

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**"DETERMINACION DEL GRADO DE INFESTACION  
DE PARASITOS GASTROINTESTINALES EN GANADO BOVINO,  
PORCINO Y AVES DE CORRAL, EN DIEZ MUNICIPIOS DEL  
DEPARTAMENTO DE USulután, EL SALVADOR"**

POR:

FELIX RAFAEL BONILLA MARTINEZ

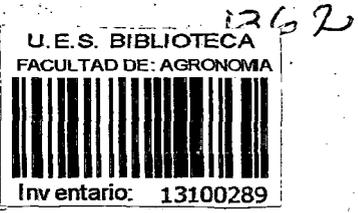
EUSEBIO MENJIVAR LUNA

FRANCISCO JAVIER RIVAS MENENDEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, MAYO DE 1997.



RECTOR : Dr. Benjamín López Guillén

SECRETARIO GENERAL : Lic. Ennio Arturo Luna

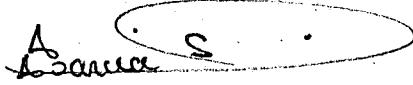
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : Ing. Agr. Rodolfo Miranda Gámez

SECRETARIO : Ing. Agr. Luis Homero López Guardado

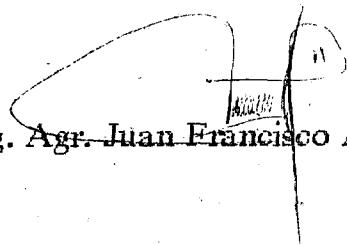
*Donado por la Secretaría, junio/97*

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA:



Ing. Agr. Ramón Antonio García Salinas

ASESOR:



Ing. Agr. Juan Francisco Alvarado Panameño

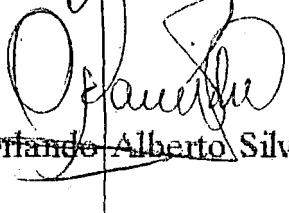
JURADO EXAMINADOR:



Ing. Agr. Reynaldo Ernesto Yúdice García



Ing. Agr. Gino Orlando Castillo Benedetto



Dr. M.V. Orlando Alberto Silva Hernández

## RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar los géneros y cargas parasitarias en ganado bovino, porcino y aves de corral, en los municipios de: Jiquilisco, San Francisco Javier, San Agustín, Jucuarán, Mercedes Umaña, Berlín, Estanzuelas, Nueva Granada, Santiago de María y Jucuapa; Todos correspondientes al departamento de Usulután, dicha investigación se llevó a cabo en dos fases simultaneas; La primera consistió en el muestreo de los animales, separados en dos estratos (jóvenes y adultos). Estos fueron seleccionados al azar y se les tomó una muestra de heces. La segunda fase consistió en el análisis parasitológico de las muestras a través del cual se determinó la carga parasitaria y el género de los parásitos utilizando el método de Mc Master.

Estas fases tuvieron una duración de 13 semanas y dos días, iniciando el 10 de abril y finalizando el 12 de julio de 1996.

Las variables estudiadas en ésta investigación fueron: La presencia de diferentes géneros de parásitos y la carga parasitaria (HPG) para cada una de las especies.

Para la interpretación estadística de los resultados de carga parasitaria, se hizo uso de un diseño de bloques completos al azar, considerando a cada uno de los municipios como tratamientos y a los estratos se les tomó como bloques.

Dicho diseño se aplicó a los géneros que tuvieron la mayor prevalencia en la zona de estudio y el resto de géneros se analizó a través de gráficos.

En los resultados se comprobó que los animales jóvenes son más afectados para la mayoría de géneros, en la mayor cantidad de municipios.

Los géneros encontrados con mayor prevalencia en el ganado bovino fueron: Eimeria, Trichostrongylus, Strongyloides y Oesophagostomum. En porcinos: Eimeria, Ascaris, Trichuris y Strongyloides. En aves de corral: Eimeria, Ascaridia, Raillietina y Capillaria.

Los géneros que se encontraron con menor frecuencia en el ganado bovino fueron: Toxocara, Bunostomum, Capillaria, Cooperia, Mecistocirrus, Moniezia y Ostertagia; en porcinos: Oesophagostomum, Globocephalus e Hyostrongylus y en aves de corral los géneros Heterakis y Trichostrongylus.

Los municipios que reportaron los niveles de carga parasitaria más altos, en ganado bovino fueron: Estanzuelas, Berlín, Mercedes Umaña y Jiquilisco. En ganado porcino: Nueva Granada, Jucuapa, Berlín, Jucuarán y Jiquilisco. En aves de corral: Jucuapa, Mercedes Umaña, San Francisco Javier y Jucuarán.

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad de El Salvador, en especial a la Facultad de Ciencias Agronómicas por toda su colaboración durante el desarrollo de nuestra carrera y permitir forjarnos como profesionales.
- A la Organización Veterinarios sin Fronteras (Proyecto El Salvador), por la ayuda financiera para el desarrollo de la fase de campo y de laboratorio de esta investigación; así como al personal de dicha organización por su valiosa colaboración incondicional, en especial a Didier Picard, Daniela Sexton, Roberto Aparicio, Miguel Angel Tamacas, Armando, Idil Villegas y William Moreno.
- Al Ing. Agr. Juan Francisco Alvarado Panameño, por su asesoría y tiempo dedicado a esta investigación y un reconocimiento especial a la Dra. María Mathea Lutgarden de Linares por su valiosa y desinteresada colaboración en la fase de laboratorio de este estudio.
- A los miembros del jurado examinador por sus observaciones acertadas que contribuyeron a mejorar el documento.
- A todos los productores de la zona de estudio por su firme colaboración durante el desarrollo de la fase de campo.
- A todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

## DEDICATORIA

- A DIOS:

Por darme la fuerza necesaria para salir adelante.

- A MIS PADRES:

María Silvia de Bonilla, José Edmundo Bonilla (Q.E.P.D)

Por su amor, apoyo y sacrificio en mi formación profesional.

- A MIS HERMANOS:

Rosario Maritza, José Edmundo, Silvia Lael, Susana Patricia, Tania  
Lineth:

Por su apoyo incondicional y por todo su esfuerzo en el transcurso de mi  
carrera profesional.

- A MIS SOBRINOS:

Nadiestha, Alejandro, Magdalena, Mario José, Alejandra, Fátima,  
Rodrigo y Alexánder: Por su especial cariño

- A MI CUÑADO:

Alejandro Benítez

- A mis compañeros, amigos y a todos los que hicieron posible la  
conclusión de mis objetivos.

FELIX RAFAEL BONILLA MARTINEZ

## DEDICATORIA

AL DIVINO MAESTRO, DIOS DE AMOR Y PERDON, CAMINO DE LUZ, DE VERDAD Y DE VIDA:

Por proveerme de todo cuanto fué necesario para el desarrollo y culminación exitosa de mi carrera profesional.

A MIS PADRES:

Eusebio Luna Guillén (Q.D.D.G) y Narcisa Menjívar Rivas: por todo su amor, sus buenas enseñanzas, consejos y apoyo incondicional brindado en todo momento.

A MI NOVIA:

Daisy Elizabeth Montes Fuentes: por todo su constante amor, comprensión, dedicación, abnegación y todo el apoyo sin condición que me brinda siempre.

A DOS PERSONAS MUY ESPECIALES:

Don Manuel de Jesús Montes Zarco y Doña Nubia Milagro Fuentes de Montes: por su altruismo, comprensión, consejos, apoyo y esa energía de empuje que siempre me ayudó a culminar con éxito uno de mis objetivos.

A MIS HERMANOS:

Angela, Mario Ernesto, Lucas Atilio, Juanita, Cristina, Hilda, Victor.

A MIS CUÑADOS:

Moisés W., Franklin A., Mayra Milagro y Morena Cecilia.

A MIS AMIGOS:

Juan Martínez, Chico, Félix, Arturo, Juan, Miguel López, Claver, Vera, Yani, Neto, Fredy y muchos más.

EUSEBIO MENJIVAR LUNA

## DEDICATORIA

- A DIOS TODO PODEROSO:

Por haberme iluminado el camino en los momentos más difíciles y la suficiente fuerza de voluntad para culminar esta profesión.

- A MIS PADRES:

Francisco Rivas Carbajal y Dora Alicia Menéndez: por su amor y ayuda incondicional a lo largo de mi carrera, ya que sin su presencia no hubiera sido posible alcanzar dicho logro.

- A MIS HERMANOS:

Jorge Ernesto Rivas Menéndez

Irma Elena Rivas de Aguilar

Alma Bellalda Rivas Menéndez, por todo su apoyo y cariño.

- A MI NOVIA:

Yeni Paniagua, por todo su amor, comprensión y sus palabras de aliento para seguir adelante.

- A MIS AMIGOS:

Que nunca olvidaré: Eusebio, Félix, Carlos, Raúl, Roque, Cerritos, Mauricio, Luis e Isabel: por brindarme su sincera amistad.

FRANCISCO JAVIER RIVAS MENENDEZ

# INDICE

## PAGINA

RESUMEN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	xvi
INDICE DE FIGURAS.....	xx
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Parasitismo.....	3
2.2. Generalidades sobre la morfología de los parásitos internos.....	3
2.3. Hábitat de los parásitos.....	3
2.4. Influencia de factores geográficos en la fauna parasitaria.....	4
2.5. Diseminación de los parásitos.....	4
2.6. Principales vias de entrada del parásito al huésped.....	5
2.7. Efectos del parasitismo sobre los huéspedes.....	5
2.8. Resistencia debida a la edad y raza.....	6

2.9. Clasificación de los Protozoarios.....	6
2.10. Clasificación de los Helmintos.....	7
2.11. Protozoarios en bovinos, porcinos y aves de corral.....	8
2.11.1. Familia: Eimeriidae.....	8
2.11.1.1. Ciclo biológico.....	10
2.11.1.2. Patogenia de Eimeria.....	11
2.11.1.3. Profilaxis.....	11
2.12. Helmintos de la clase nemátoda en bovinos, porcinos y aves de corral.....	12
2.12.1. Familia: Trichostrongylidae.....	12
2.12.1.1. Ciclo biológico.....	13
2.12.2. Familia: Strongyloididae.....	14
2.12.2.1. Ciclo biológico.....	16
2.12.3. Familia: Strongyloidae.....	16
2.12.3.1. Ciclo biológico.....	17
2.12.4. Familia: Ascaridae.....	18
2.12.4.1. Ciclo biológico.....	19
2.12.5. Familia: Trichuridae.....	20
2.12.5.1. Ciclo biológico.....	21
2.12.6. Familia: Ancylostomatidae.....	22
2.12.6.1. Ciclo biológico.....	22

2.12.7. Familia: Heterakidae.....	23
2.12.7.1 Ciclo biológico.....	24
2.12.8. Familia: Capillariidae.....	25
2.12.8.1. Ciclo biológico.....	25
2.13. Helmintos de la clase cestoda en bovinos, porcinos y aves de corral.....	26
2.13.1. Familia: Anoplocephalidae.....	26
2.13.1.1. Ciclo biológico.....	26
2.13.2. Familia: Davaineidae.....	27
2.13.2.1. Ciclo biológico.....	28
2.14. Patogenia de los Helmintos.....	28
2.15. Profilaxis para Helmintos.....	29
3.0. METODOLOGIA.....	30
3.1. Localización y características del lugar.....	30
3.2. Acceso.....	31
3.3. Duración del ensayo.....	31
3.4. Materiales.....	31
3.5. Equipo.....	32
3.6. Fase de muestreo.....	32
3.6.1. Tipo de muestreo.....	32
3.6.2. Tamaño de la muestra.....	32

3.6.3. Fracción de muestreo.....	34
3.6.4. Proceso de toma de muestras.....	38
3.6.4.1. Extracción de muestras.....	38
3.6.5. Traslado de muestras.....	40
3.7. Fase de laboratorio.....	40
3.7.1. Identificación y cuantificación de huevos, ooquistes y larvas de parásitos gastrointestinales.....	41
3.7.1.1. Método de McMaster.....	41
3.7.1.2. Interpretación de resultados de laboratorio para helmintos en las tres especies de animales estudiadas.....	42
3.7.1.3. Interpretación de resultados de laboratorio para Eimeria en las tres especies de animales estudiadas.....	43
3.7.1.4. Método de coprocultivo.....	44
3.8. Metodología estadística.....	46
3.8.1. Diseño estadístico.....	46
3.8.1.1. Modelo matemático.....	46
3.8.1.2. Especificación de los tratamientos.....	46
3.8.2. Factor estudiado.....	47

3.8.3. Variables evaluadas.....	47
3.8.4. Transformación de datos de carga parasitaria.....	48
4.0. RESULTADOS Y DISCUSION.....	50
4.1. Ganado Bovino.....	50
4.1.1. Género: Eimeria.....	50
4.1.2. Género: Trichostrongylus.....	52
4.1.3. Género: Strongyloides.....	54
4.1.4. Género: Oesophagostomum.....	56
4.1.5. Géneros encontrados con menor frecuencia.....	58
4.2. Ganado Porcino.....	67
4.2.1. Género: Eimeria.....	67
4.2.2. Género: Ascaris.....	69
4.2.3. Género: Trichuris.....	70
4.2.4. Género: Strongyloides.....	72
4.2.5. Géneros encontrados con menor frecuencia.....	73
4.3. Aves de corral.....	81
4.3.1. Género: Eimeria.....	81
4.3.2. Género: Ascaridia.....	82
4.3.3. Género: Raillietina.....	83
4.3.4. Género: Capillaria.....	85

4.3.5. Géneros encontrados con menor frecuencia.....	85
5.0. CONCLUSIONES.....	92
6.0. RECOMENDACIONES.....	94
7.0. BIBLIOGRAFIA.....	95
8.0. ANEXOS.....	103

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Localización y características climáticas de los diez municipios de Usulután donde se realizó la investigación.....	30
2. Detalle del número de muestras tomadas por municipio, en ganado bovino.....	35
3. Detalle del número de muestras tomadas por municipio en ganado porcino.....	36
4. Detalle del número de muestras tomadas por municipio, en aves de corral.....	37
5. Interpretación del grado de infestación; huevos/gramo de heces (HPG) para Helmintos en bovinos.....	43
6. Interpretación del grado de infestación; ooquistes/gramo de heces (OPG), para Eimérias en aves.....	44
7. Porcentajes de animales infestados por estrato y municipio para cada género en ganado bovino.....	60
8. Porcentajes de animales infestados por estrato y municipio, para cada género en ganado porcino.....	76

9.	Porcentajes de animales infestados por estrato y municipio, para cada género en aves de corral.....	87
A-1	Cálculo del tamaño de la muestra y fracción de muestreo.....	104
A-2	Claves para la identificación de huevos de Helmintos y Ooquistes de Eimerias en las tres especies estudiadas.....	105
A-3	Claves para la identificación de larvas de tercer estadio de Helmintos en bovinos y porcinos.....	106
A-4	Promedios reales y transformados de carga parasitaria por estrato y municipio para cada género en gando bovino.....	107
A-5	Promedios reales y transformados de carga parasitaria por estrato y municipio para cada género en gando porcino.....	108
A-6	Promedios reales y transformados de carga parasitaria por estrato y municipio para cada género en aves de corral.....	109
A-7	Análisis de varianza, para el género Eimeria en ganado bovino.....	110
A-8	Análisis de varianza, para el género Trichostrongylus, en ganado bovino.....	110
A-9	Análisis de varianza, para el género Strongyloides, en ganado bovino.....	110

A-10	Análisis de varianza, para el género	
	Oesophagostomum, en ganado bovino.....	110
A-11	Análisis de varianza, para el género	
	Eimeria en ganado porcino.....	111
A-12	Análisis de varianza, para el género	
	Ascaris en ganado porcino.....	111
A-13	Análisis de varianza, para el género	
	Trichuris en ganado porcino.....	111
A-14	Análisis de varianza, para el género	
	Strongyloides, en ganado porcino.....	111
A-15	Análisis de varianza, para el género	
	Eimeria en aves de corral.....	112
A-16	Análisis de varianza, para el género	
	Ascaridia en aves de corral.....	112
A-17	Análisis de varianza, para el género	
	Raillietina, en aves de corral.....	112
A-18	Análisis de varianza, para el género	
	Capillaria, en aves de corral.....	112
A-19	Prueba de Tuckey para el género	
	Oesophagostomum; en ganado bovino.....	113

A-20 Prueba de Tuckey para el género

Raillietina, en aves de corral..... 113

A-21 Formato de encuestas..... 114

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1. Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en ganado bovino.....	61
2. Porcentajes de presencia parasitaria en zona de estudio, ganado bovino.....	63
3. Carga parasitaria (OPG), ganado bovino género: Eimeria.....	64
4. Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género: Trichostrongylus.....	64
5. Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género: Strongyloides.....	64
6. Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género: Oesphagostomum.....	64
7. Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género: Toxocara.....	65
8. Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género: Bunostomum.....	65
9. Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género: Capillaria.....	65

10.	Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género:	
	Cooperia.....	65
11.	Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género:	
	Mecistocirrus.....	66
12.	Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género:	
	Moniezia.....	66
13.	Carga parasitaria (HPG), ganado bovino género:	
	Ostertagia.....	66
14.	Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en ganado porcino.....	77
15.	Porcentajes de presencia parasitaria en zona de estudio, ganado porcino.....	78
16.	Carga parasitaria (OPG), ganado porcino género:	
	Eimeria.....	79
17.	Carga parasitaria (HPG), ganado porcino género:	
	Ascaris.....	79
18.	Carga parasitaria (HPG), ganado porcino género:	
	Trichuris.....	79
19.	Carga parasitaria (HPG), ganado porcino género:	
	Strongyloides.....	79

20.	Carga parasitaria (HPG), ganado porcino género:	
	Oesophagostomum.....	80
21.	Carga parasitaria (HPG), ganado porcino género:	
	Hyostrongylus.....	80
22.	Carga parasitaria (HPG), ganado porcino género:	
	Globocephalus.....	80
23.	Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en	
	aves de corral.....	88
24.	Porcentajes de presencia parasitaria en zona de	
	estudio, aves de corral.....	89
25.	Carga parasitaria (OPG), aves de corral, género:	
	Eimeria.....	90
26.	Carga parasitaria (HPG), aves de corral género:	
	Ascaridia.....	90
27.	Carga parasitaria (HPG), aves de corral género:	
	Raillietina.....	90
28.	Carga parasitaria (HPG), aves de corral género:	
	Capillaria.....	91
29.	Carga parasitaria (HPG), aves de corral género:	
	Heterakis.....	91

30. Carga parasitaria (HPG), aves de corral género:

Trichostrongylus..... 91

A-1 Ubicación de los municipios de Usulután,

donde se realizó el estudio..... 115

## I. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas de sanidad que afectan a las especies domésticas de mayor importancia económica (bovinos, porcinos, aves de corral) es el parasitismo interno y dentro de este el gastrointestinal; el cual esta influenciado por una serie de factores como: clima, estación del año, edad y raza. Además de las inadecuadas prácticas de manejo sobre todo en las pequeñas explotaciones, existe mayor probabilidad de encontrarse con afecciones que causen disminución sensible en la producción y productividad de estos; las infestaciones parasitarias disminuyen la eficiencia de la digestión y absorción de nutrientes.

La importancia de este estudio consiste en proporcionar resultados técnicos científicos, para permitir un adecuado control de las infestaciones endoparasitarias, de las tres especies de animales domésticos estudiados en Usulután.

Usulután está incluido dentro de las regiones del país que poseen la mayor cantidad de ganado bovino, porcino y aves de corral a nivel familiar, por lo que se considera de suma importancia el diagnóstico parasitario de los animales de estas familias, debido a que en su mayoría no tienen conocimiento sobre los problemas que ocasionan estos organismos patógenos.

En nuestro medio son pocas las investigaciones que se han orientado al

parasitismo gastrointestinal en animales domésticos; es por ello que se ha realizado este estudio con el objetivo de determinar la incidencia y carga parasitaria así como verificar si existen diferencias estadísticas respecto a las cargas parasitarias, tanto entre municipios como entre estratos de animales.

## 2.0 REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Parasitismo:

Es el estado de vida normal y necesario para que un organismo denominado parásito, se nutra a expensas de otro, llamado huésped, sin destruirlo. (Lapage, 1976)

### 2.2. Generalidades sobre la morfología de los parásitos internos.

Es de mucha importancia conocer la forma externa e interna, dimensiones, color y otros aspectos generales de los parásitos, ya que son las características morfológicas las que se utilizan en primer lugar para la identificación de los diferentes especímenes, según la forma que adquieren en la escala zoológica, así como en sus diferentes estadios larvarios (L1, L2...), como también, huevo y adulto, que son de gran utilidad para establecer el diagnóstico parasitológico (Lapage, 1976; Levine, 1978).

### 2.3. Hábitat de los parásitos.

Se reconocen dos tipos de ambientes: El huésped como su ambiente inmediato, constituye su microclima y el ambiente externo del huésped como macroclima.

Existe una variación en la cantidad de parásitos de un año a otro, en gran

parte a las condiciones climáticas y a los sistemas de manejo tanto así que se menciona una estrecha relación con el modo de alimentación del huésped, de tal manera que pueden favorecer la infestación parasitaria. De hecho la influencia de factores como la edad, alimentación, modo de vida y migración; así como el clima, fauna parasitaria y estación del año, se relacionan directamente con el huésped (Quiroz, 1984).

Según Blood (1976) en Eimerias los Oocistos eliminados en las heces tienen dificultad para esporular, cuando el tiempo es seco y las temperaturas son altas y ocurre lo contrario cuando el tiempo es húmedo y frío.

#### 2.4. Influencia de factores geográficos en la fauna parasitaria.

La dependencia de los parásitos respecto a los factores geográficos, no es la expresión de un sólo 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. (Quiroz, 1984)

#### 2.5. Diseminación de los parásitos.

Los parásitos están estrechamente relacionados con las vías de entradas y 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 parásitos posean un ciclo biológico directo o indirecto (Quiroz, 1984).

#### 2.6. Principales vías de entrada del parásito al huésped.

- Vía oral: es una de las más comunes en helmintos y protozoarios intestinales, dándose por medio del agua y alimentos contaminados.
- Vía cutánea: se da por la entrada de parásitos a través de la piel del animal.
- Vía transplacentaria: esta forma ha sido observada en algunos parásitos donde los huéspedes hembras se encuentran gestantes y los estados larvarios de los parásitos circulan en la sangre y de esa forma llegan a la placenta.
- Vía transcolostral: en ciertas ocasiones el huésped en estado lactante, infesta al ternero recién nacido por medio del calostro.

#### 2.7. Efectos del parasitismo sobre los huéspedes.

Se sabe que el parasitismo a menudo agota las proteínas del organismo particularmente en el plasma, el cual se manifiesta por un edema sub mandibular. Además la pérdida de sangre, es el síntoma más obvio en el animal. Estos efectos del parasitismo aumentan los requerimientos de proteínas con relación a energía, pero el problema es mayor cuando el animal se encuentra en

su estado reproductivo, ya que sus requerimientos de aminoácidos son mucho mayores con relación a los de energía, (Quiroz, 1984).

La mayoría de infestaciones parasitarias disminuyen la eficiencia de la digestión y/o absorción de nutrientes, debido a la moderada, mediana o severa irritación de la mucosa intestinal, (Morales, 1992).

#### 2.8. Resistencia debida 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. (Lapage, 1976; Dunn, 1969). 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 desarrollado por éstos últimos, (Lapage, 1976). Se menciona que normalmente las cargas parasitarias son bastante elevadas en animales jóvenes (Merck & co, 1993). En cuanto a las razas existen referencias de que algunas especies de animales domésticos tienen mayor resistencia que otras a tal punto que ciertos géneros de parásitos se reproducen menos y son de menor tamaño que lo normal (Quiroz, 1984).

