. *Nutrición Animal*. 7 ed. Mexico, McGraw Hill. 640 p.

- 22) Nakawe, 1995. Si no fuera por el patio. Un estudio sobre el aporte de mujeres a la economía familiar en zonas rurales. Impresión Imprimátur Managua. Nicaragua
- 23) Pardo, E., 2000. Helmintofauna de vermeses gastrointestinales en *Gallus gallus* familia doméstica, y cómo pueden ser controlados con medicamentos botánicos neem (*Azadirachta indica* A. Juss) y madero negro (*Gliricida sepium*). M.Sc. Thesis. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- 24) Pandey, V.S. 1992. Epidemiology and economic of village poultry production in Africa: overview. pp 124-128 in Pandey, V.S. & Demey, F. (Eds) Village poultry production in Africa. Rabat, Morocco.
- 25) Permin, A., Hansen, J.W., 1998. Epidemiology, diagnosis and control of poultry parasites. In: FAO Health Manual, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome.
- 26) Permin A. 1997 Helminths and Helminthosis in Poultry with special emphasis on *Ascaridia Galli* in Chickens. Thesis Ph.D. The Royal veterinary and Agricultural University. Copenhagen, Denmark.
- 27) PRODETEC. 1994. Las aves de Corral. Managua. Nicaragua. Editorial Prodetec. 25 p.
- 28) Quiroz R.H. 1990 Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 4 ed. Editorial LIMUSA, S.A.- de C.V. Mexico, D.F. pag 286-428
- 29) Rodríguez G. Julio. Parásitos y enfermedades parasitarias de animales domésticos, Barrancabermeja UNIPAZ 2002.
- 30) Rosales Pino A., Sandoval González E. 2011-2012. Estimación de la carga parasitaria gastrointestinal en pollos de patio en diferentes edades y época del año, en diez fincas de la comarca Los Panales, El Sauce-León Nicaragua. En el periodo Marzo 2011- Marzo 2012.
- 31) Rodríguez, R. (*et al*). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. Rev Biomed; 2001, vol.12, no.1
- 32) Ruff, M.D., 1984. Nematodes and Acanthocephalans. In: Hofstad, M.S., Barnes, H.J., Calnek, B.W., Reid, W.M., Yoder, Jr., H.W. (Eds.), Diseases of Poultry. 8th ed. Iowa State University Press, Ames, pp. 614–648.

- 33) Skallerup P, Luna LA, Johansen MV, Kyvsgaard NC. 2005. The Impact of natural helminth infections and supplementary protein on growth performance of free-range chickens on smallholder farms in El Sauce, Nicaragua. Article preventive Veterinary Medicine. ELSEVIER. Vet. Med. 69; 2005. 229–244
- 34) Soulsby, E.J.L., 1982. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals, 7th ed. Baillière Tindall, London.
- 35) 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.
- 36) Soto J.L. *et al.* Diagnóstico de enfermedades endoparasitológicas en fincas de productoras del municipio de Malpaisillo, Departamento de León, pertenecientes a mujeres productoras rurales organizadas del grupo Xochilt Acat. REDVET: Vol. VIII N° 5. 2007
- 37) Smith, J. A. 1990. The tropical agriculturist. Poultry. University of Edinburgh. Center For tropical veterinary medicine. Editorial Macmilan. 280 p.
- 38) Tomas A. Yazwinski and Christopher A. Tucker. Nematodes and Acanthocephalans. Internal Parasite. En M.S Hofstad, H.J. Barnes, B,W
- 39) Tsukasa Sakamoto and Takao Sarashina. Strongyloides avium (strongyloididae: nematoda) From Rallus aquaticus indicus blyth. JAP. J. VET. RES., VOL. 16, No.1, 1968.
- 40) Zaldivar, L. Pérez, B. 1984. Dinámica estacional anual de los helmintos de mayor presentación en unidades avícolas durante el quinquenio 1976 - 1980. Revista Avicultura 28:87.

# ***XI. Anexos***



- **Ascaridia galli.**

75-80 x 45-50  $\mu\text{m}$



- **Capillarias.**

- C. anatis*: 47-65 x 24-35  $\mu\text{m}$
- C. caudinflata*: 43-60 x 20-27  $\mu\text{m}$
- C. contorta*: 50-65 x 22-28  $\mu\text{m}$
- C. obsignata*: 50-62 x 20-25  $\mu\text{m}$



**Echinuria uncinata.**

37 x 20  $\mu\text{m}$



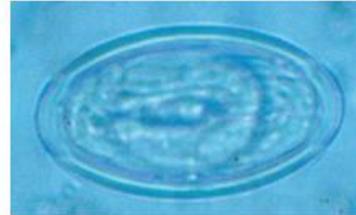
**Chesilospirura hamulosa**

40 X 27  $\mu\text{m}$



- **Heterakis gallinarum**

- H. gallinarum*: 63-75 x 36-48  $\mu\text{m}$
- H. isolonche*: 70-75 x 40-46  $\mu\text{m}$
- H. dispar*: 59-62 x 31-41  $\mu\text{m}$



- **Tetrameres Americana**

- T. americana*: 33-65 x 25-45  $\mu\text{m}$
- T. fissispina*: 48-60 x 26-30  $\mu\text{m}$