#### 2.9. Clasificación de los protozoarios.

Los protozoarios pertenecen al phylum protozoa el cual incluye una gran variedad de organismos, cuyos cuerpos están formados por una sola célula. En

el phylum protozoa, se describen las clases Rhizopoda, Mastigopora, Sporozoa. Dentro de la Rhizopoda se encuentra el orden Amoebida.

En la clase Mastigopora están los ordenes: Rhizomastigina, protomonadina, polymastigina. Entre algunas familias del orden protomonadina están: Craspedomonadidae, Bicocoecidae, Trimantigidae, Tripanosomatidae, entre otras.

Entre algunas familias del orden polymastigina tenemos: Trichomonadidae, Calonymphidae, Pyrsonymphidae, Trichomonadidae, etc.

La clase esporozoa presenta los ordenes: Gregarinida, Coccidia, Haemosporidia.

En el orden Coccidia, se presentan las familias: Eimeriidae y Cristosporidiidae.

Dentro del orden Haemosporidia se encuentran las familias plasmodidae, Haemoproteidae, Babesiidae, etc.

## 2.10. Clasificación de los Helmintos.

En los Helmintos encontramos los phylum: Nemathelminthes y Plathyhelminthes.

En el phylum Nemathelminthes, se describen las clases Nematoda y Acantocephala; entre algunos ordenes de la clase nemátoda están: Ascaroidea, Strongyloidea, Trichinelloidea.

Entre algunas familias del orden Ascaroidea se encuentran: Ascaridae, Heterakidae, Strongyloididae. En el orden Strongyloidea están las familias, Strongylidae, Trichostrongylidae. En el Trichinelloidea, se encuentran las familias, Trichuridae y capillariidae.

En el phylum platyhelminthes, se encuentran las clases turbellaria, trematoda, cestoda.

La clase trematoda presenta los ordenes Aspidogastrea, Diginea. Al orden Diginea, pertenecen las familias, fasciolidae, dicrocoelidae, paramphistomidae entre otras.

Entre los ordenes de la clase cestoda se encuentran el cyclophyllidea y pseudophyllidea. En el orden cyclophyllidea, se presentan las familias, Anophoccephalidae, Mesocestoididae, Davaineidae, Mymenolepididae, Taeniidae entre otras.

#### 2.11. Protozoarios en bovinos, porcinos y aves de corral.

El prozoario Eimeria es bastante frecuente en bovinos, porcinos y aves de corral, el cual se describe de la siguiente manera.

##### 2.11.1. Familia: Eimeriidae.

Los coccidios de importancia veterinaria pertenecen a dos géneros de esta familia: Eimeria e isospora. El género Eimeria se caracteriza por poseer internamente 4 esporocistos y cada uno de los cuales contiene dos esporozoitos

(Price, 1973).

La *Eimeria* ocasiona la coccidiosis en bovinos, porcinos y aves de corral (Quiroz, 1984).

La enfermedad ocurre en todo el mundo y es más común en animales jóvenes (Merck & co., 1993; Soulsby, 1987; Jensen, 1973). La mayoría de animales adultos son más o menos inmunes, pero deseminan ooquistes que son fuente de infección para jóvenes (Levine, 1978).

En ganado bovino, esta infestación se presenta principalmente en estación lluviosa y en animales sometidos a postoreo, la especie más frecuente es la *E. bovis*. Se menciona que el 40% de los animales en el mundo están infectados con dicha especie (Soulsby, 1987).

En la región de Somoto y Ocotal, Nicaragua se encontró un 98% de presencia de Ooquistes de *Eimeria* (Rooijackers, 1993).

En el ganado porcino, las especies *E. deblieki* y *E. scabra*, probablemente son más patógenas. Un estudio realizado por Blood (1976) indica que los Oocistos eliminados en las heces tienen dificultad esporular cuando el tiempo es seco y las temperaturas son altas y ocurre lo contrario cuando el clima es húmedo, frío o templado; dicha situación también puede presentarse en las *Eimerias* que atacan los bovinos y aves de corral.

En aves de corral las especies de coccidios más frecuentes son: *E. tenella*, que es la más común y patógena; la segunda especie de importancia es la *E.*

necatrix, y E. acervulina, es menos patógena que las dos anteriores (Soulsby, 1987).

En un estudio realizado por Oliveira de Podesta (1970) se concluyó que los animales parasitados con el género *Eimeria*, lo eran en más del 90%, para el caso de aves, conejos y otros mamíferos superiores.

#### 2.11.1.1. Ciclo Biológico.

El ciclo biológico es directo y similar en ganado bovino, porcino y aves de corral (Price, 1973). Este ciclo es característico, debido a que las fases evolutivas se desarrollan en el núcleo de las células, al segundo día de infección y se observan esquizontes en el núcleo; producen merozoitos. A los cuatro días comienza la fase sexual, o sea parte del ciclo biológico en que se hace más visible la infección; los gametos se localizan en el tercio posterior del intestino delgado (Soulsby, 1987). Luego de la formación de esquizontes ocurre una nueva división nuclear y se forman merozoitos de segunda generación.

A partir de este momento se inicia la gametogonia para dar lugar finalmente a un huevo o cigoto, el cual permanecerá cierto período dentro del huésped para complementar su fase asexual. Luego al momento de salir al medio exterior, si las condiciones son favorables se desarrolla hasta llegar al estado de Ooquiste esporulado (Levine, 1978). Estos Ooquistes pueden ser ingeridos por un huésped a través de los pastos y de esta manera se realiza la

infestación (Mehlhorn, 1993).

#### 2.11.1.2. Patogenia de Eimeria.

Causan lesiones en la mucosa del intestino delgado, ciego y colon (Merck & co., 1993). Clínicamente se caracteriza por diarrea con sangre y anemia, y en la forma subclínica, por un síndrome de mala digestión; lo cual resulta con alteraciones del estado general de salud, disminución del peso y menor ingestión de alimentos (Quiroz, 1984; Mehlhorn, 1993).

#### 2.11.1.3. Profilaxis.

En bovinos, se recomienda la eliminación periódica de las heces de establos, desinfectar adecuadamente y limpieza periódica de pastizales (Mehlhorn, 1993).

En porcinos se ha comunicado control profiláctico administrando agentes anticoccidicos, en el forraje de marranas, dos semanas antes de la parición hasta la conclusión de la lactancia (Merck & co., 1993). Además fomentar normas higiénicas y evitar superpoblación de cerdos (Soulsby, 1987).

En aves de corral no se puede impedir una infección por coccidias pero se recomienda, eliminación frecuente y esmerada de heces, cambiar a menudo la paja de la cama, mantener seco el suelo y desinfección periódica sobre alojamiento y utensilios (Mehlhorn, 1993).

## 2.12. Helmintos de la clase nematoda en bovinos, porcinos y aves de corral.

Entre las familias de helmintos más frecuentes en bovinos, porcinos y aves de corral están las siguientes:

### 2.12.1. Familia: Trichostrongylidae.

Los nemátodos pertenecientes a esta familia son en su mayoría de tamaño pequeño, con cápsula bucal ausente o muy pequeña, que carece de corona radiada y que normalmente no porta dientes. Los adultos son parásitos del ganado bovino y otros vertebrados. Los géneros más importantes son *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Mecistocirrus* y *Haemonchus* (Soulby, 1987), y se les encuentra a nivel mundial (Mehlhorn, 1993). Normalmente las infestaciones por parásitos de esta familia, se presenta con mayor intensidad en animales jóvenes (Quiroz, 1984). En una investigación realizada por la Dirección General de Sanidad Animal y Vegetal, División de Sanidad Animal, CAB, en ganado bovino, en el departamento de La Libertad, se determinó que el 44.5% de los animales jóvenes, presentan nematodos y el 22.4% de los adultos, están infestados por nematodos, dentro de los cuales esta incluida la familia *Trichostrongylidae*.

Según Rosa y Lukovich (1973), el *Trichostrongylus* en bovinos presenta una alta resistencia a la falta de humedad. De igual manera se menciona que el género *Ostertagia* se presenta con mayor frecuencia en zonas templadas (Dunn,

1969).

En una investigación realizada por Rooijackers (1989), en el ganado adulto de la región de Somoto y Ocotal, Nicaragua donde se encontró un 100% de presencia de los parásitos de esta familia.

Hyostrogylus rubidus es el representante de esta familia en los cerdos, denominado "gusano rojo del estómago" (Levine, 1978).

La Hiostrongilosis es menos frecuente que la Esofagostomosis. Los animales que reciben raciones pobres en proteínas y los que están intensamente afectados por otros helmintos, son susceptibles a la enfermedad (Talegon, 1973). Otras condiciones propias para que los animales se infesten, son los terrenos húmedos, fangosos y donde pastorean muchos animales (Forero, 1988).

En México, Mendoza (1968), determinó la frecuencia de H. rubidus en 225 cerdos sacrificados en el rastro de Tlahuac, México D.F y encontró 1.3%. Arce (1970) en Morelia Michoacán, observó en 333 cerdos el 0.8%. Roman (1970) en Guerrero, encontró el 31% de infestados en 400 cerdos. Todos citados por Quiroz (1984).

En aves de corral, el género Trichostrongylus, se presenta muy pocas veces en los pollos (Dunn, 1969).

#### 2.12.1.1. Ciclo biológico.

En el ciclo biológico de la mayoría de estos trichostrongilidos, los huevos

salen en las heces y se encuentran en estado de mórula. Se requiere humedad, temperatura y oxígeno, para el desarrollo de la L1 dentro del huevo; la temperatura óptima varía según las especies, en la mayoría se requiere de 1-2 días para que la primera larva dentro del huevo se desarrolle hasta la tercera larva. En el resto de los géneros en una semana mudan y penetran en la mucosa gástrica o intestinal en donde se desarrolla la L4, posteriormente sale al lumen y alcanzan su madurez sexual en un período de 15-21 días.

Antes de llegar a su madurez sexual estos nemátodos pueden dar lugar a las siguientes condiciones, primero permanecer en la mucosa después de la tercera muda, segundo pueden crecer dentro de la mucosa y salir en cualquier estado y tercero permanecer en la mucosa en letargo por tres o más meses (Levine, 1978).

#### 2.12.2. Familia: Strongyloididae.

Son nemátodos con una generación libre saprófita y otra parásita en el intestino de vertebrados, las formas libres presentan un esófago con bulbo valvular (Rhabditiforme). Las parásitas, lo presentan cilíndrico alargado (filariforme). El género principal de esta familia es el *Strongyloides* (Soulsby, 1987).

En la forma de vida parásita únicamente se conocen hembras partenogénicas, las cuales son delgadas y de tamaño considerable (Levine,

1978). En la forma de vida libre se conocen machos y hembras, que son muy pequeños (Mehlhorn, 1993); en esta forma se produce escasa cantidad de huevos pero son grandes y de cubierta fina, a partir de esta se origina una generación parásita (Soulsby, 1987).

Se menciona que este parásito es más frecuente en animales jóvenes (Levine, 1978). Es bastante prevalente en zonas tropicales (Dunn, 1969), húmedas y con temperatura adecuada (Quiroz, 1984).

El parásito que afecta al ganado bovino, es el S. papillosus, el cual se encuentra en el intestino delgado (Soulsby, 1987).

En el área de Soná, Panamá, Caballero (1982), citado por Mateus (1983) reportó que el *Strongyloides*, es causante de infestaciones en animales jóvenes y adultos. Además, se determinó que en Nueva Concepción Guatemala, este parásito causa afecciones severas en terneros de dos meses (Mateus, 1983).

El ganado porcino, es atacado por el S. ransomi denominado lombriz filiforme del intestino delgado (Merck & co., 1993). Los lechones son los más afectados (Quiroz, 1984), pero la infección no se prolonga por más de algunas semanas, ya que la parasitosis es restringida por un hospedero (Cajas, 1985), es decir que el padecer una ligera infestación produce una marcada inmunidad (Soulsby, 1987).

### 2.12.2.1. Ciclo biológico.

Este ciclo es similar tanto en bovinos, como porcinos. La hembra partenogenética, se encuentra enterrada en la mucosa del intestino delgado. Esta forma es genéticamente triploide y deposita unos huevos de cáscara fina, transparente y larvados que salen al exterior con las heces. Estas larvas pueden seguir su desarrollo, hasta alcanzar el tercer estado infestante (ciclo homogónico) o transformarse en machos y hembras libres que producirán posteriormente larvas infestantes (ciclo heterogónico) cuando las condiciones ambientales son adecuadas predomina el ciclo heterogónico y caso contrario el homogónico.

En el caso del heterogónico las larvas de primer estadio se transforman rápidamente de tal forma que en 48 horas son machos y hembras adultos.

En el ciclo homogónico la larva del primer estadio sufre rápida metamorfosis, hasta convertirse en larva infestante, en menos de 24 horas a 27°C (Soulsby, 1987).

La vía principal de infestación es percutánea por penetración de L3, además es posible la infestación oral (Mehlhorn, 1993).

### 2.12.3. Familia: Strongyloidae.

A esta familia pertenece el género *Oesophagostomum*, el cual se caracteriza por tener una cápsula bucal cilíndrica, generalmente estrecha y una

corona foliacea (Quiroz, 1984). Este parásito presenta una distribución mundial (Noble, 1965; Mehlhorn, 1993).

La especie de mayor importancia en bovinos, es O. radiatum, se presenta en el intestino grueso de estos animales (Levine, 1978).

El O. dentatum es el que se presenta en el ganado porcino, denominado con frecuencia "gusano nodular", debido a que produce nódulos en la pared intestinal (Soulsby, 1987).

En trabajos realizados por Ojeda Sahagún, citado por Talegon (1973) demuestran que hay dos períodos en la vida del cerdo en los que la parasitación por oesophagostomum es principalmente mayor, uno en los animales jóvenes y otro en los animales de mayor peso (hasta 80% de infestación en animales de 90 kg).

Se ha observado un brusco aumento de vermes en la época cercana al parto; lo que explica la infestación por lechones en los primeros días de vida (Cajas, 1985; Merck & co., 1993). Según Mateus (1986) la infestación con Oesophagostomum es más común en los cerdos que pastorean.

#### 2.12.3.1. Ciclo biológico.

En bovinos y porcinos el ciclo es similar. Los animales se infestan al ingerir la larva en los pastos, la cual penetra en la pared de los intestinos delgado y grueso en donde mudan al cuarto estadio en 5-7 días regresando a la

luz intestinal de 7-14 días y para alcanzar la madurez sexual a los 17-22 días.

Después de la infestación, los huevos aparecen en las heces de 32-42 días (Levine, 1978).

#### 2.12.4. Familia: Ascaridae.

Los miembros de esta familia, son gusanos relativamente grandes con tres labios bien desarrollados y con pequeños dientes, en su superficie interna no hay cápsula bucal ni faringe; el macho posee un par de espículas y la hembra posee la vulva en la región media del cuerpo (Soulsby, 1987). Estos ascáridos, presentan distribución mundial (Soulsby, 1987).

En ganado bovino se encuentra el Toxocara vitullorum el cual se presenta en el intestino, la cutícula no es muy gruesa, como en otros grandes ascáridos, lo que hace que tenga aspecto translúcido, se menciona que es altamente incidente en trópicos (Dunn, 1969; Mehlhorn, 1993). Las infestaciones son características en animales jóvenes con pocas semanas de edad (Scharg, 1993).

El parásito más importante de esta familia en los cerdos es el Ascaris suum; los machos miden 25 cm de largo y las hembras hasta 40 cm (Quiroz, 1984). Los huevecillos son bien conocidos por su alta resistencia a la desecación y al ataque de productos químicos (Noble, 1965).

En condiciones naturales se observa que los cerdos de 2-5 meses se

encuentran mayormente parasitados (Acha, 1977) y con una mayor cantidad de vermes que los adultos; en dichos animales, se sugiere cierto grado de inmunidad, ya que han desarrollado anticuerpos debido a infestaciones anteriores, lo que les favorece en el desarrollo de menos parásitos al reinfestarse, los que pueden ser expulsados por el intestino en una reacción de autocuración (Quiroz, 1984).

#### 2.12.4.1. Ciclo Biológico.

El ciclo es directo. Las hembras expulsan huevos en el intestino delgado, los que salen con las heces y se dispersan en el medio exterior (Quiroz, 1984).

Los huevos precisan de 13-18 días para alcanzar el estadio infestivo L2 en condiciones óptimas o de 30-40 días a 18-20°C. La L2 aun está en el interior de la cubierta del huevo (Levine, 1978).

La L2 es ingerida vía oral y eclosiona en el intestino por medio de estímulos físicos y químicos, las larvas atraviezan la pared intestinal y van al hígado por vía sistema portal hepático; en el hígado mudan a la L3, de 4-5 días de la infestación, de aquí pasan por vía sanguínea al corazón y luego a los pulmones en 5-6 días, mudan y se transforman en L4. Se desplaza lentamente dejando los capillares, pasa a los alvéolos, continua hacia los bronquiolos, bronquios y traquea (Quiroz, 1984; Soulsby, 1987) el máximo momento de migración se produce a los 12 días después de la infestación (Levine, 1978); las

larvas son deglutidas y llegan al intestino, en donde se hacen adultas (Quiroz 1984).

En el ganado bovino la infestación se adquiere por vía transplacentaria en la última fase de gestación y por vía transmamaria durante los primeros días de lactación (Schrag, 1991; Soulsby, 1987).

#### 2.12.5. Familia: Trichuridae.

En el ganado porcino esta familia está representada por el nematodo Trichuris suis, el que con su presencia y acción produce la infestación denominada "Tricocefalosis" (Quiroz, 1984). Es considerado de distribución mundial (Mehlhorn, 1993).

El nematodo es conocido como "gusano látigo", debido a que 2/3 anteriores de su cuerpo son mucho más delgados que la robusta porción posterior (Lapage, 1976).

Los machos miden hasta 40 mm de longitud y las hembras hasta 50 mm. Los huevecillos se caracterizan por tener forma de barril y con un tapón transparente en cada polo; además son depositados sin embrionar (Lapage, 1976; Mehlhorn, 1993).

Los cerdos de 8-14 semanas son los más intensamente afectados; así, un estudio realizado por Powers y Col. (1959) en Wisconsin (U.S.A) reveló que el 75.5% de tales cerdos estaban infestados (Soulsby, 1987). Los animales adultos

son más resistentes a esta infestación (Levine, 1978); además se reporta que hay respuesta inmune después de la primoinfestación, que protege en cierto grado contra reinfestaciones (Quiroz, 1984).

Un diagnóstico de parasitismo gastrointestinal realizado por la Dirección de Sanidad Animal y Vegetal, División de Sanidad Animal, CAB, en el área oriente de la ciudad Puerto de la Libertad, reveló que el 96.5% de los animales resultaron positivos al examen encontrándose los géneros *Ascaris*, *Trichuris* y *Eimeria*, que a la vez fueron los de mayor predominancia.

#### 2.12.5.1. Ciclo Biológico.

El ciclo es directo. Los huevecillos son expulsados con las heces del huésped (Lapage, 1976), los que alcanzan el estado infestante (huevo con L2 ó L3) en unas 3 semanas en condiciones favorables (Soulsby, 1987). Una vez formada la larva en el huevecillo se hacen muy resistentes a las condiciones ambientales (frío y desecación) y pueden vivir fuera del huésped por varios años (Lapage, 1976).

Los animales se infestan vía oral (Quiroz, 1984); en el nuevo huésped, las larvas salen de los huevecillos, se desarrollan y penetran el intestino delgado anterior (Lapage, 1976), permanecen en él por 2-10 días antes de desplazarse al ciego, donde se desarrollan hasta el estado adulto (Soulsby, 1987).

### 2.12.6. Familia: Ancylostomatidae.

Los Ancylostómidos, son nematodos que se caracterizan por estar provistos de ganchos quitinosos (Cajas, 1985). Además son muy vigorosos, la boca se abre subdorsalmente y la cápsula bucal es globular o infundibular (Soulsby, 1987).

El género de esta familia que se presenta en bovinos es el Bunostomum phlebotomum; el cual se encuentra ampliamente distribuido y se presenta en el intestino delgado, principalmente en el duodeno del ganado bovino (Soulsby, 1987). El efecto es más dañino en animales jóvenes (Quiroz, 1984).

En porcinos la infestación es causada por Globocephalus urosulatus (Soulsby, 1987), denominado "gusano ganchudo del cerdo" (Levine, 1978).

Cajas (1985), menciona que los cerdos que pastorean en libertad son los más susceptibles a esta parasitosis; además indica que ésta favorece el establecimiento de otros agentes en el intestino, lesionando: como el cólera porcino.

#### 2.12.6.1. Ciclo biológico.

El ciclo vital es probablemente directo y similar en rumiantes y porcinos (Soulsby, 1987). Los huevecillos son eliminados en las heces, en el interior de éstos desarrolla la L1 que se libera al romper el huevo. En el suelo se forma L2 y L3 en 12-15 días. Los cerdos se infestan al ingerir la L3, por vía oral;

asimismo la L3 puede penetrar por la piel y posiblemente por pasaje transplacentario (Cajas, 1985). En caso de infestación percutánea se produce siempre un tránsito por el corazón, el pulmón, la tráquea y la faringe (Mehlhorn, 1993). La L4 y L5, se desarrollan en el hospedero final llegando los vermes adultos a localizarse en el intestino delgado (Cajas, 1985).

#### 2.12.7. Familia: Heterakidae.

En esta familia están incluidos los géneros *Ascaridia* y *Heterakis*, los cuales se transmiten por medio de las aves que albergan parásitos adultos y eliminan huevos en las heces, contaminando así el agua y el alimento (Mayaudon, 1974). Se especifica que para el desarrollo de los huevecillos de estos géneros, las temperaturas abajo de los 18°C detienen su evolución, pero continua viable; y arriba de 35°C ya no se desarrolla (Quiroz, 1984; Hall, 1986).

La edad de el ave esta en relación inversa a la susceptibilidad de una infestación.

Algunas razas de pollos como Rhode Island roja tienen menos y más pequeños parásitos que la raza Leghorn y Menorca.

Se ha observado que hay relación directa entre la calidad, cantidad de los nutrientes y la respuesta inmune en pollos con *Ascaridia* (Quiroz, 1984).

Las especies del género *Ascaridia* poseen tres labios y generalmente tienen alas laterales cuticulares, y el esófago en forma de huso (Mehlhorn,

1993).

Los machos miden en promedio 50 mm de largo y las hembras más de 100 mm (Levine, 1978).

El género *Heterakis* se localiza en los ciegos. Los machos adultos son de 13 mm y las hembras de 16 mm. de largo y no existe confusión con *Ascaridia* ya que el sitio predilecto de localización es el intestino delgado (Dunn, 1969); y los huevecillos llenan casi totalmente el interior del huevo (Cajas, 1985).

Viera, Calvo y Ovies (1977) efectuaron un estudio en La Habana Cuba, donde realizaron necropsias en 232 aves (gallinas y pollos), concluyendo que el geohelminto *Ascaridia galli* es muy frecuente en crianzas de tipo familiar (63.3%) por las condiciones favorables que permiten un alto grado de infestación del lugar.

#### 2.12.7.1. Ciclo biológico.

En el exterior y dentro del huevo se realiza una muda, de 10-14 días la L1, después de dos mudas pasa a L3. Estos huevos pueden ser deglutidos por lombrices de tierra que de esta forma pueden actuar como hospedadores de espera para L3. Cuando la L3 (dentro del huevo o vía lombriz de tierra) llega al hospedador final, se produce en el lumen intestinal, la muda a L4, la cual vive durante unos 8 días en la luz del intestino; entonces la mayoría de ellas se encuentran en la mucosa de el 8 hasta el 17 día (Mehlhorn, 1993).

Posteriormente las larvas vuelven al lumen, y alcanzan la madurez en 6-8 semanas (Soulsby, 1987).

El ciclo biológico de los géneros *Ascaridia* y *Heterakis* es similar pero en *Heterakis*, cuando se transmite por medio de los hospedadores se puede producir una enorme acumulación de L2, infestantes (Mehlhorn, 1993).

#### 2.12.8. Familia: Capillariidae.

El género de importancia de esta familia es *Capillaria*. Los helmintos de dicho género están estrechamente relacionados con el *Trichuris*, pero son más pequeños y delgados, y la parte posterior del cuerpo no es apreciablemente más gruesa que la anterior (Soulsby, 1987).

Este parásito se encuentra distribuido en todo el mundo, ciertas especies de este género se encuentran en bovinos y aves de corral (Soulsby, 1987; Mehlhorn, 1993).

En aves no es marcadamente patógeno sino que depende de la elevada cantidad de los nematodos, así como de si las aves son jóvenes (Hall, 1986).

##### 2.12.8.1. Ciclo biológico.

Los huevecillos son puestos sin embrionar y alcanzan su madurez infestante (L2) en función de la temperatura, después de unas semanas, hasta unos pocos meses. Tras la ingestión de huevos por el hospedador, eclosionan las

L2, en el intestino que penetra con su extremo cefálico en la mucosa y migra a su lugar definitivo; después de tres mudas alcanzan la madurez sexual y esto tarda de 5-9 semanas (Mehlhorn, 1993).

En las aves además de el ciclo directo, se puede presentar el indirecto por medio de la lombriz de tierra (Cajas, 1985).

## 2.13. Helmintos de la clase Cestoda en Bovinos, Porcinos y Aves de corral.

### 2.13.1. Familia: Anoplocephalidae.

A esta familia pertenece el género *Moniezia*, el cual se encuentra en el intestino delgado de bovinos y otros rumiantes. Las cuatro ventosas de este género, son prominentes y los proglótidos son más anchos que largos. Este parásito se encuentra en la mayor parte del mundo (Quiroz, 1984). La presencia es más común en animales jóvenes (Merck & co., 1993).

En una investigación realizada por la Dirección General de Sanidad Animal y Vegetal; División de Sanidad Animal, CAB, al oriente de la ciudad de La Libertad se encontró que el 7.9% de los bovinos jóvenes, están infestados por cestodos de igual manera el 1% de los adultos presentan estos parásitos, en los cuales está incluido el género *Moniezia*.

#### 2.13.1.1. Ciclo biológico.

Los huevos salen de las heces o en proglótidos completos, de los cuales

son liberados al destruirse estos por acción física. Deben ser ingeridos por ácaros coprófagos de la familia Oribatidae, luego se libera el embrión y pasa a la cavidad general en donde se desarrolló un cisticercoide. Los huéspedes definitivos se infestan al ingerir pasturas contaminadas con ácaros. En el tracto digestivo, los ácaros son digeridos y una vez liberados los cisticercoides, se adhieren a la mucosa del intestino delgado, para desarrollar su estróbilo. Después de 5 ó 6 semanas aparecen los primeros proglótidos grávidos (Quiroz, 1984).

#### 2.13.2. Familia: Davaineidae.

Dentro de esta familia se reportó el género Raillietina. La fuente de infestación está representada por los huéspedes vertebrados jóvenes o adultos que eliminan estados evolutivos del parásito (Quiroz, 1984). Se ha observado que los pollos menores de 3 meses de edad son más susceptibles a la infestación que los adultos; Esta resistencia tiene relación con la edad y no con factores inmunológicos como consecuencia de primoinfestaciones (Quiroz, 1984).

Morfológicamente es uno de los mayores céstodos de las gallinas midiendo más de 25 cm de largo. El rostelo y ventosas son armadas y redondas, se localizan en el intestino delgado; y los huevos se hallan en cápsulas ovigeras que contienen entre 6 a 12 huevos (Soulsby, 1987).

Un trabajo realizado en el Estado de Aragua, Venezuela por Mayaudon

en 1974, reportó que los céstodos resultaron ser los más frecuentes en las aves de corral, específicamente los del género Raillietina; hallándose que de 100 aves estudiadas 63 poseían dicho género.

#### 2.13.2.1. Ciclo biológico.

Los huevos se eliminan del huésped con las heces y son ingeridos por el huésped intermediario que pueden ser varias especies de escarabajos u hormigas, donde se desarrolla el cisticercoide alrededor de tres semanas (Noble, 1965).

#### 2.14. Patogenia de los Helmintos.

En la mayoría de los casos los daños son básicamente acción traumática, por penetración de la mucosa del estómago, acción mecánica por presión y obstrucción de tejidos y células vecinas, acción expoliatrix al alimentarse con sangre y exudado tisular, acción irritativa por entrada y salida de los vermes en órganos, ulceraciones estomacales y formación de nódulos intestinales (Quiroz, 1984; Mehlhorn, 1993; Lapage, 1976).

Además en los animales parasitados se puede observar anemia, disminución de crecimiento y rendimiento productivo, anorexia, diarreas que pueden ser sanguinolentas, tos, neumonía (Quiroz, 1984; Soulsby, 1987; Cajas, 1985).

## 2.15. Profilaxis para Helmintos.

En bovinos se recomienda la eliminación periódica de las heces al igual que una limpieza continua de los pastizales y rotación de potreros (Mehlhorn, 1993).

Mantener secos los establos, evitando demasiada humedad ya que parásitos como Strongyloides y Oesophagostomum se pueden desarrollar debido a que se adaptan a la humedad (Lapage, 1976; Mehlhorn, 1993).

En ganado porcino se recomienda la desinfección de porquerizas contaminadas con solución de soda cáustica caliente o chorros de vapor a presión (Soulsby, 1987), eliminación periódica de las deyecciones y quimioprofilaxis con preparados a base de benzimidazoles incorporados al concentrado para animales en crecimiento (Mehlhorn, 1993).

En aves de corral criadas a traspatio se debe considerar la contaminación de los alojamientos, los pisos y que apenas es posible controlar los huéspedes intermediarios; por lo que se recomienda aplicar un tratamiento desinfectante a intervalos regulares tomando en cuenta la época del año y se debe complementar con la eliminación y exposición de las heces a los rayos directos del sol para matar los vermes y huevecillos de parásitos (Mehlhorn, 1993).

### 3.0 METODOLOGIA

#### 3.1. Localización y características del lugar.

La investigación, se realizó en diez municipios del Departamento de Usulután, la ubicación geográfica de cada uno de ellos se detalla en el cuadro siguiente:

CUADRO 1. Localización y características climáticas de los diez municipios de Usulután donde se realizó la investigación.

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN *			DATOS CLIMATICOS **			
	Distancia y rumbo desde Usulután (km)	UBICACION GEOGRAFICA		ALTITUD (msnm)	Temperatura, media anual (°C)	Precipitación pluvial, media anual (mm)	Humedad Relativa (%)
		LN	LONG				
Jiquilisco	9.3 SO	13°19'45"	88°34'20"	35	26.82	2019	73
San Fco. Javier	16 NO	13°25'14"	88°34'22"	310	25.07	1750	73
San Agustín	29 NO	13°25'58"	88°35'48"	290	25.20	1750	73
Jucuarán	23 SE	13°15'13"	88°14'59"	670	23.5	1699	73
Mercedes Umaña	24.5 N	13°33'46"	88°29'31"	360	24.74	1820	73
Berlín	19 NO	13°29'43"	88°31'50"	1050	21.22	1853	76
Estanzuelas	27.8 N	13°38'34"	88°29'36"	220	25.65	1678	73
Nueva Granada	27.8 N	13°35'50"	88°27'00"	350	24.81	1828	73
Santiago de María	16 N	13°29'06"	88°23'08"	900	22.00	1866	76
Jucuapa	19.70 NE	13°30'35"	88°23'09"	480	24.60	1520	73

FUENTE: \* Instituto Geográfico Nacional "Ing. Pablo Arnoldo Guzmán", 1985.

\*\* Instituto de Meteorología e Hidrología, D.G.R.N.R.; M.A.G., El Salvador. 1995.

### 3.2. Acceso.

Las vías de acceso hacia cada una de las cabeceras municipales se encontró en buenas condiciones para ser transitadas por cualquier tipo de vehículo y época del año. El acceso hacia los cantones, caseríos y comunidades, en la mayoría de los casos, se encontró en malas condiciones y no podían ser transitadas por vehículos automotores de tracción sencilla, por lo que es necesario utilizar vehículos de doble transmisión u otro tipo de medio de transporte.

### 3.3. Duración del ensayo.

El estudio tuvo una Duración de 13 semanas y dos días, iniciando el 10 de abril y finalizando el 12 de julio de 1996.

### 3.4. Materiales.

Los materiales utilizados durante la investigación fueron: lazos de fibra plástica, bolsas plásticas de 5 lbs., recipiente térmico (hielera tipo cóleman), hielo, garrafas plásticas, sal común, agua, espátula, vasos plásticos, tamices plásticos (colador), gasa esteril, papel toalla, mascarillas descartables, papel adhesivo, papel bond, bolígrafo, libreta de apuntes , acetatos, lugol comercial.

### 3.5. Equipo.

El equipo utilizado en el transcurso de la investigación fue: Cámaras fotográficas (normal y para microfotografía), microscopio compuesto, cámaras de McMaster, cajas de petri, porta y cubre objeto, probeta de 50 ml, balanza (para pesar carta), jeringa plástica, contómetro de laboratorio, aparato de Baermann, incubadora parasitológica, cocina de mesa y refrigeradora.

### 3.6. Fase de muestreo.

#### 3.6.1. Tipo de muestreo.

El muestreo utilizado fue estratificado al azar, se formaron dos estratos, uno correspondiente a los animales jóvenes y otro a los adultos (antes y después de alcanzar la madurez sexual respectivamente).

#### 3.6.2. Tamaño de la muestra.

Se determinó la cantidad de productores con animales a estudiar en la zona, utilizando la fórmula siguiente:

$$n = \frac{(Z)^2 p \times q}{(e)^2}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra.

Z: Valor crítico correspondiente al nivel de confianza deseado.

- p: Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno.
- q: Complemento de P; donde  $q = (1-P)$ .
- e: Error máximo permisible.

(Briones, 1982)

El tamaño de muestra calculado fue de 168, para cada especie en estudio (Cuadros 2, 3, 4; A-1).

Es de hacer notar que en esta investigación el nivel de confianza (Z) utilizado fue del 81%, el que normalmente no es el adecuado para este tipo de estudios. Según Briones (1982) la elección de cierto nivel de confianza dependerá de la probabilidad de acierto que desee darle el investigador. Además se utilizó dicho nivel de confianza debido a que la institución que financió buena parte de la investigación (veterinarios sin fronteras/Proyecto El Salvador) nos sugirió algunas condiciones:

- Que el número de muestras no fuese muy elevado
- Trabajar con los diez municipios que cubre el proyecto y con las tres especies animales de importancia económica.
- No habría transporte para traslado a las zonas de muestreo.

En vista de lo anterior se buscó una alternativa estadística flexible para adecuarnos a las sugerencias. Dentro de éstas se consideró la reducción del

nivel de confianza de 90% (que normalmente es el nivel inferior para trabajos epidemiológicos) a 81% y estimar, con aval estadístico, la toma de muestras para cada productor como un 10% del promedio de sus animales.

### 3.6.3 Fracción de muestreo.

Midió la relación entre el tamaño de muestra y el tamaño de la población a muestrear o universo; indicó la probabilidad de incluir cada una de los individuos de la población en la toma de datos (Briones, 1982), y se obtuvo con la siguiente formula:

$$F = n/N$$

Donde:

F: Fracción de muestreo

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de la población o universo,

(Briones, 1982)

En ganado bovino, porcino y aves de corral la Fracción de muestreo es de 0.0158, 0.0164 y 0.0094 respectivamente (Cuadros 2, 3, 4; A-1).

El tamaño de submuestra o cantidad de productores con animales a muestrear en cada municipio se obtuvo multiplicando la fracción de muestreo

correspondiente a cada especie por el número de familias con animales en cada municipio (Cuadros 2, 3, 4).

CUADRO 2. Detalle del número de muestras tomadas por municipio en ganado Bovino.

Municipios Muestreados	Familias con animales (1)	Fracción de Muestreo (2)	Productores/Municipio (Submuestra)	Promedio de Animales/Productor (1)	Muestras/Productor (10% de x de animales)	Muestras/Municipio
Jiquilisco	3163	0.0158	50	4.6	1	50
San Fco. Javier	535	0.0158	8	3.6	1	8
San Agustín	383	0.0158	6	3.6	1	6
Jucuarán	1818	0.0158	28	3.6	1	28
Mercedes Umaña	1059	0.0158	16	4.6	1	16
Berlín	944	0.0158	16	1	1	16
Estanzuelas	675	0.0158	10	3.6	1	10
Nueva Granada	625	0.0158	10	3.6	1	10
Santiago de María	882	0.0158	14	1	1	14
Jucuapa	559	0.0158	10	4	1	10
TOTAL	10643		168 (2)			168

FUENTE: (1) Veterinarios sin Fronteras, Usulután.

(2), (3) Anexo 1.

CUADRO 3. Detalle del número de muestras tomadas por municipio en ganado Porcino.

Municipios Muestreados	Familias con animales (1)	Fracción de Muestreo (3)	Productores/ Municipio (Submuestra)	Promedio de Animales/ Productor (1)	Muestras/ Productor (10% de x de animales)	Muestras/ Municipio
Jiquilisco	3044	0.0164	50	3	1	50
San Fco. Javier	515	0.0164	8	3.4	1	8
San Agustín	372	0.0164	6	3.4	1	6
Jucuarán	1749	0.0164	28	2.8	1	28
Mercedes Umaña	1019	0.0164	16	3	1	16
Berlín	908	0.0164	16	1.3	1	16
Estanzuelas	650	0.0164	10	3.4	1	10
Nueva Granada	601	0.0164	10	3.4	1	10
Santiago de María	849	0.0164	14	1.3	1	14
Jucuapa	538	0.0164	10	2	1	10
TOTAL	10245		168 (2)			168

FUENTE: (1) Veterinarios sin Fronteras, Usulután.

(2), (3) Anexo 1.

CUADRO 4. Detalle del número de muestras tomadas por municipio en aves de corral.

Municipios Muestreados	Familias con animales (1)	Fracción de Muestreo (3)	Productores/ Municipio (Submuestra)	Promedio de Animales/ Productor (1)	Muestras/ Productor (10% de x de animales)	Muestras/ Municipio
Jiquilisco	5312	0.0094	50	7.9	1	50
San Fco. Javier	898	0.0094	8	10.5	1	8
San Agustín	651	0.0094	6	10.5	1	6
Jucuarán	3053	0.0094	28	11.8	1	28
Mercedes Umaña	1779	0.0094	16	7.9	1	16
Berlín	1585	0.0094	16	8	1	16
Estanzuelas	1134	0.0094	10	10.5	1	10
Nueva Granada	1049	0.0094	10	10.5	1	10
Santiago de María	1482	0.0094	14	8	1	14
Jucuapa	938	0.0094	10	8.5	1	10
TOTAL	17881		168 (2)			168

FUENTE: (1) Veterinarios sin Fronteras, Usulután.

(2), (3) Anexo 1.

#### 3.6.4. Proceso de toma de muestras.

Los lugares de muestreo en cada municipio fueron seleccionados al azar, utilizando mapas de la zona. Ya en el cantón o la comunidad se azarizó los productores y los animales a muestrear.

A los productores seleccionados se les pasaba una breve encuesta para determinar si habían desparasitado recientemente o no sus animales (Cuadro A-21), en caso que el animal haya sido desparasitado recientemente no se procedía a la toma de muestra; en caso contrario la muestra era extraída o recolectada.

El número de animales muestreados por productor fue el 10% del promedio de animales que poseía cada uno de ellos. Respecto al número de animales que se muestreó por cada estrato y municipio se tomó el 50% de muestras en animales jóvenes y el resto en adultos.

##### 3.6.4.1. Extracción de muestras:

El ganado bovino adulto se sujetaba con un lazo de fibra plástica, luego se introducía la mano enfundada en bolsa plástica, en el recto del animal, extrayendo aproximadamente 10 gr de heces fecales, la cual quedaba depositada directamente en la bolsa. En terneros el proceso fue semejante al de adultos, con la diferencia de que en el recto sólo se introducían los dedos índice y medio, en caso de no sacar suficiente muestra se estimuló la parte superior

distal del intestino grueso.

En ganado porcino se sujetaba al animal con un lazo, el procedimiento de extracción de la muestra fue similar al de bovino joven (ternero).

En el caso de las aves de corral, las muestras fecales se recolectaban, de preferencia, en las primeras horas de la mañana con el objetivo de que fueran lo más frescas posible. Para ello fuimos guiados por el propietario quien nos indicaba donde dormían las aves jóvenes y las adultas. En algunas ocasiones el volumen de la defecación que se encontraba también nos ayudó a determinar si era de un ave joven o una adulta.

Para las tres especies en estudio, en algunas ocasiones las muestras fueron tomadas directamente del piso, en el momento de la defecación o de las heces frescas defecadas por el animal; en tales casos se tuvo el cuidado de que dicha muestra fuera recogida de la parte central del volumen defecado y que estuviese libre de cualquier material extraño.

Posterior a la extracción o recolección, se procedió al anudado de la bolsa y luego a la identificación utilizando papel adhesivo (tirro), el que se pegaba sobre la bolsa que contenía las heces, anotando la información básica: Estrato del animal, nombre del propietario, lugar del muestreo, fecha de toma de muestra.

En algunos municipios se tomó fotografías del proceso de toma y extracción de muestras en las tres especies de animales.

### 3.6.5. Traslado de muestras.

Para el envío de las muestras fecales se utilizó un recipiente térmico (hielera) dentro del cual se depositaban estas. Al recipiente se le introducía 4-5 libras de hielo y continuamente se revisaba, para verificar que las muestras estuviesen debidamente conservadas y de esa manera retardar el desarrollo evolutivo de los huevos y larvas.

Ya habiendo totalizado el número de muestras correspondiente a cada municipio se trasladaban hacia el laboratorio.

### 3.7. Fase de laboratorio.

Esta fase fue simultánea a la de muestreo. Consistió en la recepción, preparación y análisis de las muestras fecales.

Los exámenes coproparasitológicos se realizaron en el laboratorio veterinario "La Paz" en San Luis Talpa, Departamento de La Paz; bajo la supervisión de la Dra. Lutgarde Jacken, de nacionalidad Belga.

Al recibir la muestra se procedía a realizar los análisis, en caso de no terminar todas las muestras, las restantes se guardaban y mantenían en refrigeración, por un período de hasta 3 días, a una temperatura de 4-5°C, este proceso se realizó mientras se concluía con el número de muestras previamente determinadas para cada semana; ya que se estableció realizar el muestreo y los análisis para cada municipio en una semana como promedio.

### 3.7.1. Identificación y cuantificación de huevos, ooquistes y larvas de parásitos gastrointestinales.

#### 3.7.1.1. Método McMaster.

Este método se utilizó para medir la cantidad de huevos de helmintos por gramo de heces (HPG) y ooquistes de Eimeria por gramo de heces (OPG); simultáneamente se realizó la identificación a través de comparación con microfotografías a color (Thienpont, 1979), y blanco/negro (Soulsby, 1987; Cajas, 1985), además con claves de identificación para comparar forma, tamaño, color, número de mórulas, espesor de la pared; con el objeto de diferenciar cada género encontrado (Cuadro A-2).

El método consistió en la preparación de la muestra, para lo cual se pesaban 2 gramos de heces fecales y se depositaba en un vaso plástico, donde por medio de una probeta se agregaba 28 ml. de solución salina saturada (preparada en garrafas plásticas con anterioridad), ambos componentes se mezclaban y homogenizaban utilizando una espátula de laboratorio, la mezcla se separaba con un tamiz (colador) de aproximadamente 0.5 mm. Para depositar parte de la mezcla en la cámara de McMaster se utilizó jeringas plásticas sin aguja; dicha cámara se dejaba reposar de 10-15 minutos, con el fin de permitir que las partículas más pesadas sedimentaran y las menos pesadas (huevos y ooquistes) subieran al nivel de la solución, dentro de la cámara.

Después del reposo la cámara era observada al microscopio, con el

objetivo 10X y de esa manera se realizó la identificación y conteo de los huevecillos según su género, haciendo uso de un contómetro de laboratorio.

El resultado de carga parasitaria (HPG/OPG) se obtenía utilizando la fórmula descrita por Merck & co. (1993) y Thienpont (1979):

a) Al observar un lado de la cámara McMaster:

$$\frac{(28 \text{ ml} + 2 \text{ gr})}{2 \text{ gr}} \left( \frac{1}{0.15 \times 1} \right) = 100 \times \text{número de huevos observados de cada género} = \text{Carga parasitaria de ese género.}$$

$$\frac{(28 \text{ ml} + 2 \text{ gr})}{2 \text{ gr}} \left( \frac{1}{0.15 \times 2} \right) = 50 \times \text{número de huevos observados de cada género} = \text{Carga parasitaria de ese género.}$$

Las muestras que presentaban cantidades considerables de huevos de parásitos fueron llevadas a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador; en donde se hizo preparados temporales en laminillas, para luego tomar microfotografías de los diferentes géneros utilizando aumento de 40X.

### 3.7.1.2. Interpretación de resultados de laboratorio para Helmintos en las tres especies de animales estudiadas.

a) Ganado bovino:

Las infestaciones producidas por helmintos en esta especie se interpretaron utilizando la tabla siguiente:

CUADRO 5: Interpretación del grado de infestación; huevos por gramo de heces, para helmintos en bovinos.

(HPG)	INFESTACION	TRATAMIENTO
0-200	Ligera	NO
200-500	Moderada	SI
500-1000	Severa	SI
> 1000	Grave	SI

FUENTE: Monterroso (1989), Tesis de Maestría/CATIE.

b) Ganado porcino y aves de corral.

Para interpretar las cargas parasitarias de estas especies se utilizó el criterio de Merck & co. (1993), quien indica que en general se considera un conteo de 500 ó más huevos por gramo de heces (HPG) para determinar una infección moderada y uno de 1000 ó más HPG indica que se necesita tratamiento.

3.7.1.3. Interpretación de resultados de laboratorio para Eimeria en las tres especies de animales estudiadas.

a) Ganado bovino y porcino:

Blood (1976) sugiere que para interpretar las cargas parasitarias de Eimeria en bovinos y porcinos se debe considerar que cargas menores de 5,000

Ooquistes por gramo de heces (OPG) no representan infestación clínica, pero cargas mayores reportan síntomas de la enfermedad.

b) Aves de corral:

Para esta especie, la interpretación se realizó utilizando el cuadro siguiente:

CUADRO 6: Interpretación del grado de infestación; Ooquistes por gramo de heces (OPG), para Eimeria en aves.

(HPG)	INFESTACION	TRATAMIENTO	OBSERVACIONES
20,000	Ligera	NO	Las infestaciones son mas graves cuando se trata de E. tenella y E. necatrix.
30,000 a 80,000	Moderada	SI	
> 90,000	Grave	SI	

FUENTE: Gallardo (1971), Revista de Medicina Veterinaria.

3.7.1.4. Método de Coprocultivo.

El coprocultivo es la técnica que permitió verificar con mayor claridad el género de algunos parásitos y se utilizó cuando la similitud de los huevecillos

era grande.

El método consistió en colocar una capa de heces de aproximadamente 1-2 mm de espesor en una caja de petri, la que era introducida en una incubadora parasitológica a una temperatura de 23°C, durante un período aproximado de 1 semana, el cual era suficiente para la evolución de huevo a larva; dicho período es diferente en algunos géneros.