- **Strongyloides avium**

52-56 X 36-40  $\mu\text{m}$

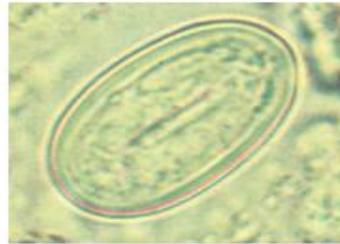


**Trichostrongyloides tenius.**

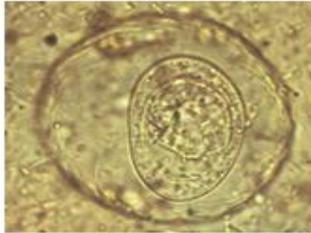
65-75 x 35-42  $\mu\text{m}$



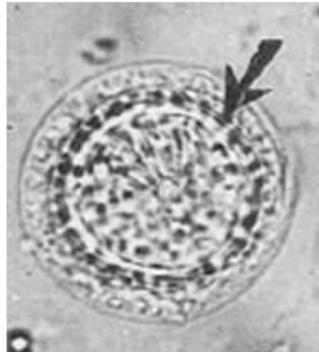
- **Raillietinas.**  
*R. tetragona.*  
25-50  $\mu\text{m}$



- **Dispharynx nasuta**  
33 - 40 x 18 -25  $\mu\text{m}$



- **Himenolepis.**  
50-80  $\mu\text{m}$

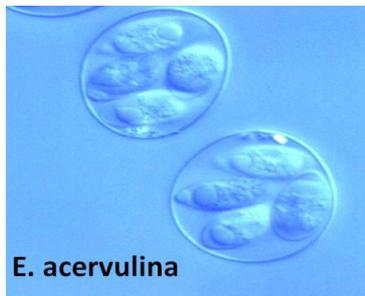


- **Amoebozoa**  
*cuneata*

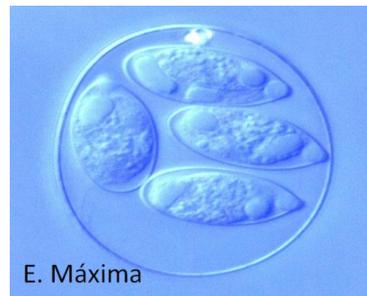
Figura 2



E. tenella



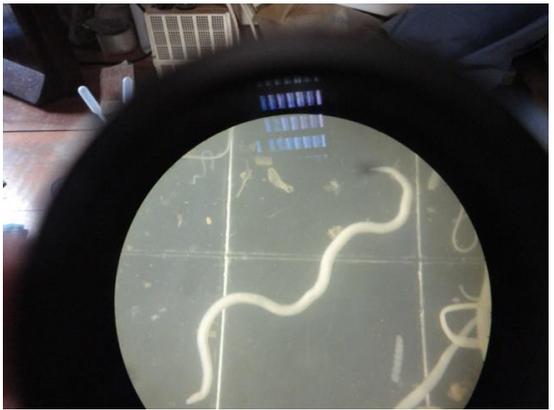
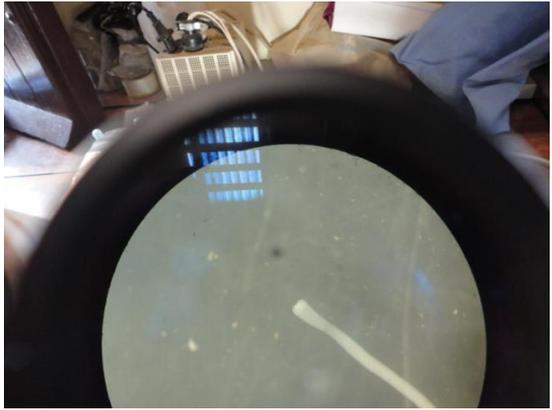
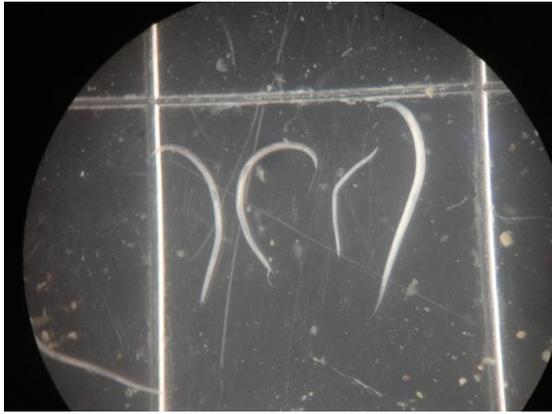
**E. acervulina**



**E. Máxima**

Figura 3





volumen del liquido de flotacion para diferentes pesos en muestras de heces. Esta  
recomendado para el uso de menos de 1gr

gr de heces	ml liquido de flotacion	gr de heces	ml liquido de flotacion	gr de heces	ml liquido de flotacion
0.1	1.4	2.1	29.4	4.1	57.4
0.2	2.8	2.2	30.8	4.2	58.8
0.3	4.2	2.3	32.2	4.3	60.2
0.4	5.6	2.4	33.6	4.4	61.6
0.5	7	2.5	35	4.5	63
0.6	8.4	2.6	36.4	4.6	64.4
0.7	9.8	2.7	37.8	4.7	65.8
0.8	11.2	2.8	39.2	4.8	67.2
0.9	12.6	2.9	40.6	4.9	68.6
1	14	3	42	5	70
1.1	15.4	3.1	43.4	5.1	71.4
1.2	16.8	3.2	44.8	5.2	72.8
1.3	18.2	3.3	46.2	5.3	74.2
1.4	19.6	3.4	47.6	5.4	75.6
1.5	21	3.5	49	5.5	77
1.6	22.4	3.6	50.4	5.6	78.4
1.7	23.8	3.7	51.8	5.7	79.8
1.8	25.2	3.8	53.2	5.8	81.2
1.9	26.6	3.9	54.6	5.9	82.6
2	28	4	56	6	84