Luego la muestra se sacaba de la incubadora y se colocaba sobre un trozo de gasa estéril y ésta dentro de un colador, posteriormente se colocaba dentro del aparato de Baermann, el que se encontraba casi lleno con agua tibia; se tenía especial cuidado que la parte cóncava del colador y la gasa que contenía las heces hiciera contacto levemente con el agua tibia. Se dejaba por un período de 24 horas hasta que las larvas se filtraban y sedimentaran.

Ya estando concentradas las larvas en el fondo del tubo que posee el aparato, se depositaban en una pequeña caja de petri, se procedía a inmovilizarlas con unas gotas de lugol comercial y se observaban al microscopio con aumento de 10X, en donde, observando la parte posterior de la larva (cola) o en algunos casos la parte anterior (cabeza) y comparándola con claves de identificación (Cuadro A-3) y con figuras de larvas (Georgi, 1974), se pudo determinar a que género de parásito pertenecían éstas.

### 3.8. Metodología estadística.

#### 3.8.1. Diseño estadístico.

Para la interpretación estadística de los resultados de carga parasitaria de las tres especies estudiadas se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA).

##### 3.8.1.1 Modelo matemático.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  : Es la respuesta observada en cualquier unidad experimental o celda.

$\mu$  : Media del experimento

$T_i$  : Efecto de cualquier tratamiento (i)

$B_j$  : Efecto de cualquier bloque (j)

$E_{ij}$  : Error experimental en la celda (ij)

$i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, b$

##### 3.8.1.2. Especificación de los tratamientos.

El estudio se realizó en 10 municipios de usulután (Fig. A-1) y cada uno

de ellos corresponde a un tratamiento. La distribución quedó de la siguiente manera:

T1: Jiquilisco

T2: San Francisco Javier

T3: San Agustín

T4: Jucuarán

T5: Mercedes Umaña

T6: Berlín

T7: Estanzuelas

T8: Nueva Granada

T9: Santiago de María

T10: Jucuapa

### 3.8.2. Factor estudiado.

El factor estudiado fue el grado de infestación parasitaria gastrointestinal en ganado bovino, porcino y aves de corral en diez municipios de Usulután y en ambos estratos (Animales jóvenes, y adultos).

### 3.8.3. Variables evaluadas.

Las variables estudiadas en ésta investigación fueron:

- a) La presencia de los diferentes géneros de parásitos gastrointestinales en

ganado bovino, porcino y aves de corral.

- b) La carga parasitaria gastrointestinal de cada una de las especies de animales estudiados.

#### 3.8.4. Transformación de datos de carga parasitaria.

Para efectos de procesamiento estadístico de los resultados numéricos obtenidos, fue necesario la transformación de los datos originales de carga parasitaria de cuatro géneros de parásitos, de cada una de las tres especies estudiadas, debido principalmente, a que fueron los géneros que reportaron mayor incidencia en los diez municipios (Cuadro A-4, A-5, A-6). La Transformación se obtuvo utilizando la fórmula siguiente:

$$* = \text{Log}_{10} (\bar{X} + 2)$$

Donde:

\* : Carga parasitaria transformada

$\text{Log}_{10}$ : Logaritmo base diez

$\bar{X}$  : Promedio de carga parasitaria original

2 : Constante.

El proceso de transformación consistió en que al promedio de carga parasitaria original se le sumaba una constante (2) y a dicha sumatoria se le aplicaba la función logaritmo base diez (Cuadros A-4, A-5, A-6).

Se uso la función logaritmo para transformar dichos datos debido a que las desviaciones estándar son aproximadamente proporcionales a las medias; tal como lo indica Little (1976).

El objetivo de utilizar este mecanismo estadístico fue el de reducir la variabilidad en los datos que se utilizaron en la realización de los análisis de varianza.

Para los géneros de parásitos que reportaron menor incidencia en la zona, no se hizo análisis de varianza, ya que sus promedios de carga parasitaria fueron muy bajos o presentaban muchos valores de cero (Cuadros A-4, A-5, A-6).

## 4.0 RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Ganado Bovino.

En los resultados de presencia y carga parasitaria puede observarse el comportamiento de los diferentes géneros de parásitos, encontrados en el departamento de Usulután.

Entre los géneros de mayor importancia están: el protozoario Eimeria, y los Helmintos Trichostrongylus, Strongyloides, Oesophagostomum y Toxocara.

#### 4.1.1. Género: Eimeria.

Este fue uno de los géneros (Fig. 1), mas frecuentes, el cual tuvo un porcentaje de presencia global en la zona de estudio, del 100% (Fig. 2), tanto en animales jóvenes como en adultos; esto indica que se encontró en los diez municipios evaluados. Este resultado coincide con Rooijackers (1989), quien encontró en el ganado adulto de Somoto y Ocotal, Nicaragua, un porcentaje de presencia de 98% para este género.

En el municipio de Estanzuelas, se determinó que el 100% de los animales jóvenes, se encuentran infestados, por este parásito (Cuadro 7), y un promedio de carga parasitaria de 1,880 OPG; la cual fue la más elevada en toda la zona (Fig. 3).

Desde el punto de vista clínico los promedios de carga parasitaria, no

representan infestaciones graves; ya que de acuerdo a Blood, (1976), cantidades menores de 5000 OPG, no se consideran como infestaciones clínicas, es decir que no hay signos de enfermedad; pero si pueden ser una fuente potencial de infestaciones graves.

Por lo tanto, es de tomar muy en cuenta que los animales jóvenes, principalmente los de Estanzuelas, presentan una carga de coccidias que puede ser una fuente potencial de infestaciones graves, si las condiciones climáticas se tornan favorables y si el manejo es deficiente principalmente en el campo sanitario y nutricional.

En los resultados del análisis de varianza (Cuadro A-7) se observa que entre los promedios de carga parasitaria, de los animales infestados, las diferencias fueron no significativas, caso contrario en animales jóvenes y adultos, donde las diferencias fueron significativas.

Esto se pudo constatar en los promedios de carga (Fig. 3), donde se demuestra que los niveles más altos están en el ganado joven. Tal como menciona Merck & co (1993), que infestaciones de Eimeria (Coccidiosis) son más frecuentes en animales jóvenes. De igual manera se afirma que en Centro América, existe el problema de coccidiosis bovina y se presenta principalmente en terneros (Mateus, 1993).

#### 4.1.2. Género: Trichostrongylus.

Este género se encontró con bastante frecuencia en la zona de estudio, con una presencia global de 100%, para animales jóvenes y 80% para adultos (Fig. 2), se menciona que es un parásito distribuido en todo el mundo, el cual es bastante frecuente (Mehlhorn, 1993).

En una investigación realizada por Rooijackers (1989), en ganado adulto, de la región de Somoto y Ocotal, Nicaragua donde encontró un 100% de presencia de parásitos que pertenecen al grupo Strongylata, en los cuales estaba incluido el *Trichostrongylus*.

Se presume que la alta distribución reportada por este parásito, se debe a la gran resistencia que tiene a la falta de humedad, así lo demostró Rosa y Lukovich (1973).

De igual manera, se dice que los *Trichostrongylus* spp, parecen ser capaces de sobrevivir en condiciones ambientales adversas, así lo describieron Orgunsusi y Eysker (1979); Anderson (1978), citados por Soulsby (1987).

Entre algunos municipios que presentaron porcentajes de animales infestados (Cuadro 7) y niveles de carga parasitaria (Fig. 4) elevados; en ganado joven, están: San Agustín, con un porcentaje de 100% y un promedio de 83.3 HPG; Jucuapa con 80% y un promedio de 391.7 HPG; Estanzuelas con 60% y un promedio de 526.9 HPG; Jiquilisco con 52% y un promedio de 561.5 HPG. Como puede observarse, en los casos donde el porcentaje de animales infestados

por municipio es alto, los promedios de carga parasitaria son bajos, y cuando dichos porcentajes son pequeños los promedios de carga son elevados.

Esto puede argumentarse con lo descrito por Morales (1992), quien menciona que los animales que pastorean en zonas determinadas adquieren tolerancia a la mayoría de helmintos que habitan el agroecosistema en particular.

En el ganado adulto se reportó un porcentaje de animales infestados de 52% (Cuadro 7) y un promedio de 561.5 HPG (Fig. 4), para el municipio de Jiquilisco.

De acuerdo a la Interpretación del grado de infestación, descrito por Monterroso (1989)(Cuadro 5) se pudo corroborar, que el ganado joven de los municipios de Jucuarán, Mercedes Umaña, Berlín y Estanzuelas, presentaron una infestación moderada, la cual se puede tratar.

En los municipios de Jiquilisco y Jucuapa, se presento una infestación severa, que con más razón requiere tratamiento.

En el ganado adulto de Jiquilisco, se encontró una infestación severa que de igual forma requiere tratamiento. También en el ganado adulto de Jucuapa la infestación fue de tipo moderada, a la cual se le puede aplicar tratamiento (Cuadro 5).

El análisis de varianza (Cuadro A-8) determinó que entre municipios no existen diferencias significativas, pero entre edades las diferencias son

significativas estadísticamente.

De hecho los niveles de carga parasitaria más elevados se observaron en ganado joven (Fig. 4), coincidiendo así, con lo descrito por Quiroz (1984) quien menciona que los animales jóvenes son los más afectados por este parásito.

#### 4.1.3. Género: *Strongyloides*.

Este parásito (Fig. 1) se encontró con bastante frecuencia en el ganado joven, el cual presentó un 70% de presencia global en la zona, para dichos animales; y en adultos el porcentaje fue de 30% (Fig. 2).

En el área de Soná, Panamá, Caballero (1982) citado por Mateus, (1993) reportó que el *Strongyloides* es causante de infestaciones en animales jóvenes y adultos. De igual manera se determinó que en Nueva Concepción, Guatemala, este parásito causa afecciones severas en terneros de dos meses (Mateus, 1983).

De hecho en el ganado joven se encontraron los niveles parasitarios más altos, y los municipios que reportaron porcentajes de animales infestados y niveles de carga parasitaria elevados para dichos animales fueron: Estanzuelas, con un 80% y un promedio de 450 HPG; San Francisco Javier con 25% y un promedio de 450 HPG; Mercedes Umaña con 25% y 1,875 HPG; en Berlín se encontró un porcentaje de 50% pero el promedio de carga fue de 3,075 HPG, el cual constituyó el valor más elevado en toda la zona (Cuadro 7; Fig. 5).

Berlín es uno de los municipios con características boscosas, que tiene un alto porcentaje de humedad relativa, además el período en el cual se llevo a cabo el muestreo, de este municipio, fue en junio, siendo este uno de los meses más lluviosos (Cuadro 1).

Se ha observado que este parásito se desarrolla principalmente en zonas tropicales húmedas (Quiroz, 1984). En una investigación realizada por Cortes (1976) en zonas boscosas y de llano, en Venezuela, se comprobó que el *Strongyloides* presenta una alta infestación en zonas con características boscosas, al compararlo, con las encontradas en zonas de llano, también describe que las mayores infestaciones se presentan en los meses de junio y julio, coincidiendo así con lo encontrado en este municipio.

Clínicamente los resultados encontrados en San Francisco Javier y Estanzuelas, representan una infestación moderada, a la cual se le puede aplicar tratamiento. Pero Berlín, Mercedes Umaña y Jucuarán presentan infestaciones graves que requieren tratamiento inmediato (Cuadro 5). El análisis de varianza (Cuadro A-9) se determinó que entre los promedios de carga encontrados en los diferentes municipios, no hubo diferencias significativas; pero entre jóvenes y adultos dichas diferencias fueron significativas estadísticamente.

Como puede apreciarse en los resultados de carga parasitaria (Fig. 5) se observa que el ganado joven es el que esta mayormente afectado, lo cual

coincide con lo descrito por Soulsby (1987) quien menciona, que el *Strongyloides* afecta más al ganado joven.

#### 4.1.4. Género: Oesophagostomum.

Este es otro de los géneros (Fig. 1), que se encontró altamente distribuido en la zona, y su porcentaje de presencia fue de 80%, tanto en animales jóvenes, como en adultos (Fig. 2). Este resultado es semejante al encontrado por Cuadra (1977), en el ganado joven del departamento de Boaco, Nicaragua, cuyo porcentaje de presencia fue de 100%, para este género. Según Caballero (1982) citado por Mateus (1992) en Centro América, los nematodos gastrointestinales de los bovinos, son motivo de preocupación. De hecho en el área de Soná, Panamá, se determinó que el *Oesophagostomum*, es uno de los parásitos causantes de infestaciones tanto en terneros, como en animales adultos.

En ganado joven, se encontraron porcentajes de animales infestados (Cuadro 7) y promedios de carga elevados (Fig. 6); principalmente en los municipios de: Jucuapa, donde se reportó que el 60% de los animales, estaban afectados por este parásito, con un promedio de carga de 216.7 HPG; en el caso de Jucuarán, el porcentaje fue de 7.14%, un valor bastante bajo, pero el promedio de carga para esta pequeña población de animales infestados, fue de 500 HPG.

Al hacer una evaluación de los resultados de carga, en el ganado joven, decimos que los municipios; Jucuarán, Mercedes Umaña y Jucuapa presentan infestaciones de tipo moderado, a las cuales se les puede aplicar tratamiento.

En el resto de municipios, los resultados de carga reportan infestaciones ligeras que no requieren tratamiento. Según lo descrito por Monterroso (1989). Quien menciona que infestaciones abajo de 200 HPG son ligeras y no es necesario tratarlas, pero cuando son mayores de 200 HPG es importante dar tratamiento (Cuadro 5).

En el análisis de varianza (Cuadro A-10) se concluyó que no existen diferencias significativas entre jóvenes y adultos, pero entre municipios las diferencias fueron significativas y para determinar la significancia de las diferencias entre medias de tratamientos (municipios), se hizo la prueba de Tuckey (Cuadro A-19) con la cual se determino, que los municipios; San Agustín, Jucuarán, Mercedes Umaña, Jucuapa, Estanzuelas, Nueva Granada, Santiago de María y Jiquilisco, reportan promedios de carga parasitaria estadísticamente superiores a los de San Francisco Javier y Berlín. Esto, es lógico porque en los últimos dos municipios mencionados, no se reportó este parásito y de hecho su carga fue cero. Aunque, entre jóvenes y adultos no existieron diferencias estadísticamente significativas; se pudo observar que los animales jóvenes presentan cierta superioridad en sus cargas sobre los adultos y de acuerdo a Soulsby (1987) este parásito causa mayor daño en terneros.

#### 4.1.5. Géneros Encontrados con menor frecuencia.

Los géneros que reportan bajos porcentajes de presencia en la zona (Fig. 2) fueron: *Toxocara*, *Bunostomum*, *Capillaria*, *Cooperia*, *Mecistocirrus*, *Moniezia* y *Ostertagia* (Fig. 1).

Entre todos estos parásitos, es importante hacer mención de los que causaron más daño: *Toxocara*, el cual se encontró afectando al 20% de los animales jóvenes de Estanzuelas (Cuadro 7) con un promedio de carga de 12,100 HPG. (Fig. 7). Siendo este, el valor más alto para dicho parásito en toda la zona. estas cifras nos indican que afecto a una pequeña población de animales, pero su nivel de infestación es bastante elevado, representando en caso grave que requiere tratamiento (Cuadro 5). Según Schrag (1991) y Morales (1992) este parásito afecta exclusivamente a terneros en sus primeras semanas de vida, de hecho a esto se le atribuye el bajo porcentaje de animales infestados, porque se trabajo con **animales jóvenes**, con edades que van desde el nacimiento hasta el inicio de el desarrollo sexual aproximadamente; o sea que no se trabajo exclusivamente con recién nacidos.

Con respecto al elevado valor de carga reportado, se argumenta, con lo descrito por Soulsby (1987), al mencionar que la producción de huevos de este parásito es elevada y puede alcanzar  $8 \times 10^6$ , huevos por hembra, por día, por lo tanto recuentos hasta de 100,000 ó más no son infrecuentes.

*Cooperia*, en este parásito el mayor nivel de infestación se reportó en el

ganado joven de Jiquilisco y fue de 1,250 HPG. (Fig. 10). Aunque solo esta afectado al 4% e los animales de este municipio (Cuadro 7), pero su infestación es grave y requiere tratamiento (Cuadro 5).

Ostertagia es otro parásito que vale la pena mencionar, el cual se encontró en el 60% del ganado joven en Estanzuelas (Cuadro 7) y el promedio de carga fue de 216.7 HPG, (Fig. 13), lo cual nos indica una infestación moderada que al igual que los casos anteriores debe tratarse (Cuadro 5).

Tal como puede apreciarse (Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13), los promedios de carga más altos se encontraron en la mayoría de los casos en el ganado joven, coincidiendo de ésta manera con Merck & co, (1993) quien describe que el ganado joven normalmente presenta mayores niveles de infestación.

Los demás géneros, prácticamente indican una incidencia, reducida, pero es interesante dar a conocer la existencia de dichos parásitos.

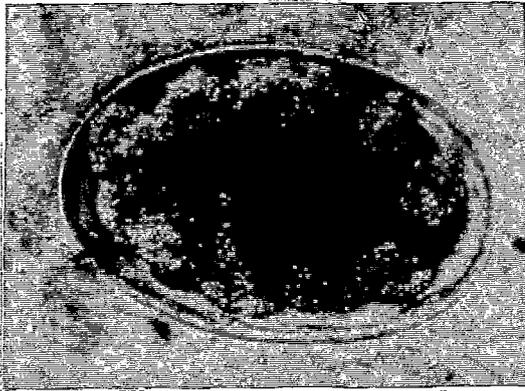
Cuadro 7 : Porcentajes de Animales Infestados por Estrato y Municipio, para cada Género, en Ganado Bovino.

Genero Estrato	Eimeria		Trichostrongylus		Strongyloides		Oesophagostomum		Toxocara		Bunostomum		Capillaria		Cooperia		Mecistocirrus		Moniezia		Ostertagia		
	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	
<b>Municipios</b>																							
Iquulisco(25) %	36	60	52	52	0	8	4	12	0	4	0	0	0	4	0	4	0	0	4	8	0	0	
San Fco. Javier (4) %	50	50	75	50	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	
San Agustín(3) %	33.33	66.67	100	100	0	0	66.67	66.67	0	0	0	0	0	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jucuarán(14) %	28.57	57.14	28.57	35.71	7.14	14.28	7.14	7.14	0	7.14	0	0	0	0	0	14.28	7.14	0	0	7.14	0	0	
Mercedes Umaña (8) %	50	62.5	12.5	75	12.5	25	25	12.5	0	0	0	0	37.5	25	0	25	0	0	0	0	12.5	12.5	
Berlin (8) %	37.50	87.5	60	60	0	50	0	0	0	0	0	12.5	0	12.5	0	0	0	0	0	0	12.5	0	
Estanzuelas (5) %	60	100	0	25	20	80	60	20	0	20	0	0	80	20	0	0	0	0	0	0	60	60	
Nueva Granada (5) %	80	100	60	60	0	0	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	
Santiago de María (7) %	28.57	57.14	28.27	28.57	0	14.28	14.28	28.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jucúapa (5) %	100	80	20	80	0	0	20	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	

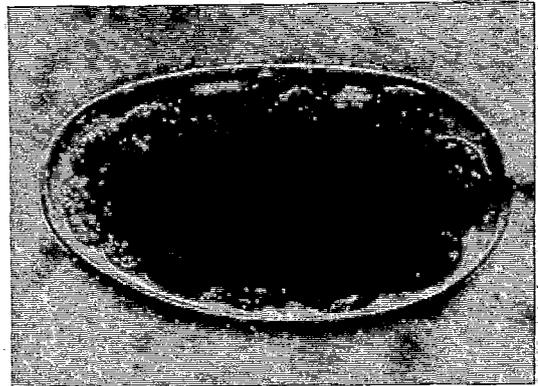
Fuente : Analisis Coprológicos de Laboratorio

Leyenda :

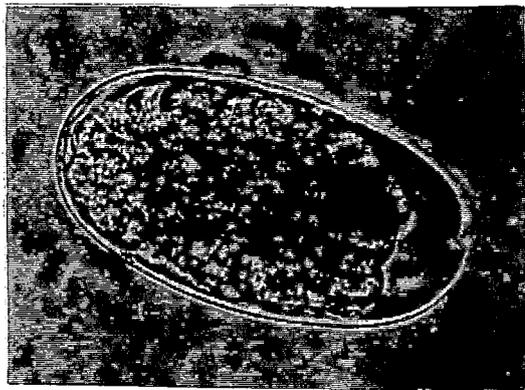
- % : Porcentaje de Animales infestados
- (#) : Animales Muestreados por estrato
- A : Animales Adultos
- J : Animales Jóvenes



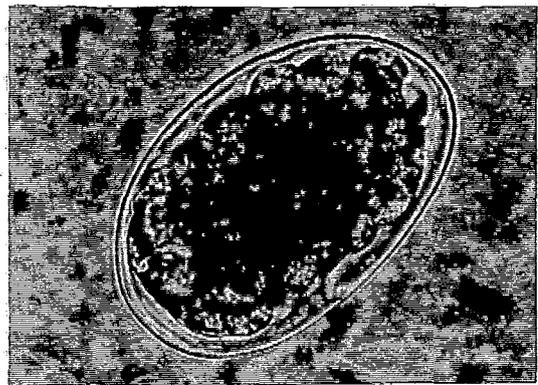
GENERO: Desophagostomum sp.



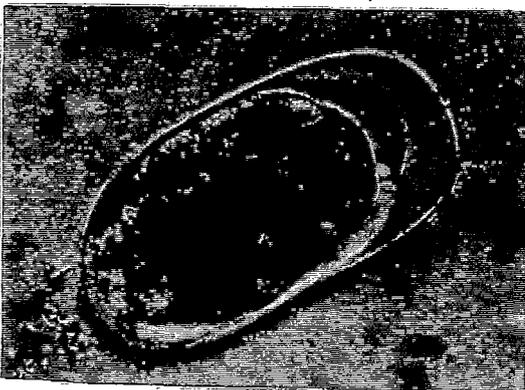
GENERO: Mecistocirrus sp.



GENERO: Trichostrongylus sp.



GENERO: Ostertagia sp.



GENERO: Bunostomum sp.



GENERO: Cooperia sp.

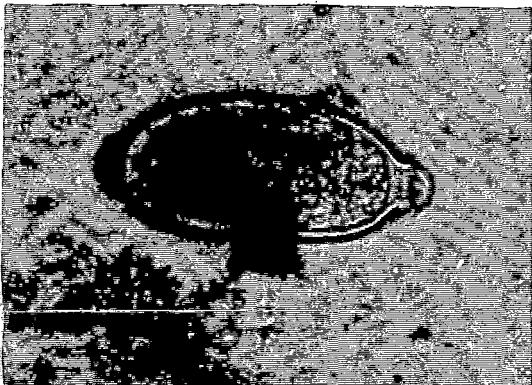
FIG. 1: Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en ganado bovino.



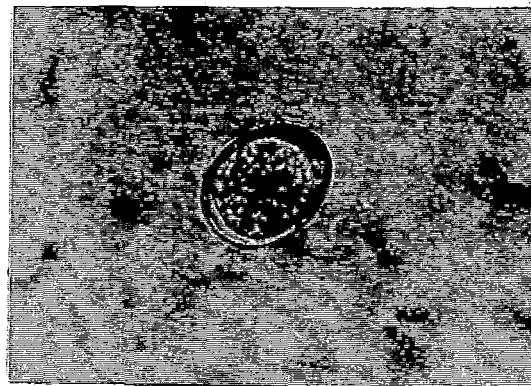
GENERO: Moniezia sp.



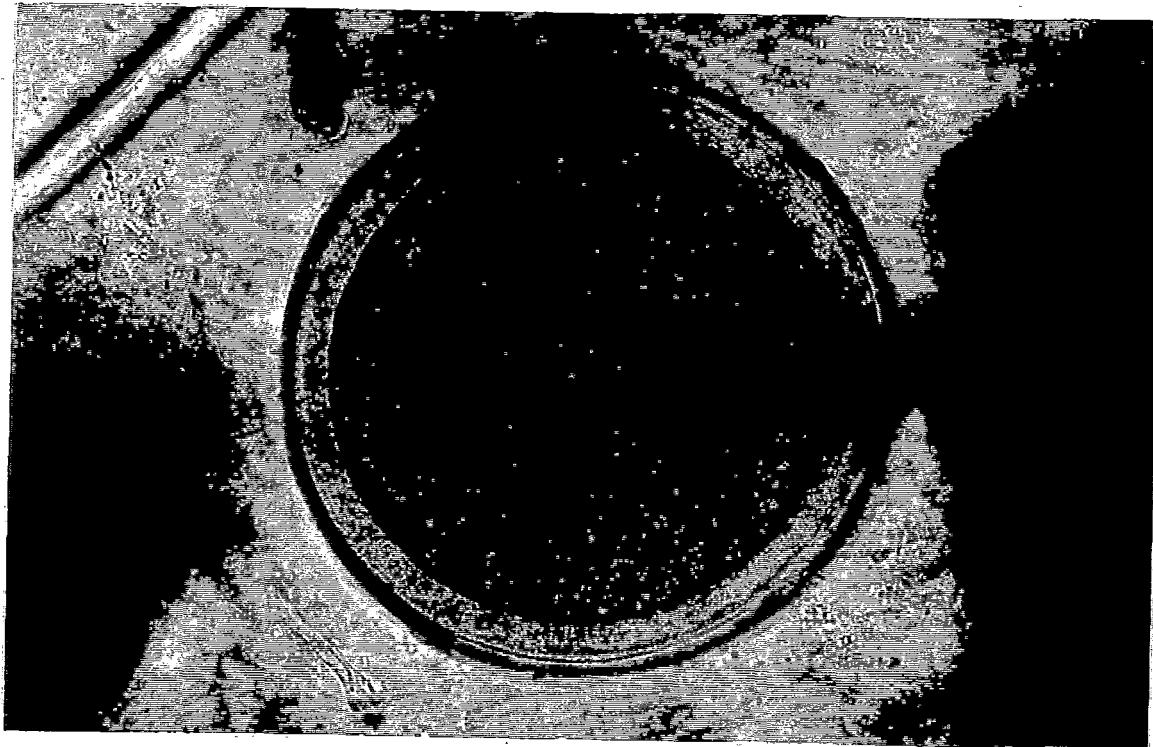
GENERO: Strongyloides sp.



GENERO: Capillaria sp.



GENERO: Eimeria sp.



GENERO: Toxocara sp.

FIG. 1: Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en ganado bovino.

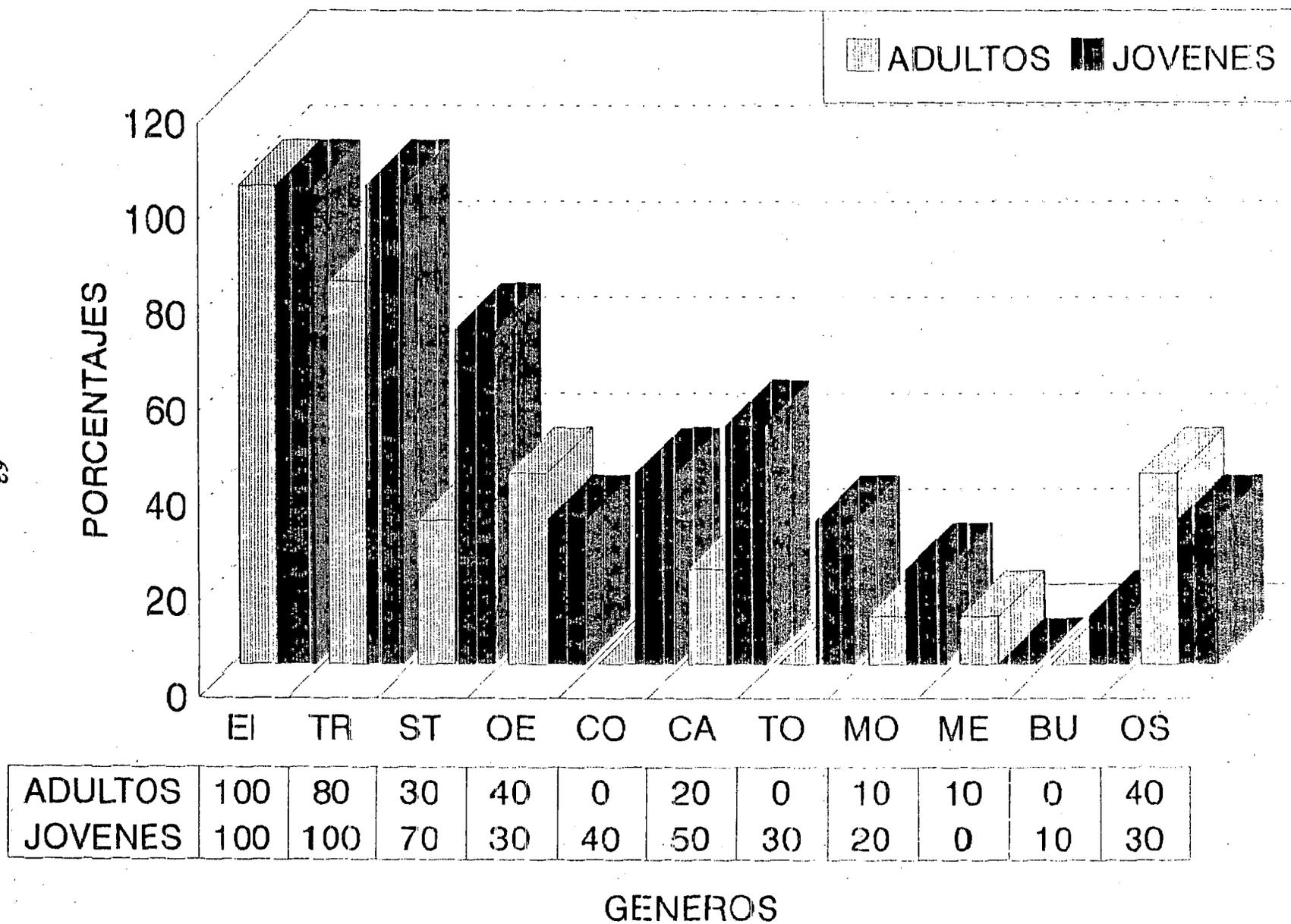


Fig.2 PORCENTAJES DE PRESENCIA PARASITARIA EN ZONA DE ESTUDIO GANADO BOVINO

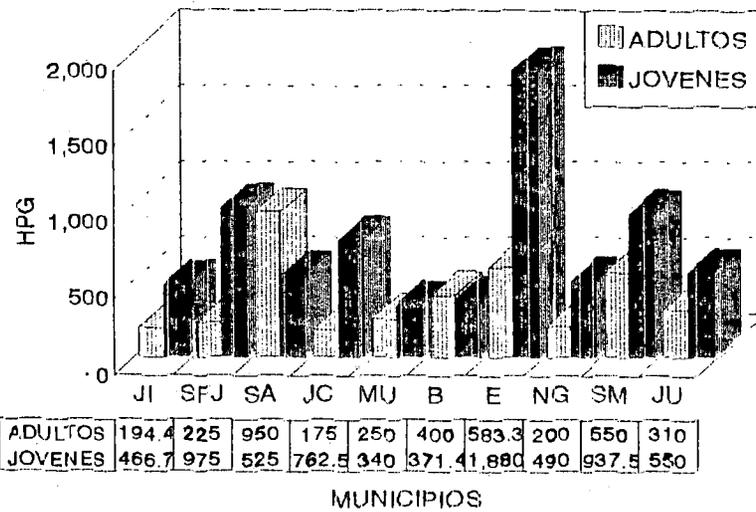


Fig.3 CARGA PARASITARIA (OPG), GANADO BOVINO  
Género: Eimeria

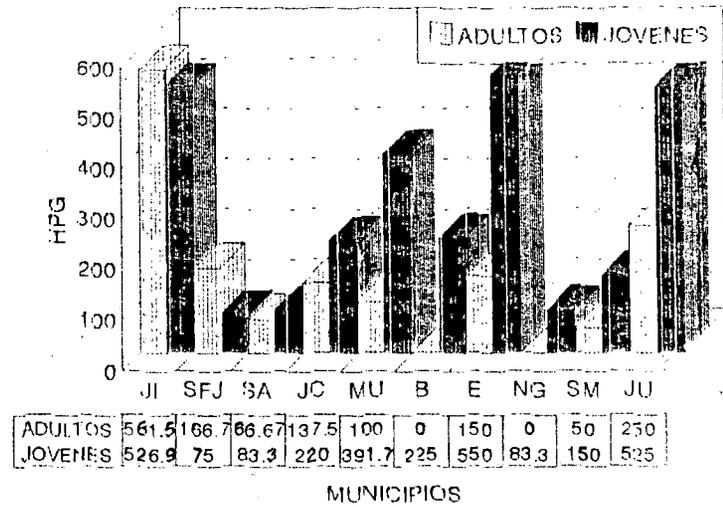


Fig.4 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO.  
Género: Trichostrongylus

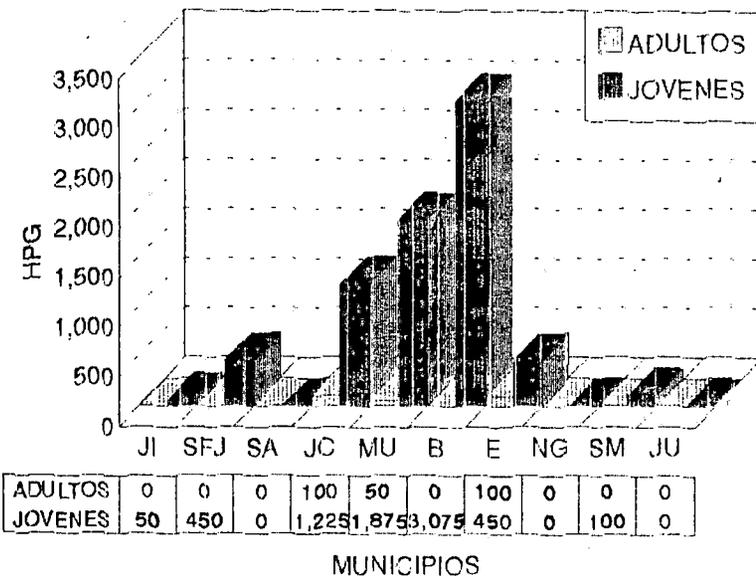


Fig.5 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO.  
Género: Strongyloides

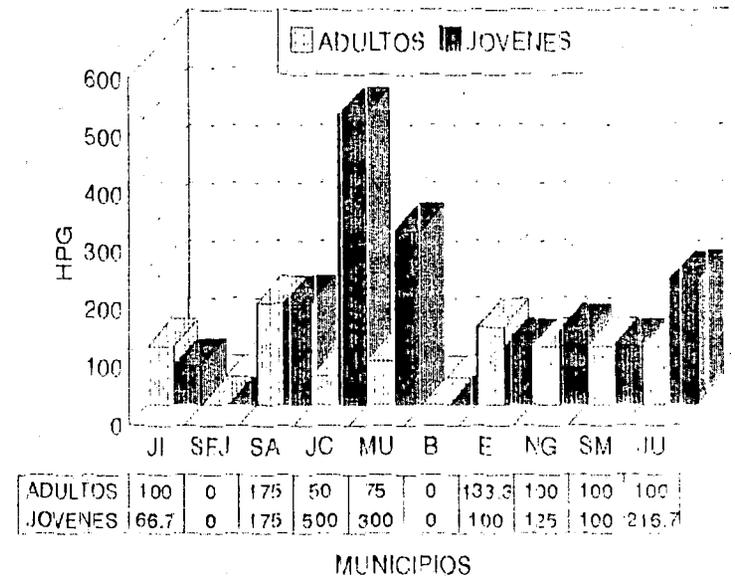


Fig.6 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO.  
Género: Oesophagostomum

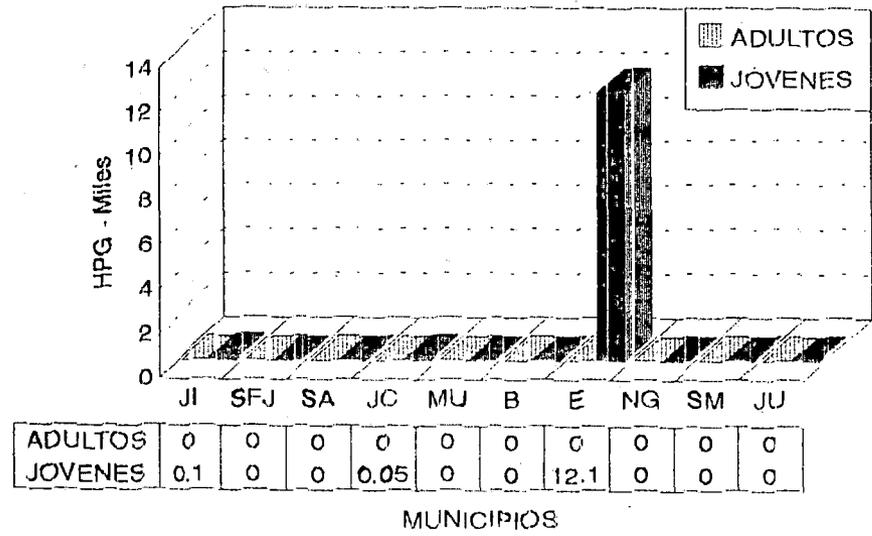


Fig.7 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Toxocara

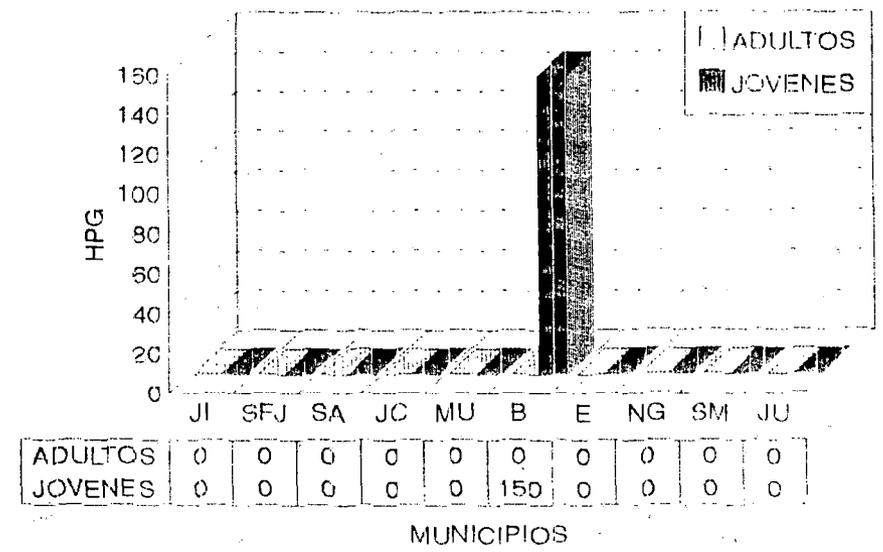


Fig.8 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Bunostomum

69

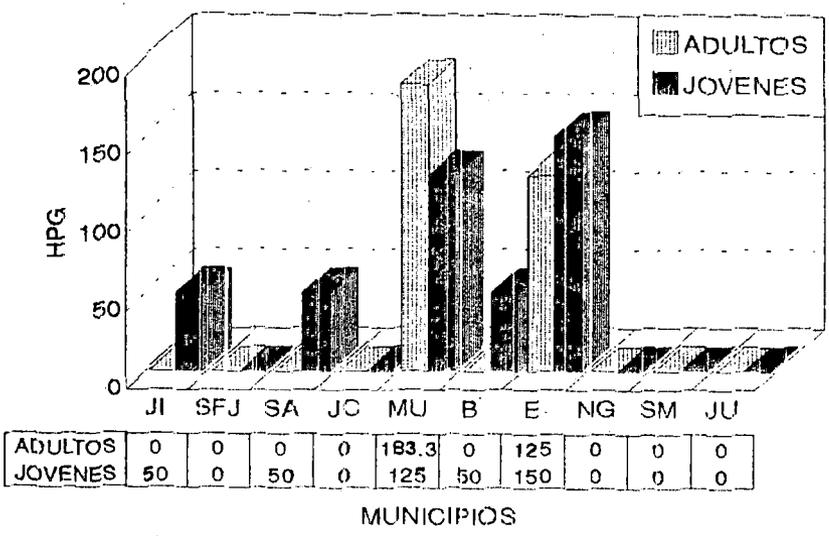


Fig.9 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Capillaria

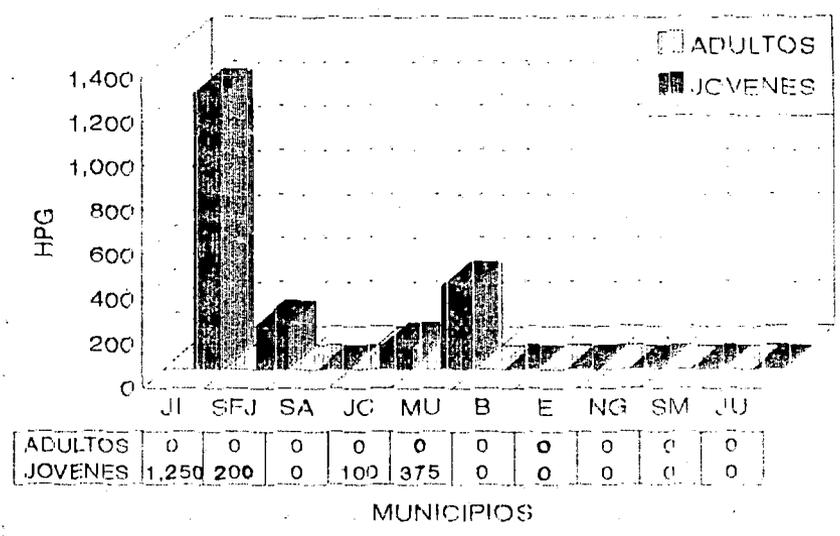


Fig.10 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Cooperia

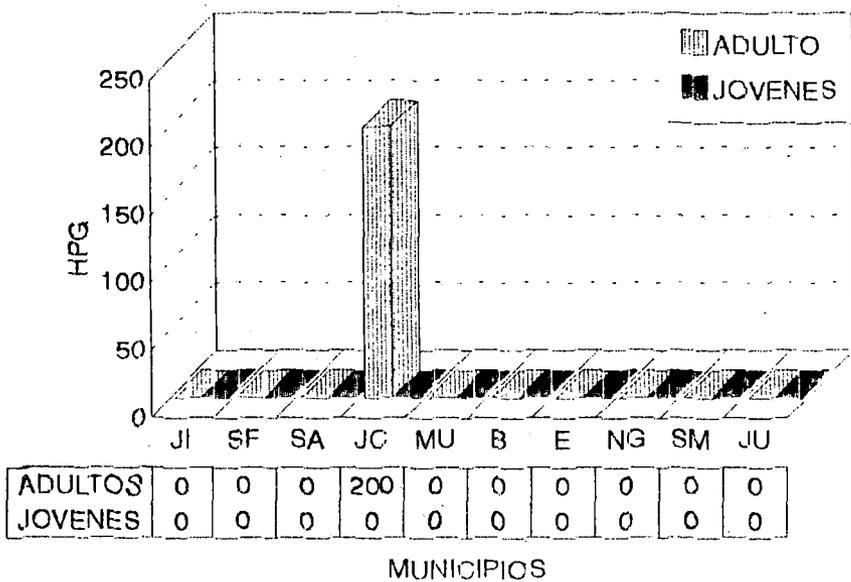


Fig.11 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Mecistocirrus

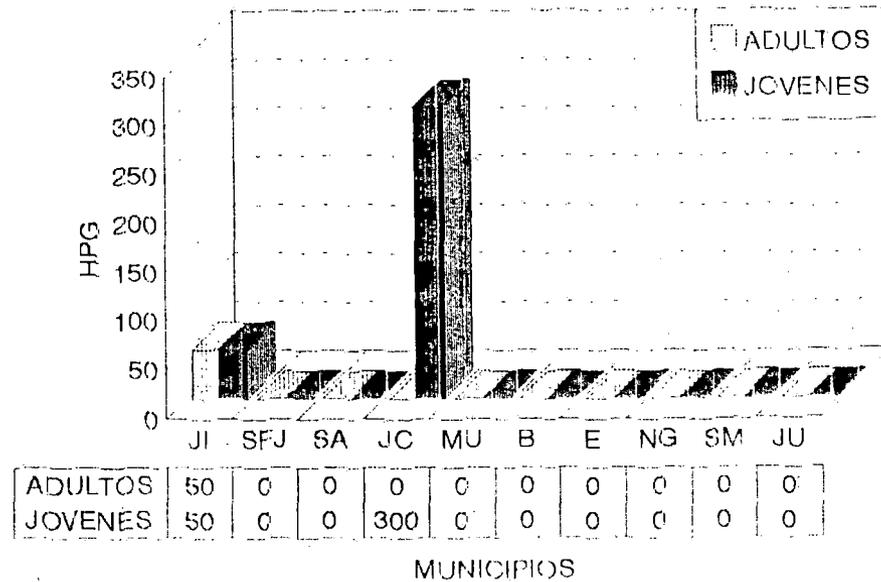


Fig.12 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Moniezia

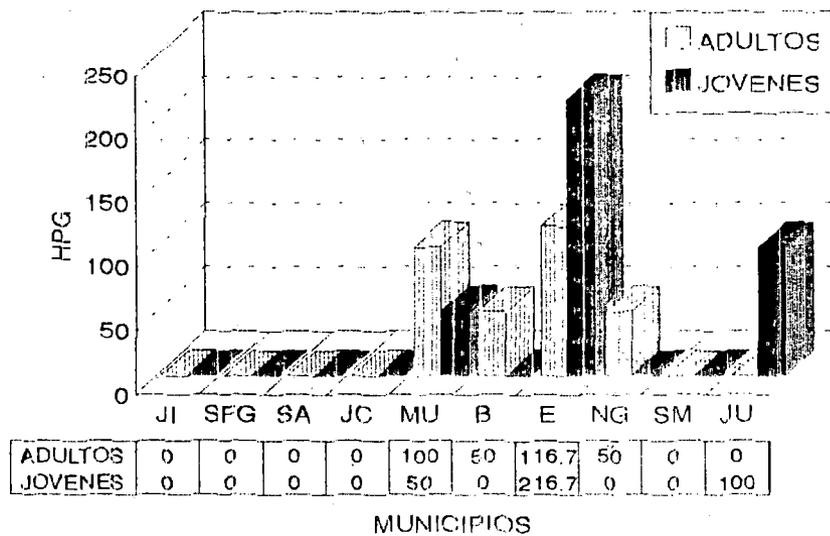


Fig.13 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO BOVINO  
Género: Ostertagia

## 4.2. Ganado porcino.

En ésta sección se presenta y discute la información parasitaria del ganado porcino muestreado en Usulután, para ello se ha utilizado los promedios de carga parasitaria de animales infestados, expresada en huevos por gramo de heces (HPG), la presencia porcentual de animales infestados por municipio y porcentaje de infestaciones en la zona en estudio.

Para el ganado porcino el estudio reportó 6 géneros de helmintos y uno de protozoario (Eimeria sp), este último presentó los promedios de carga parasitaria más altas. De los helmintos encontrados los más importantes fueron Ascaris sp, Trichuris sp y Strongyloides sp, por haber reportado, en su orden, los promedios de carga parasitaria más elevados y los porcentajes de presencia global más altos.

### 4.2.1. Género: Eimeria.

Este género (Fig, 14) se presentó en los estratos de animales muestreados (jóvenes y adultos) y en el 100% de la zona de muestreo (Fig. 15). Analizando los promedios de carga parasitaria se encontró que en 7 de los municipios la carga en el estrato de animales jóvenes fue superior al de adultos.

Los municipios que reportaron las mayores cargas parasitarias en cerdos jóvenes son Nueva Granada con promedio de 78,420 Ooquistes por gramo de heces (OPG) y 80% de animales infectados, Jucuapa con 12,762.5

OPG y Berlín con 12,650 OPG (Fig. 16).

Lo anterior concuerda con lo expresado por Soulsby (1987), quien afirma que la enfermedad afecta en mayor grado a animales jóvenes.

Los promedios más altos de carga parasitaria para **animales adultos** se reportaron en Nueva Granada y Berlín con 12,512.50 OPG, 4,950 OPG y 80%, 75% de animales infestados respectivamente. (Fig. 16; Cuadro 8). Respecto a la coccidiosis en animales adultos Levine (1978), dice que la mayoría de estos son más o menos inmunes, pero diseminan ooquistes que son fuente de infección para animales jóvenes.

Los porcentajes más bajos de animales infectados por municipio y en ambos estratos se presentó en Jiquilisco, con 24% para **adultos** y 36% para **jóvenes**, (Cuadro 8). Esto pudo deberse a que el muestreo se realizó en época seca y a que ese municipio se halla a 35 msnm, siendo la altitud más baja al compararla con el resto de municipios; y por consecuencia el de promedios de temperaturas más altas (Cuadro 1). Lo que concuerda con lo sugerido por Blood (1976), quien dice que los oocitos eliminados en las heces tienen dificultades para esporular cuando el tiempo es seco y las temperaturas son altas.

De acuerdo a los promedios de carga parasitaria reportados en este género, los **animales jóvenes** de los municipios San Francisco Javier, Nueva Granada, Berlín y Jucuapa; y los **animales adultos** de Nueva Granada y Berlín

(Fig. 16), necesitan de tratamiento, ya que según Blood (1976), recuentos de 5,000 OPG o más, así lo exigen.

A pesar de la aparente diferencia entre promedios de carga parasitaria entre municipios y entre estratos, el análisis de varianza de los datos transformados de promedios reales de carga parasitaria, indica que no existe diferencia estadística significativa entre municipios ni entre estrato de animales, es decir que ambos factores son estadísticamente iguales (Cuadro A-11).

#### 4.2.2. Género: Ascaris.

Dentro de los nematelmintos, es el género de mayor presencia en la zona de muestreo, los cerdos adultos con 90% y los jóvenes con 70% (Fig. 15).

Los promedios de carga parasitaria más elevados para el estrato de animales jóvenes se reportaron en Estanzuelas con 7,950 HPG y 40% de animales infestados, Jiquilisco con 2,963.64 HPG y 44% de infestados, Berlín con 2,475 HPG y 50% de infestados y Jucuapa con 2,050 HPG (Fig. 17; Cuadro 8). Este estrato presentó promedios de carga parasitaria superiores al de adultos. Según Forero (1964), la infestación se detecta principalmente en animales jóvenes.

Los animales adultos reportaron promedios de carga altos en Estanzuelas con 6,550 HPG y 20% de infestados, Berlín con 3,750 HPG y 25% infestados, Jucuarán con 1,733.33 HPG y 42.85% infestados, y Nueva Granada con 1,375

HPG. El resto de municipios reportaron cargas abajo de 412 HPG (Fig. 17; Cuadro 8). Quiroz (1984) sugiere cierto grado de inmunidad a la infestación por parte de los animales adultos, ya que cerdos de primoinfestación desarrollan menos parásitos a la reinfestación, los que pueden ser expulsados del intestino por una reacción de autocuración.

Considerando el criterio de Merck & co (1993), quien indica que un conteo de 500 HPG o más refleja una infestación moderada y una de 1,000 HPG o más es grave y que necesitan tratamiento, los promedios de carga parasitaria para ambos estratos antes mencionados indican que requieren de tratamiento y el 64.28% de los animales jóvenes de Jucuarán reflejaron una infestación moderada.

El análisis de varianza aplicado a este género indica que dichas cargas parasitarias son estadísticamente iguales tanto entre municipios como entre estratos (Cuadro A-12). Este resultado puede atribuirse a la homogeneidad de los animales muestreados (criollos) así como al manejo; el cual según la información obtenida de los productores es similar en la mayoría de casos.

#### 4.2.3. Género: Trichuris.

El porcentaje de presencia global para este parásito (Fig. 14) fue 80% en ambos estratos (Fig. 15).

El promedio de carga parasitaria más elevado en animales jóvenes se

presentó en Santiago de María con 1,400 HPG y 42.85% de infestados, el resto de municipios reportaron promedios de carga menores de 366.67 HPG. Con respecto a animales adultos las cargas más altas se reportaron en Jucuarán con 383.33 HPG y 21.42% de infestados, y Jucuapa con 300 HPG y 20% de infestados. (Fig. 18; Cuadro 8). Basándonos en los promedios de carga parasitaria antes expresada, se puede decir que los animales jóvenes se infestan de tricocephalosis en mayor grado que los adultos, lo cual concuerda con lo expresado por Soulsby, (1987), quien afirma que los cerdos de 8-14 semanas son intensamente afectados; mientras Quiroz (1984) reporta que hay respuesta inmune después de la primoinfestación, que protege en cierto grado, contra infestaciones.

Según Merck & co (1993), el 42.85% de los animales jóvenes de Santiago de María requieren de tratamiento veterinario debido a que su promedio de carga parasitaria se reportó arriba de 1,000 HPG, que es el límite inferior para dar dicho tratamiento. Los promedios de carga reportados en los animales de ambos estratos del resto de municipios no alcanzaron una infestación moderada, ya que están por debajo de 500 HPG (Fig. 18).

El análisis de varianza determina que no existe diferencia Estadística significativa entre municipios ni entre estrato de animales (Cuadro A-13).

#### 4.2.4. Género: Strongyloides.

La presencia global de este género (Fig. 14) para el estrato de animales jóvenes es 20% superior que la de los adultos (Fig. 15).

En siete de los municipios muestreados los promedios de carga parasitaria de los animales jóvenes son mayores que la de los adultos. Mercedes Umaña reportó la carga más alta con 7,183.33 HPG y 75% de infestados; le siguen Nueva Granada con 2,900 HPG y Estanzuelas con 1,325 HPG, ambos con 40% de animales infestados. Para el estrato de adultos el promedio de carga más alto se reportó en Jucuarán con 450 HPG y 14.28% de infestados, el resto de cargas para este estrato están abajo de 150 HPG. Los municipios San Francisco Javier y Jucuapa no reportan infestación. (Fig. 19; Cuadro 8). En general, los animales jóvenes, se reportaron más infestados que los adultos. Quiroz (1984) afirma que la Estrongiloidosis afecta en mayor grado a animales jóvenes. Soulsby (1987) indica que al parecer una ligera infestación produce una marcada inmunidad. Esto último pudo haber sucedido con los animales adultos.

Basándonos en los porcentajes de animales infestados, (Cuadro 8) el 75% de los jóvenes de Mercedes Umaña y el 40% de los de Estanzuelas y Nueva Granada requieren de tratamiento Veterinario, ya que de acuerdo a Merck & co (1993) conteos de 1,000 HPG o más así lo indican; y de 500 HPG o más reflejan una infestación moderada, esto último sucedió con los

animales jóvenes infestados de San Agustín, Jucuarán, Berlín y Santiago de María. Los animales adultos no alcanzaron infestaciones moderadas en toda la zona estudiada.

El análisis de varianza (Cuadro A-14) indica que no existe diferencia estadística significativa al comparar los promedios de carga parasitaria entre municipios, sin embargo, este género es el único que reportó diferencia estadística significativa entre estrato de animales, dicha diferencia se atribuye a los animales jóvenes, ya que estos son los que reportaron promedios de carga parasitaria superiores a la de los adultos, (Fig. 19).

#### 4.2.5. Géneros encontrados con menor frecuencia.

De los siete parásitos encontrados en los cerdos muestreados en la zona de estudio (Fig. 14); los reportados en menor frecuencia fueron Oesophagostomum, Hyostrongylus y Globocephalus (Fig. 15).

El género Oesophagostomum reportó 60% de presencia global en animales adultos y 50% en jóvenes. Se presentó en 7 de los municipios muestreados, dentro de los cuales los promedios de carga parasitaria de animales adultos fue mayor que la de jóvenes en 5 municipios (Fig. 20). Mercedes Umaña y Jucuapa reportaron las cargas más altas, con 2,200 HPG y 1,610 HPG respectivamente, en ambos municipios el porcentaje de animales adultos infestados fue superior al de jóvenes y únicamente en Jiquilisco sucede

lo contrario (Cuadro 8).

Talegón (1973), dice que los animales jóvenes son los más afectados con esta parasitosis, sin embargo Mateus (1986) sostiene que la infección con este parásito es más común en los cerdos en pastoreo; lo cual es acorde a las condiciones de los animales muestreados, ya que en su mayoría son criados en libertad, independientemente si son jóvenes o adultos.

El género *Hyostrongylus* se reportó en 5 de los municipios muestreados (Fig. 21). Los porcentajes de animales infestados fue mayor en adultos que en jóvenes, al igual que los promedios de carga parasitaria. La carga más elevada se presentó en Jiquilisco con 572 HPG y 24% de animales adultos parasitados, el resto de promedios de carga están por debajo de 388 HPG para ambos estratos (Fig. 21; Cuadros 8). Según Forero (1988), las condiciones propias para que los animales se infesten con *Hyostrongylus* son los terrenos húmedos, fangosos y donde hay demasiados animales en el área de pastoreo. Esto concuerda con las condiciones observadas en la zona de estudio.

Gutter y Col. citados por Talegón (1973), indican que la *Hiostrongilosis* es menos frecuente que la *Oesofagostomiasis*; lo cual coincide con los resultados de esta investigación (Fig. 21; Cuadros 8).

*Globocephalus* es el género menos reportado en este estudio, únicamente en 3 municipios (Fig. 22). Los animales adultos reportaron 20% de presencia global y los jóvenes 10%. Mercedes Umaña y Berlín reportaron un promedio de

carga parasitaria en animales adultos de 500 HPG y 12.5% de infestados respectivamente; para el estrado de jóvenes solamente en Jiquilisco se presentó 250 HPG con 4% de infestados (Fig. 22; Cuadros 8).

Cuadro 8 : Porcentajes de Animales infestados por estrato y municipio para cada género en Ganado Porcino.

Genero Estrato	Eimeria		Ascaris		Trichuris		Strongyloides		Oesophagostomum		Hyostrogylus		Globocephalus	
	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
Municipios														
Jiquilisco(25)	% 24	36	32	44	24	24	8	8	36	48	24	8	-	4
San Fco. Javier (4)	% 50	100	100	-	-	75	-	-	50	-	-	-	-	-
San Agustín(3)	% 100	66.67		-	-	66.67	33.33	66.67	-	-	-	-	-	-
Jucuarán(14)	% 64.28	92.85	42.85	64.28	21.42	7.14	14.28	35.71	-	14.28	14.28	-	-	-
Mercedes Umaña (8)	% 87.5	87.5	50	25	12.5	37.5	-	75	62.5	37.5	-	-	12.5	-
Berlín (8)	% 75	50	25	50	12.5	25	12.5	50	-	-	-	25	12.5	-
Estanzuelas (5)	% 60	100	20	40	40	40	40	40	80	20	-	-	-	-
Nueva Granada (5)	% 80	100	40	-	20	-	60	40	60	-	60	-	-	-
Santiago de María (7)	% 71.42	71.42	28.57	57.14	28.57	42.85	-	28.57	-	-	57.14	-	-	-
Jucuapa (5)	% 100	80	40	20	20	-	-	-	10	80	-	-	-	-

Fuente : Analisis coprológicos de Laboratorio

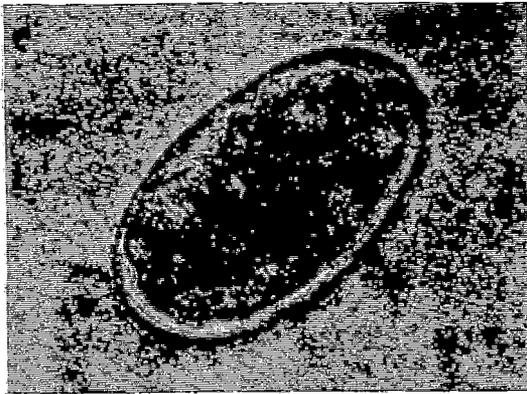
Leyenda :

% : Porcentaje de Animales infestados

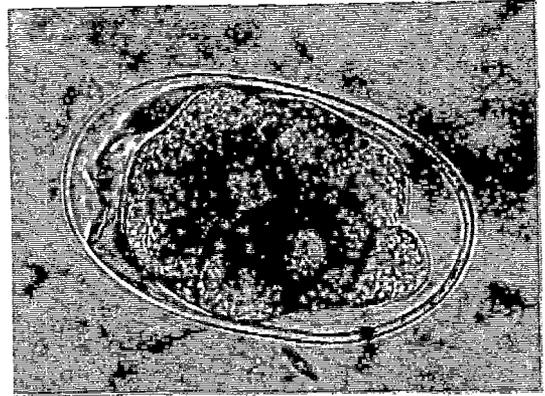
(#) : Numero de Animales muestreados por estrato

A : Animales Adultos

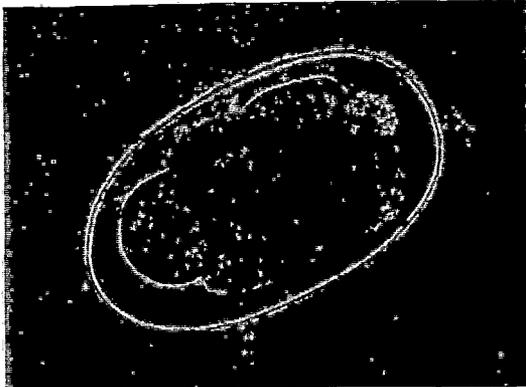
J : Animales Jóvenes



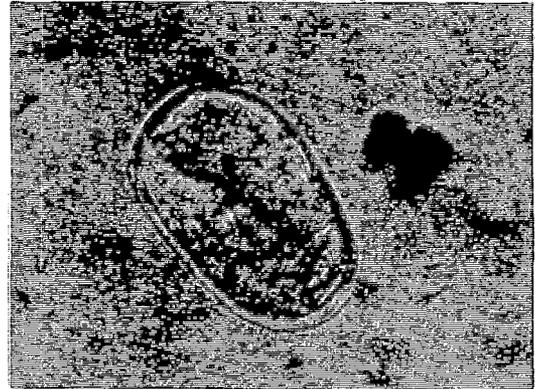
GENERO: Oesophagostomum sp.



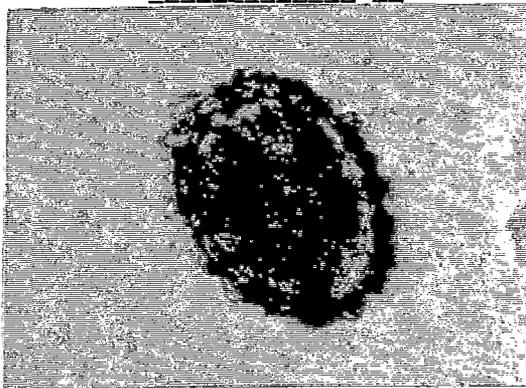
GENERO: Globocephalus sp.



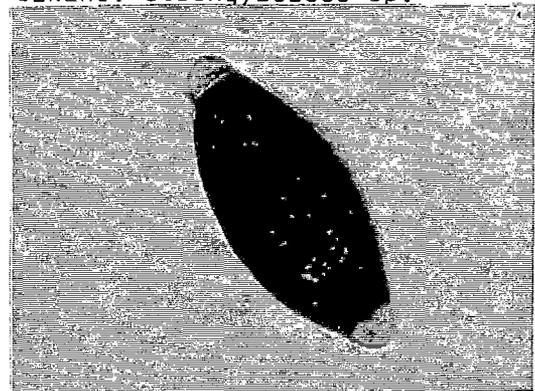
GENERO: Hyostrongylus sp.



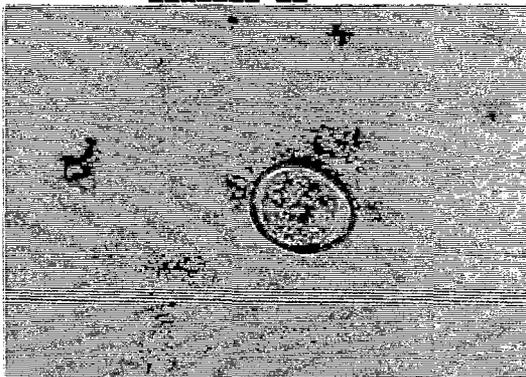
GENERO: Strongyloides sp.



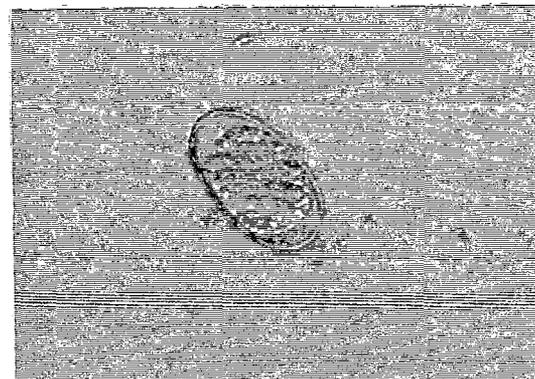
GENERO: Ascaris sp.



GENERO: Trichuris sp.



GENERO: Eimeria sp.



GENERO: Eimeria sp.

FIG. 14: Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en ganado porcino.

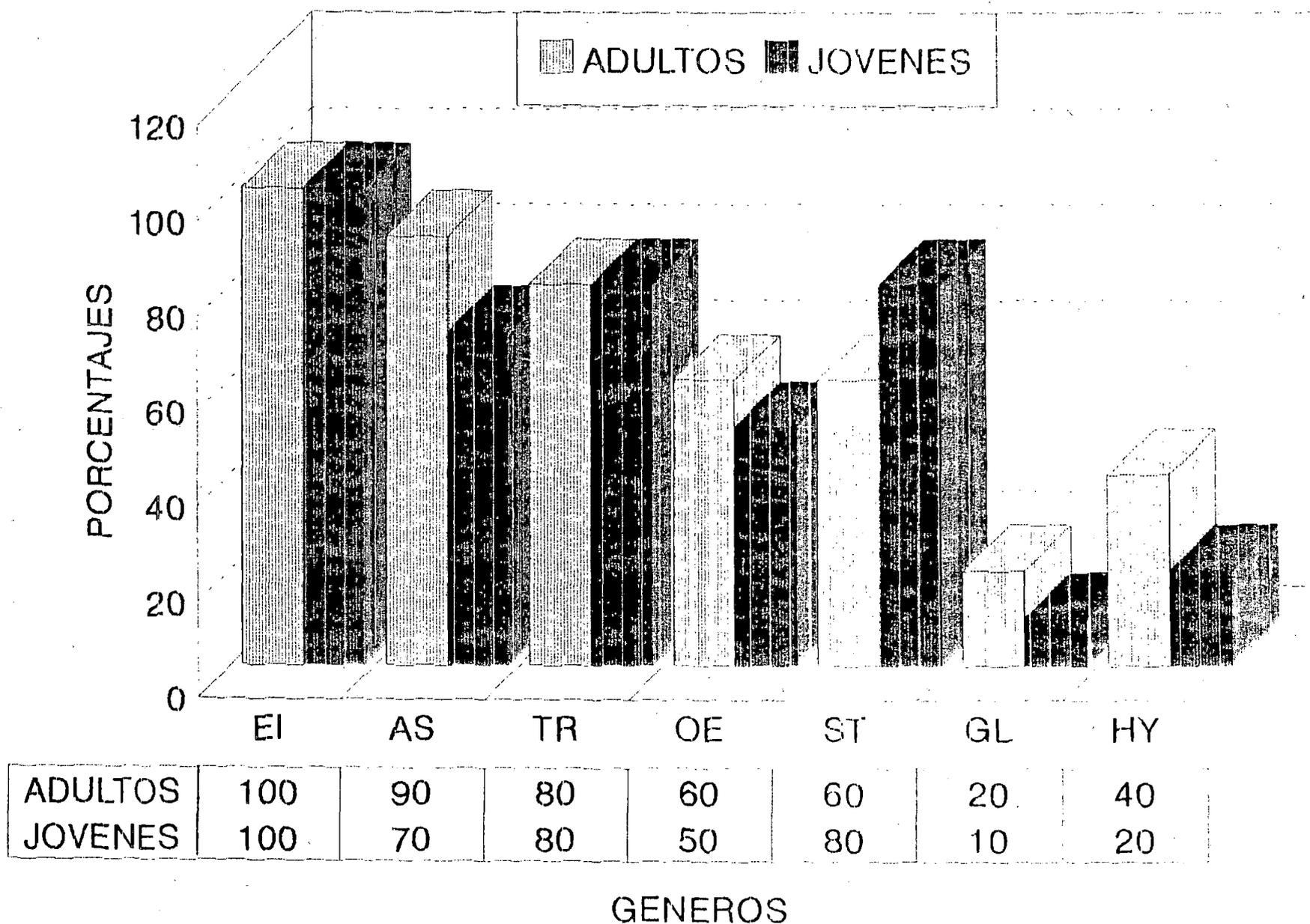


Fig.15 PORCENTAJES DE PRESENCIA PARASITARIA EN ZONA DE ESTUDIO GANADO PORCINO

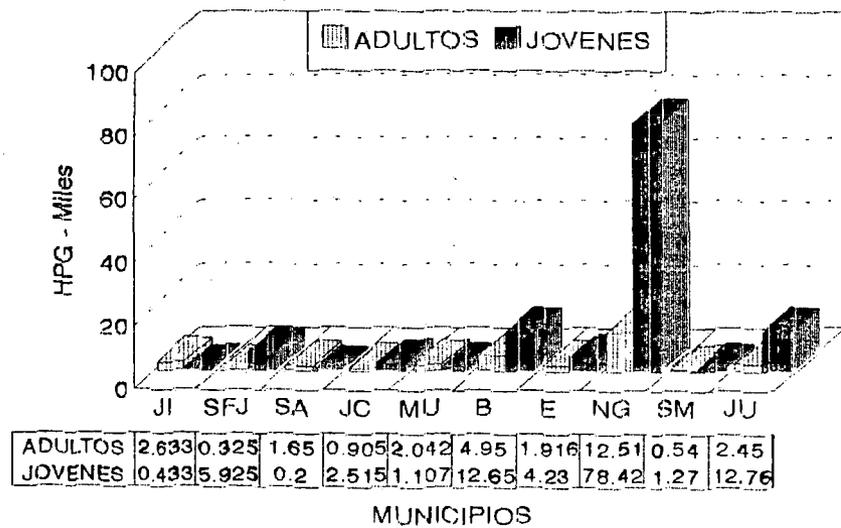


Fig.16 CARGA PARASITARIA (OPG), GANADO PORCINO  
Género: Eimeria

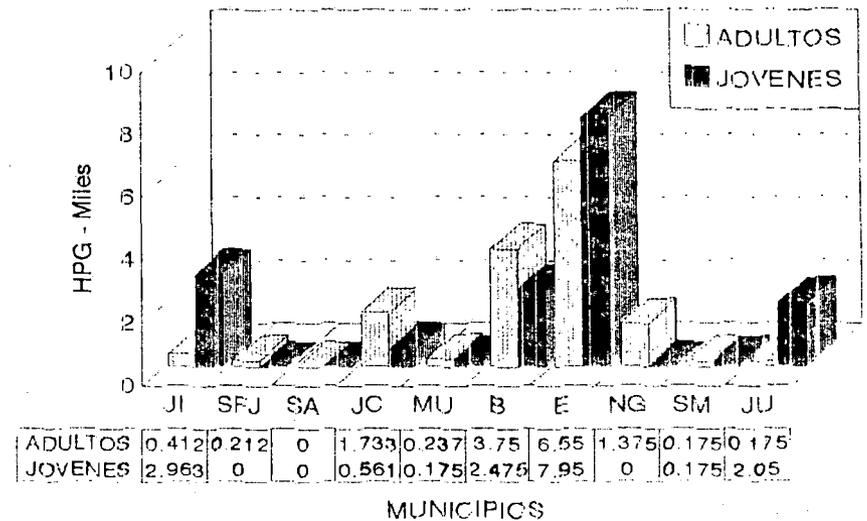


Fig.17 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO PORCINO  
Género: Ascaris

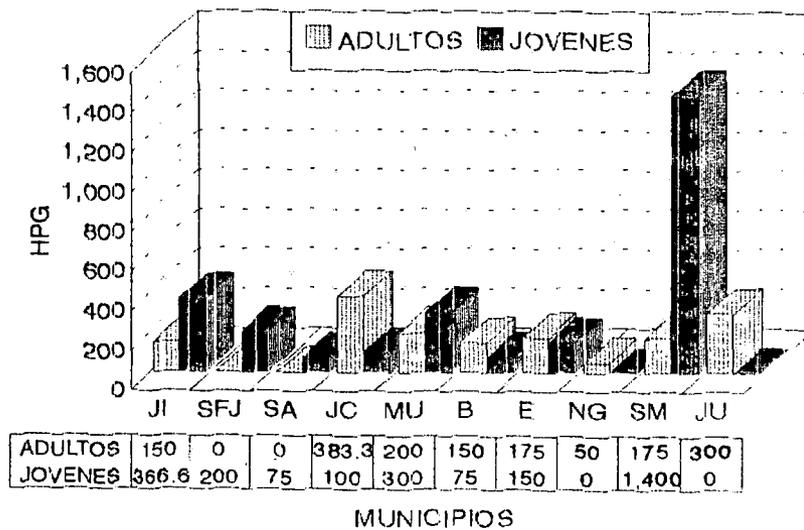


Fig.18 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO PORCINO  
Género: Trichuris

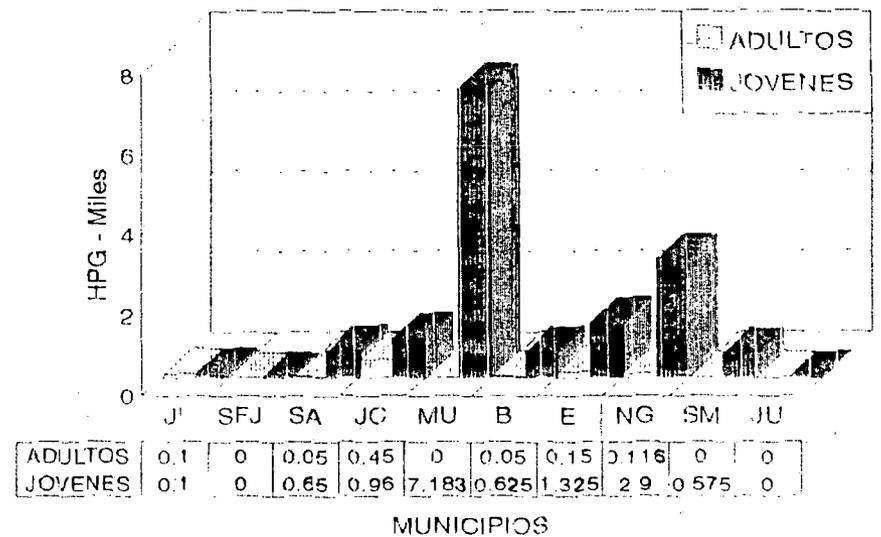
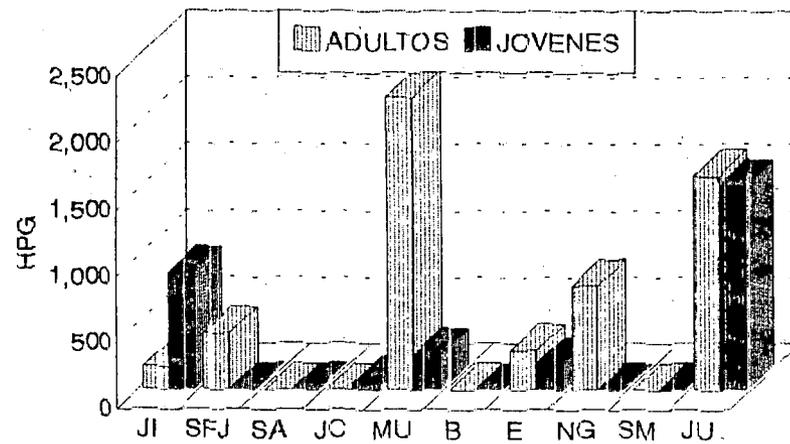


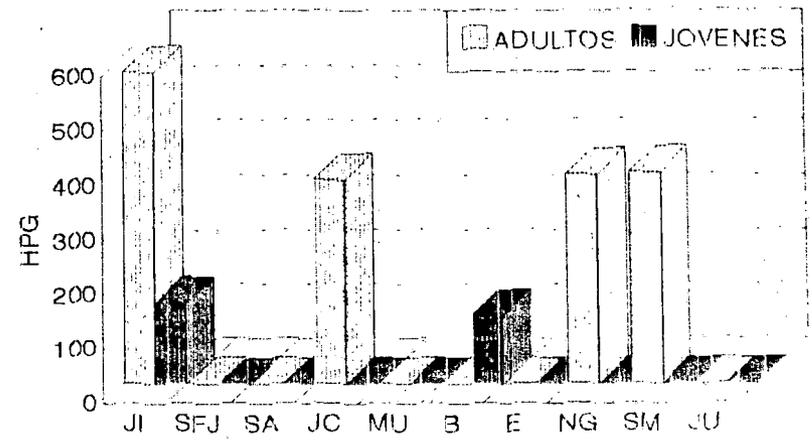
Fig.19 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO PORCINO  
Género: Strongyloides



ADULTOS	172.2	425	0	0	2,200	0	300	783.3	0	1,610
JOVENES	883.3	0	0	50	266.6	0	200	0	0	1,537

MUNICIPIOS

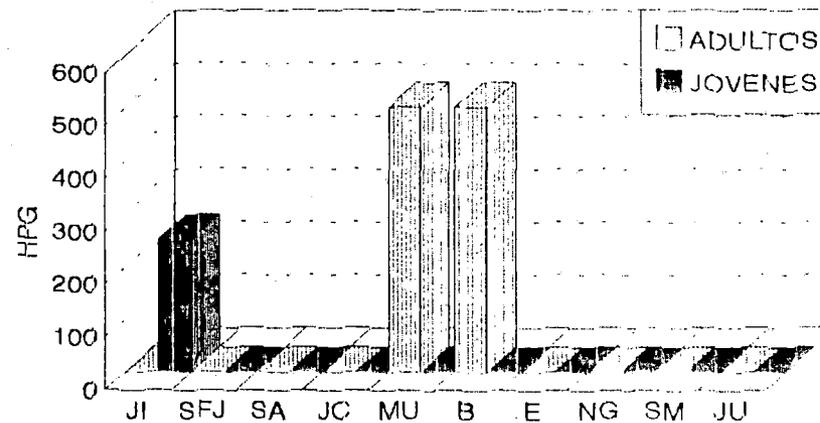
Fig.20 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO PORCINO  
Género: Oesophagostomum



ADULTOS	572	0	0	375	0	0	0	383	387.5	0
JOVENES	150	0	0	0	0	125	0	0	0	0

MUNICIPIOS

Fig.21 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO PORCINO  
Género: Hyostrongylus



ADULTOS	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0
JOVENES	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MUNICIPIOS

Fig.22 CARGA PARASITARIA (HPG), GANADO PORCINO  
Género: Globocephalus

### 4.3 Aves de corral.

En los resultados de presencia y carga parasitaria que se muestran en las siguientes figuras, puede observarse, el comportamiento de los diferentes géneros de parásitos, encontrados en la zona de estudio.

Entre los géneros de mayor importancia están: el protozooario Eimeria y los helmintos Ascaridia sp, Raillietina sp y Capillaria sp.

#### 4.3.1 Género: Eimeria.

Este género de parásito (Fig. 23) perteneciente a los protozoarios fue el más frecuente en la zona de estudio con un 100% (Fig. 24), los cuales indican que la coccidia se encontró en los diez municipios del departamento; esto concuerda con Oliveira de Podestá (1970) que como conclusión más importante menciona que los animales parasitados con este género lo eran en más del 90% de los casos.

De acuerdo a la clasificación clínica descrita por Gallardo (1971) necesitan tratamiento los animales jóvenes de San Francisco Javier por presentar una carga parasitaria promedio de 48,125 Ooquistes/gramo de heces (OPG) y los de Jucuapa por presentar una carga de 37,470 OPG (Fig. 25). Las infestaciones entre 30,000-90,000 OPG, son graves cuando se trata de Eimeria tenella y E. necatrix (Cuadro 6) lo cual concuerda con Soulsby (1987), especificando que para las aves domésticas, las especies más patógenas e

importantes son E. tenella y E. necatrix.

El resultado de los análisis de varianza (Cuadro A-13) demuestra que, ya sea, entre edades y entre municipios no existen diferencias significativas.

Las aves jóvenes presentaron mayores cargas parasitarias que las adultas en 7 de los municipios; esto se puede constatar con Oliveira de Podestá (1970) quien menciona que las infestaciones leves se dan en animales adultos o en aquellos animales expuestos a constantes reinfestaciones ya que adquieren cierta resistencia, a la vez que son el reservorio para la infestación de las aves jóvenes.

#### 4.3.2. Género: Ascaridia.

De los helmintos, el género, Ascaridia sp (Fig. 23) fue el más reportado (Fig. 24) lo cual indicó su alta distribución en la zona de estudio, determinándose que en aves adultas se encuentra en un 90% y en aves jóvenes es de 100%; el único municipio donde no se encontró fue en Santiago de María para aves adultas. Probablemente pudo deberse a que este parásito se encontraba en una fase inmadura, en la cual no hay producción de huevecillos (Cajas, 1988).

Los municipios con mayor carga parasitaria, expresada en huevos por gramo de heces (HPG) son:

San Francisco Javier con un promedio de 675 HPG, con un 50% de aves

adultas parasitadas y Mercedes Umaña con promedio de carga de 850 HPG que esta parasitando al 12.5% de las aves adultas (Fig. 26; Cuadro 9).

Según Merck & co (1993) ambos municipios poseen una infestación moderada ya que está arriba de los 500 HPG. Además dichos municipios se pueden considerar como una fuente de infestación sobre las aves jóvenes lo cual concuerda con Viera (1974) que en su trabajo menciona que en las pequeñas crias familiares de gallinas siempre significan focos naturales de parasitosis sobre los pollos.

El análisis de varianza (Cuadro A-16), determinó que entre edades y municipios no existen diferencias significativas; sin embargo, es de hacer notar que en la mayoría de los municipios las aves jóvenes son mayormente infestadas (Cuadro 9) lo que concuerda con Quiroz (1984) quien menciona que los pollos menores de 3 meses de edad son más susceptibles que los adultos debido a que la resistencia con la edad, esta en relación con el aumento de las células caliciformes en el duodeno y los niveles de hormonas sexuales.

#### 4.3.3. Género: Raillietina.

Este género ocupa el segundo lugar de presencia de los helmintos en las aves de corral (Fig. 23) donde se reportó una alta distribución en la zona, cuyo porcentaje de presencia fue de 90% en aves jóvenes como adultas (Fig. 24), ésto indica que se encontró en 9 de los diez municipios del departamento.

Los municipios que tuvieron el mayor porcentaje de animales infestados y promedios de carga parasitaria fueron Mercedes Umaña con 62.5% de las aves que corresponde a un promedio de 750 HPG siguiéndole el municipio de Jucuapa con el 60% y su promedio de 800 HPG. En dichos municipios estos promedios y porcentajes corresponden a las aves jóvenes, (Fig. 27; Cuadro 9), lo cual concuerda con Mayaudon (1974) quien especifica que las aves jóvenes son las que frecuentemente sufren la enfermedad por tenias.

Las pruebas de los análisis de varianza (Cuadro A-17), indica que entre edades, no existe significancia Estadística, pero entre municipios las diferencias en la carga parasitaria son significativas; debido a esto fue necesario la prueba de Tukey (Cuadro A-20) la cual se realizó con el objetivo de determinar cuales municipios son los de mayor infestación; pero la prueba revelo que todas las diferencias de medias de los municipios resultaron ser significativamente mayores sobre la del municipio de Estanzuelas, lo cual era de esperarse ya que este género no se encontró en el mencionado municipio; es decir que su promedio de carga fue cero.

Es de hacer notar que este género esta ampliamente distribuido en la zona de estudio lo cual se debe a un deficiente manejo y a las desparasitaciones que en aves de corral no se acostumbra realizar, lo cual concuerda con Quiroz (1984) afirmando que lo anterior tiene mucha influencia en el grado de infestación.

#### 4.3.4. Género: Capillaria.

El género *Capillaria* (Fig. 23), resultado de presencia irregular (Cuadro 9) el que muestra presencia en algunos municipios solo en aves jóvenes o solo en adultas y en otros como San Agustín que no se encontró.

En los municipios donde se encontró capillaria las cargas de HPG en las aves jóvenes son mayores que en las aves adultas, pero según Merck & co (1993) no se necesita de tratamiento ya que no alcanza los 500 HPG de una infestación moderada; pero cabe mencionar que el municipio de Berlín tiene el mayor promedio de carga parasitaria en aves jóvenes que los demás municipios (Fig. 28) con 450 HPG y una infestación de el 25% (Cuadro 9) esto se debe a que este municipio reúne las condiciones adecuadas para su proliferación como son:

Promedio de precipitación anual de 1853 mm, altitud 1,050 msnm, temperatura anual de 21.22°C y una humedad promedio anual de 76% (Cuadro 1). Lo que se aproxima a lo descrito por Quiroz (1984) quien menciona que en el suelo con humedad, oxígeno y temperatura de 28-32°C se favorece la evolución de los huevos para alcanzar su estado infestante.

#### 4.3.5. Géneros encontrados con menor frecuencia.

En la Fig. 24 se puede ver la baja presencia del género *Heterakis*, que solo se encontró en los municipios de Jiquilisco, Jucuarán, Mercedes Umaña y

Berlín, donde se puede observar que los promedios de las cargas parasitarias y porcentajes de animales infestados de dicho género, son mayores en aves jóvenes que en las adultas (Fig. 29, 30; Cuadro 9), estando de acuerdo con Levine (1978), quien menciona que las aves adultas parecen ser más resistentes que las aves jóvenes, aparentemente como consecuencia de una infestación previa.

El huevecillo de el género *Trichostrongylus* (Fig. 23) se puede ver que únicamente se presentó en 2 municipios (Jiquilisco y Jucuarán)(Fig. 24).

Este género es el que menos existencia tuvo en la zona de estudio, ya que Según Levine (1978), la literatura solo reporta dos especies que frecuentan a las aves, a diferencia de los mamíferos que se reportan 34 sp.

Cuadro 9 : Porcentajes de animales infestados por estrato y municipio, para cada género en aves de corral

Genero del Parasito	Estrato	Eimeria		Ascaridia		Raillietina		Capillaria		Heterakis		Trichostrongylus	
		A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
Municipios													
Jiquilisco(25)	%	76	92	12	28	24	16	28	8	4	8	16	-
San Fco. Javier (4)	%	100	100	50	75	25	25	25	-	-	-	-	-
San Agustin(3)	%	100	100	33.3	66.67	33.3	33.3	-	-	-	-	-	-
Jucuaran(14)	%	100	78.6	12.5	71.4	21.4	50	7.14	21.4	-	7.14	14.3	-
Mercedes Umaña (8)	%	100	100	12.5	12.5	25	62.5	-	12.5	25	37.5	-	-
Berlin (8)	%	87.5	75	25	50	75	25	25	25	-	12.5	-	-
Estanzuelas (5)	%	100	100	100	100	-	-	20	20	-	-	-	-
Nueva Granada (5)	%	80	100	60	80	20	60	20	20	-	-	-	-
Santiago de Maria (7)	%	57.1	57.1	-	42.8	28.6	28.6	28.6	28.6	-	-	-	-
Jucuapa (5)	%	100	100	60	40	60	60	20	-	-	-	-	-

87

Fuente : Análisis coprológicos de Laboratorio

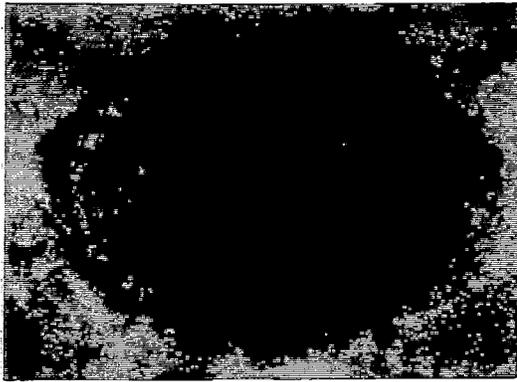
Leyenda :

% : Porcentaje de animales infestados

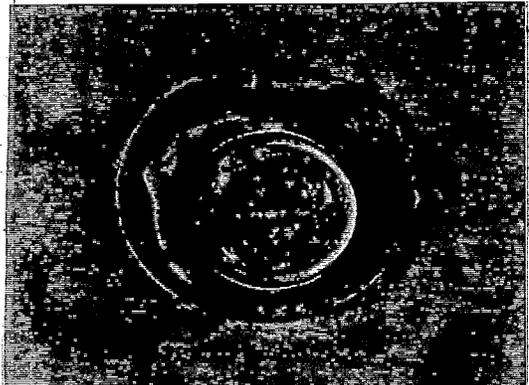
(#) : Animales muestreados por estrato

A : Animales adultos

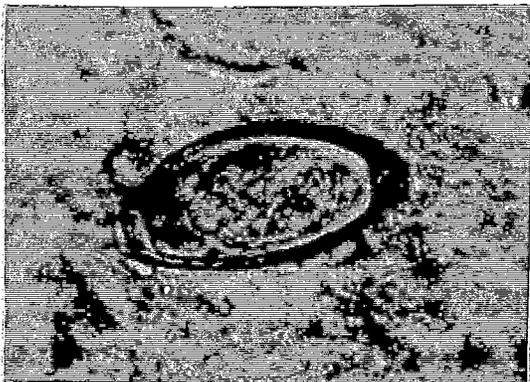
J : Animales jóvenes



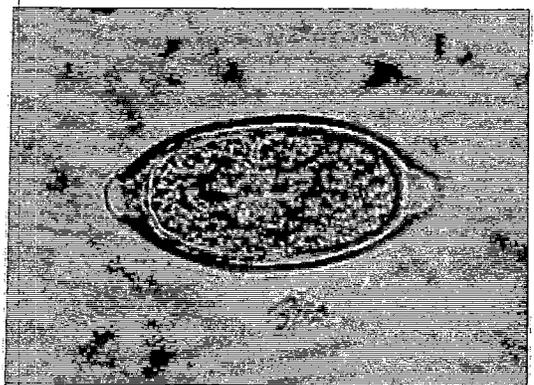
GENERO: Ascaridia sp.



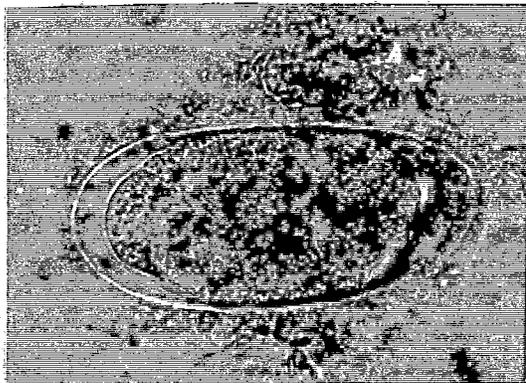
GENERO: Raillietina sp.



GENERO: Capillaria sp.



GENERO: Capillaria sp.

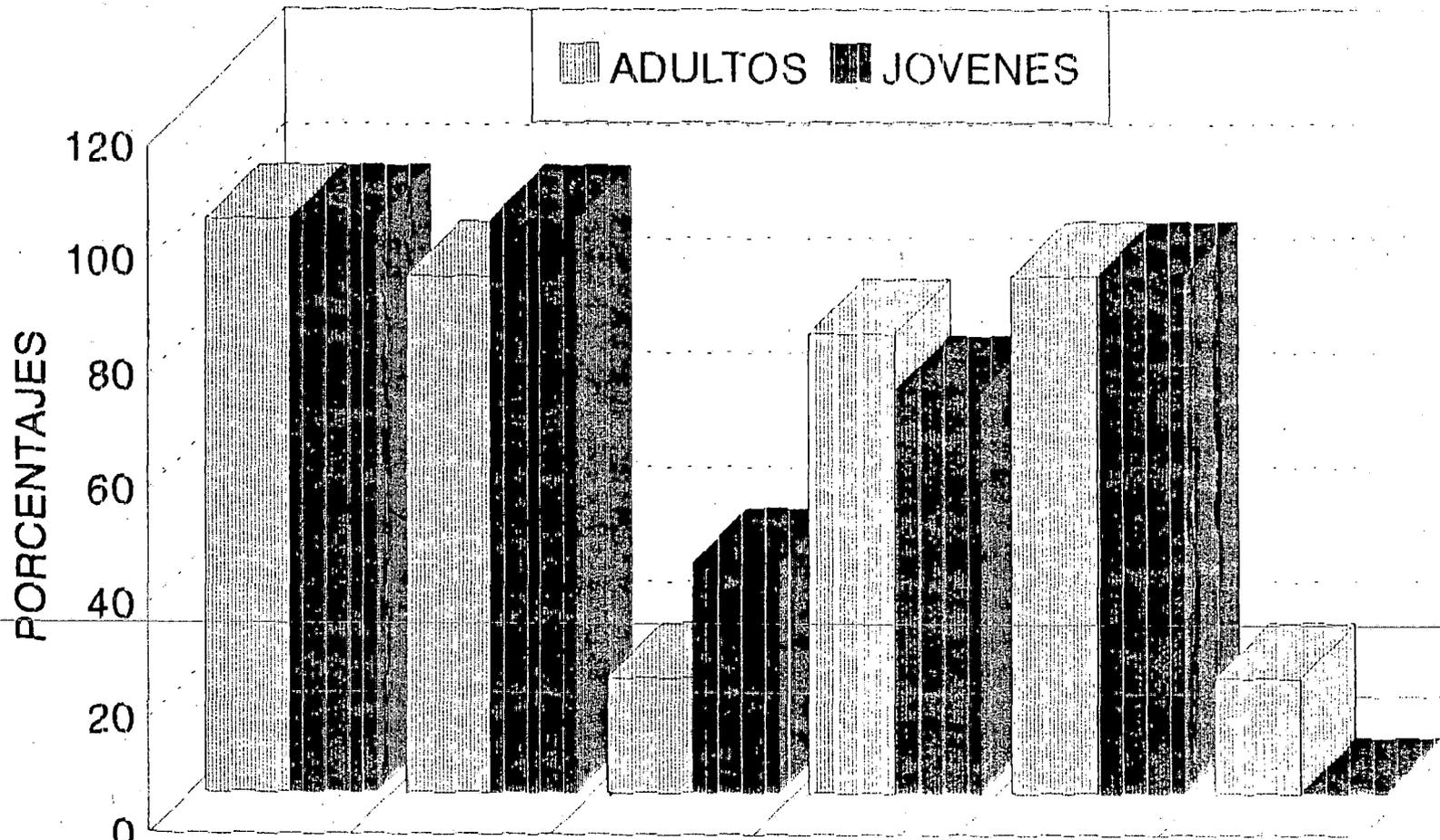


GENERO: Trichostrongylus sp.



GENERO: Eimeria sp.

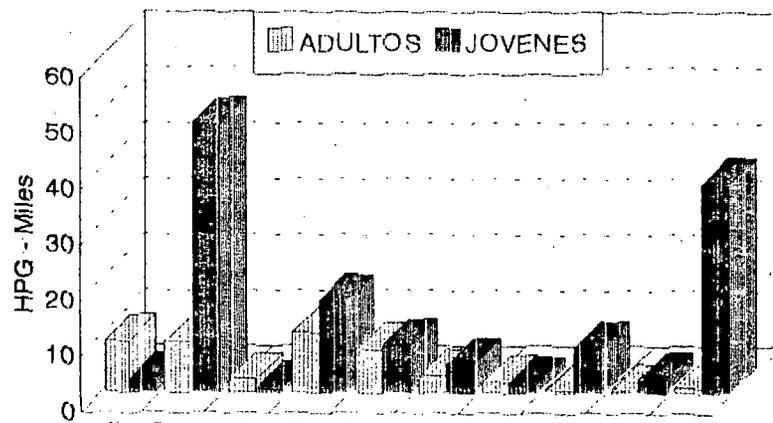
FIG. 23: Huevos y ooquistes de parásitos encontrados en aves de corral.



	EI	AS	HE	CA	RA	TR
ADULTOS	100	90	20	80	90	20
JOVENES	100	100	40	70	90	0

GENEROS

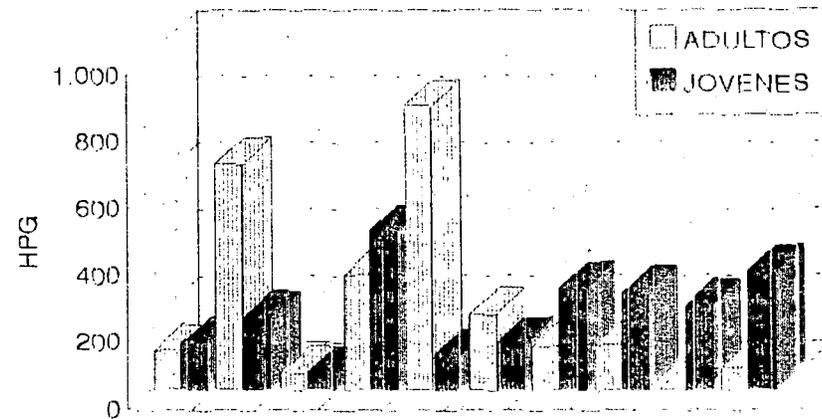
Fig.24 PORCENTAJES DE PRESENCIA PARASITARIA EN ZONA DE ESTUDIO AVES DE CORRAL



ADULTOS	9.213	9.162	2.416	10.81	7.762	3.014	1.98	0.6	0.475	1.02
JOVENES	2.234	48.12	0.8	16.48	8.493	4.941	1.73	8.04	2.5	37.47

MUNICIPIOS

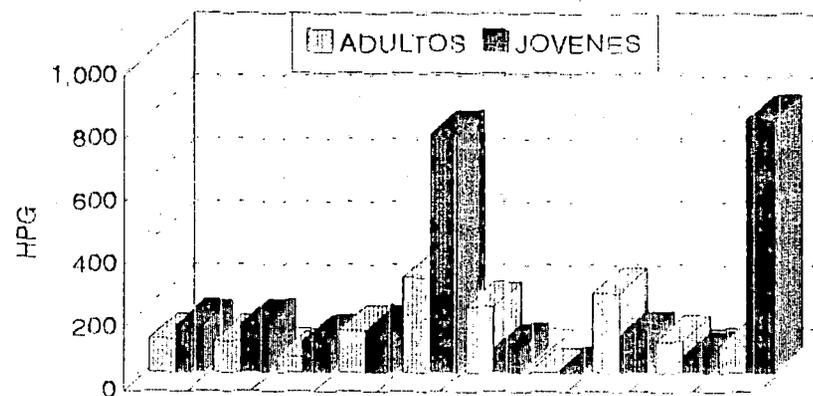
Fig.25 CARGA PARASITARIA (OPG), AVES DE CORRAL  
Género: Eimeria



ADULTOS	116.6	675	50	343.7	850	225	130	133.3	0	66.6
JOVENES	135.7	216.6	50	475	100	137.5	300	287.5	250	350

MUNICIPIOS

Fig.26 CARGA PARASITARIA (HPG), AVES DE CORRAL  
Género: Ascaridia



ADULTOS	108.3	100	50	133.3	300	208.3	0	250	100	83.3
JOVENES	150	150	100	128.6	750	75	0	116.6	50	800

MUNICIPIOS

Fig.27 CARGA PARASITARIA (HPG), AVES DE CORRAL  
Género: Raillietina

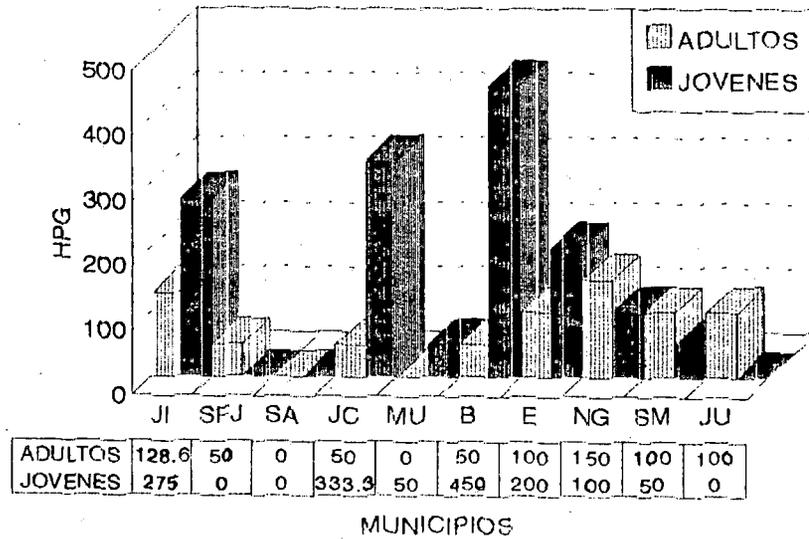


Fig.28 CARGA PARASITARIA (HPG), AVES DE CORRAL  
Género: Capillaria

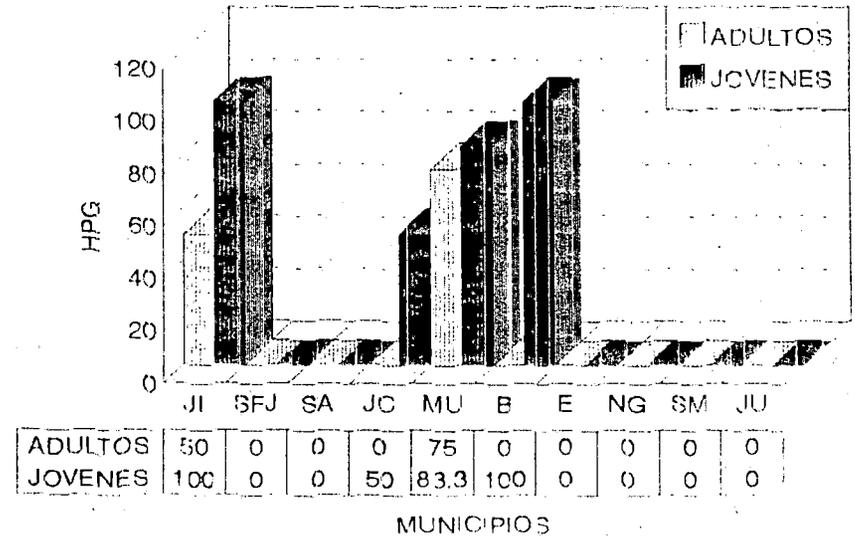


Fig.29 CARGA PARASITARIA (HPG), AVES DE CORRAL  
Género: Heterakis

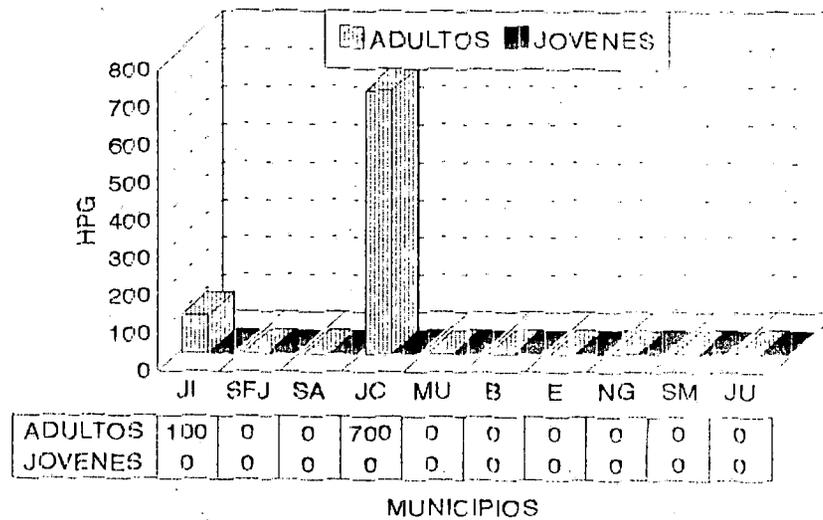


Fig.30 CARGA PARASITARIA (HPG), AVES DE CORRAL  
Género: Trichostrongylus

## 5.0 CONCLUSIONES

- Los géneros que presentaron, la mayor prevalencia en el ganado bovino fueron: Eimeria, Trichostrongylus, Strongyloides, Oesophagostomum.  
En ganado porcino: Eimeria, Ascaris, Trichuris, Strongyloides.  
Y en aves, Eimeria, Ascaridia, Raillietina, Capillaria.
  
- Los municipios que reportaron la mayor diversidad de parásitos en ganado bovino fueron: Jiquilisco, Jucuarán, Estanzuelas y Mercedes Umaña.  
En el ganado porcino: Jiquilisco, Jucuarán, Mercedes Umaña, Berlín, Nueva Gradada.  
Y en aves: Jiquilisco, Jucuarán, Mercedes Umaña y Berlín.
  
- En ganado bovino, los promedios de carga parasitaria más elevados se encontraron en los municipios de: Estanzuelas, Berlín, Mercedes Umaña y Jucuapa.  
En el ganado porcino: Nueva Granada, Jucuapa, Berlín, Jucuarán y Jiquilisco.  
En aves: fueron Jucuapa, Mercedes Umaña, San Francisco Javier y Jucuarán.

La mayoría de infestaciones parasitarias en las tres especies estudiadas fueron estadísticamente similares entre municipios; no así entre estratos donde se comprobó que en la mayor parte de casos los animales jóvenes de dichas especies reportaron las cargas parasitarias más altas.

## 6.0 RECOMENDACIONES

- Dar mayor atención sanitaria a los animales jóvenes, incluyendo medidas profilácticas y haciendo uso de productos que controlen las altas cargas parasitarias existentes en ellos, principalmente en el ganado bovino de Estanzuelas, Berlín, Mercedes Umaña y Jiquilisco. En el ganado porcino de Nueva Granada, Jucuapa, Berlín, Jucuarán, Jiquilisco. Y en las aves de corral de Jucuapa, Mercedes Umaña, San Francisco Javier y Jucuarán.

- Hacer estudios posteriores en la zona, con productos antiparasitarios que controlen en ganado bovino los siguientes géneros: Eimeria, Trichostrongylus, Strongyloides, Oesophagostomum. En el ganado porcino: Eimeria, Ascaris, Trichuris, Strongyloides y en aves: Eimeria, Ascaridia, Raillietina, Capillaria.

## 7.0 BIBLIOGRAFIA

1. ACHA, P. N. 1977. Zoonosis y enfermedades transmisibles, comunes al hombre y a los animales. Washintong, D.C. O.M.S. P. 562-565.
2. BLOOD D. C. 1976. Medicina general. Trad. Fernando Colchero A. 4ª Ed. México, D.F. Interamericana. P. 613-616.
3. BRIONES, G. 1982. Métodos y Técnicas de investigación para las ciencias sociales. México. Trillas. 126 p.
4. CAJAS, G.; MONROY, L.; GONZALEZ, L. 1988. Caracteres morfológicos microscópicos en la Identificación de huevos y larvas de Strongylidos frecuentes en muestras fecales de rumiantes en Guatemala. Guatemala. Dirección General de Servicio Pecuario, ITCA. Serie de cuadernos de parasitología N°8. P. 22-29.
5. CAJAS, J. V. 1985. Manual de parasitología; Consideraciones generales sobre problemas parasitarios por helmintos en bovinos, porcinos y aves. Guatemala. Squibb S.A. P. 53-73, 81, 83, 103.
6. CENTRO DE RECURSOS NATURALES, SERVICIO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1987. ALMANAQUE SALVADOREÑO. San Salvador. (El Salv.). MAG. P. 46, 47.

7. CORTES, P. R. 1976. Fluctuación estacional de los parásitos gastrointestinales del ganado bovino, desde su nacimiento hasta el destete en las zonas de bosque y llano. Medicina veterinaria y parasitología. (ven). 26(1-8): 91-133.
8. CUADRA N. E. 1977. Prevalencia e Incidencia de huevos de nematelmintos parásitos en ganado bovino del departamento de Boaco, Nicaragua. Tesis, Ing Agr. Managua. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria. P. 25.
9. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD ANIMAL Y VEGETAL; DIVISION DE SANIDAD ANIMAL CONVENIO ANTIAFTOSO BILATERAL. 1994. Diagnostico preliminar Básico en Salud Animal en el Area Centro Costera de la República de El Salvador. San Salvador, El Salvador, MAG. 60p.
10. DUNN, A. M. 1969. Veterinary helminthology. Britain London. University Glasgow. P. 21-27, 43, 46-64, 134, 137, 146, 151, 278, 279.
11. EL SALVADOR, CENTRO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1995. Lectura de cuadros: Altura de metros sobre el nivel del mar, Zona 2, estación la Carrera. MAG. San Salvador. (Hojas mimeografiadas).

12. FORERO, G. L. 1964. Exoparasitos y endoparasitos de los porcinos en Colombia. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Bogotá). 27(127): 1105-1113.
13. \_\_\_\_\_. 1988. Cria y explotación del cerdo. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Col., Bogotá) 69-78(7): 118-122.
14. GALLARDO, A. E. 1971. Coccidiosis aviar. Su diagnostico. Revista de medicina veterinaria. (Arg) 52(2): 163.
15. GARCIA - MORA, R. J. 1985. Elementos de parasitología. San Salvador. El salvador. OIRSA - LADIVES. Cuarentena animal información básica. 61, 62, 83, 84 P.
16. GEORGI, J. R. 1974. Parasitology for veterinarians. 2ª Ed. Philadelphia. E.U.A. Saunders company. P. 133, 173.
17. HALL, H.T.B. 1986. Diseases and parasites of livestock in the tropics. 2ª Ed. Sigapure. Intermediate Tropical Agriculture Series. P. 235-240, 257-259.
18. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. "INGENIERO PABLO ARNOLDO GUZMÁN". 1985. Diccionario Geográfico de El Salvador. San Salvador, Ministerio de obras Públicas. 73-74, 642, 658, 659 P. (Tomo I, A-K).

19. \_\_\_\_\_. 1985. Diccionario Geográfico de El Salvador. San Salvador. Ministerio de Obras Publicas. 73, 74, 642, 658, 659 P. (Tomo II, L-Z).
20. JENSEN, R. 1973. Enfermedades de los bovinos en los corrales de engorda. Trad. González N. de la fuente. México D.F. Hispanoamerica. P. 211-222.
21. LAPAGE, G. 1976. Parasitología veterinaria. Trad. Dr. Roberto Carrasco Ruiz. 2ª Ed. Mex. Continental. P. 60-64, 82-84, 98-101, 113-115, 128-129, 162-164, 177-178, 628-629.
22. LEVINE, N. D. 1978. Tratado de parasitología veterinaria. Trad. José María Tarazona Vilas. Zaragoza, Esp. Acribia. P. 28-35, 80-96, 100-126, 143, 144, 233-240, 337.
23. LITTLE, T. M. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la Agricultura. Trad. Antonio Paula Crespo. Mex., D.F. Trillas. P. 125-143.
24. LONG, P. L. 1970. Coccidiosis en pollos y pavos. Revista de Medicina veterinaria. Trad. por N. E., Giovanelli. (Arg). 51(1): 55-58.
25. LUTGARDE, M. M. 1996. Manual de técnicas de parasitología veterinaria. La Paz, El Salvador. S.N. P. irr.

26. MATEUS, V. G. 1983. Parásitos internos de los bovinos. Su naturaleza y prevención con énfasis en doble propósito. (C.R.). CATIE. P.5-18.
27. \_\_\_\_\_. 1983. Parásitos internos de mayor importancia económica en los cerdos: Características y prevención. C.R. CATIE. Boletín Técnico N°. 17. P. 5-25.
28. MAYAUDON, H. T.; CASES, J. B. 1974. Prevalencia de helmintos parásitos del intestino de gallinas (Gallus gallus) domésticos, provenientes del estado Aragua. Revista de medicina veterinaria y parasitología. (Ven) 25(1-8): 46, 47.
29. MEHLHORN, H. 1993. Manual de parasitología veterinaria. Trad. Dr. Juan Gutiérrez. Bogotá, Col. Grass ediciones. P. 85-101, 158-190, 282-299, 301-303.
30. MERCK & CO. 1993. El manual Merck de veterinaria. Trad. por Traslacion Co. of América. 4ª Ed. New Jersey, E.U.A. Océano Grupo Editorial. P. 122-125, 236-241, 254-257, 1094-1095, 1790.
31. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA: DIRECCIÓN GENERAL DE ECONOMÍA AGROPECUARIA, DIVISION DE ESTADISTICAS AGROPECUARIAS. 1991. Estadísticas de producción pecuaria de bovinos, porcinos y aves. El Salvador. San Salvador. P. IV, VI, VII, 8-12.

32. MONNIG, H. O. 1947. Helminología y entomología veterinaria. Trad. Dr. R. F., García del Cid; J. Vidal Munne. 2ª Ed. Esp. Barcelona. Labor. P. 17-21, 102, 103, 136-164, 182, 183, 196-209, 226, 227.
33. MONTERROSO, K. A. 1989. Epidemiología de la helmintiasis en el ganado romosinuano de la finca experimental de CATIE. Tesis Mag. Turrialba S.C., C.R. CATIE. P. 84.
34. MORALES, G. G. 1992. Fundamentos de alimentación, manejo y sanidad bovina. Guía de campo para el extensionista agropecuario. Turrialba, C.R. CATIE. P. 122-128.
35. NOBLE, E. R.; NOBLE, G. A. 1965. Biología de los parásitos animales. Trad. R., Rodríguez de Mata. 2ª Ed. Mex. D.F. Interamericana. P. 246, 293-294, 306, 318-322.
36. OLIVEIRA DE PODESTA, J. C. 1970. Importancia en el diagnóstico de la Coccidiosis previo a toda terapéutica antiparasitaria. Revista de medicina veterinaria. (Arg). 51(3): 187, 188.
37. PRICE, CH, J.; REED, J. E. 1973. Parasitología práctica, Técnicas generales de laboratorio y protozoarios parásitos. Trad. B. Ramón Palozón; Sucs, Herrera Hermanos. Mex. D.F. s.n. 60, 74 P.
38. QUIROZ, R. H. 1984. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Mex. D.F. Limusa. P. 28, 38, 121-137, 162,

294-294, 323, 334, 392-398, 412-447, 464-483, 508-515, 568-575.

39. ROOLJAKKERS, J. W. 1989. Identification of bovine herd health and production problems in Somoto and Ocotal, región I, Nicaragua, In of the 6th. International Conferencie of Institutes for Tropical Veterinary Medicine (1989, Wageningen, the Netherlands). Livestock Production and Disease in the Tropics (Proceedings). Ed. Kuilin, H.; Paling, R. W. Neth., ICTA. P. 237-239.
40. ROSA, W. A.; LOKOVICH, R.; NIEC, R. 1973. Parasitismo gastrointestinal de ovinos, bovinos en la zona sur de la provincia de Buenos Aires. Arg. AID. P. 1-10.
41. SCHARG, L. 1991. Enfermedades del vacuno en explotación intensiva. Trad. Eugenia Sanmillan. Esp., Barcelona. Edimed. P. 43-44.
42. SOULSBY, E.J. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Trad. Antonio R. Martínez; Francisco Rojo Vásquez. 7ª Ed. Mex., D.F. Nueva Editorial interamericana. P. 98, 142-227, 238-245, 339-341, 623-627, 660-644, 767, 768, 771, 772.
43. TALEGON, H.F. 1973. Principales parásitos gastroritestinales de ganado porcino. Madrid. Ministerio de Agricultura de España. Hojas divulgadoras N° 8-9. 32 P.

44. THIENPONT, D.; ROCHETTE, F.; VANPARIJS, O. F. J. 1979.  
Diagnose van verminose door Koprologisch onderzoek. Bélgica.  
Janssen Research Foundation. P. 36-41, 47-66, 93-105, 129-141.
45. VETERINARIOS SIN FRONTERAS. 1996. Diagnóstico del Sistema  
Agrario de Usulután. Usulután, El Salvador. P. 22-25; 30-35.
46. VIERA, B.; CALVO, A.; OVIES, D. 1974. Helmintos en (Gallus gallus)  
F. dom II, Influencia de la crianza en la situación  
helmintofaunística de las aves. Revista Cubana de Ciencias  
avícolas. (Cuba). 1(4):10-12.
47. \_\_\_\_\_. 1977. Helmintos en (Gallus gallus) F. dom I, helmintofauna  
en las crías particulares. Revista Cubana de ciencias avícolas.  
(Cuba). 1(4):4.
48. VILLATE, J. L. 1968. Helminthiasis. Santa fé. Col. INTA. P. 5-9.
49. WHITEMAN, C. E.; BICKFORD A. A. 1983. Manual de enfermedades  
de las aves. Trad. H. A., Medina. 2ª Ed. Pennsylvania, University  
of Pennsylvania. P. 221-223.

ANEXOS

Cuadro A-1 : Cálculo del tamaño de la muestra y fracción de muestreo.

TAMAÑO DE MUESTRA(n)		2	FRACCION DE MUESTREO (f)		3
Formula	$n = \frac{(z)^2 \cdot p \cdot q}{(e)^2}$	Especie	Formula	$f = n/N$	
Parámetro			Parámetro		
Z	81% = 1.295	VACUNO	n	168	
Z <sup>2</sup>	1.677		N	10.643	
P	0.5		f	0.0158	
q	0.5	PORCINO	n	168	
e	5%		N	10.245	
e <sup>2</sup>	0.0025		f	0.0164	
	$n = \frac{1.677 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.0025}$ =167.70 =168	AVES	n	168	
			N	17.881	
			f	0.0094	

Fuente : Briones, 1982.

Cuadro A-2 : Claves para la identificación de huevos de Helmintos y Ooquistes de Eimerias en las 3 especies estudiadas.

Géneros	CARACTERISTICAS						
	Tamaño(μ)	#morulas	forma	pared	color	otras	
B	Trichostrongylus	86x40	16-32	-	convergen en 1 punta	amarillo claro	-
	Oesophagostomum	86x49	6-12	oval	-	amarillo claro	-
	Strongyloides	56x25	-	-	-	palido	huevo larvado
	Toxocara	98x82	1-2	Redondo u ovalado	gruesa y rugosa	naranja	-
	Bunostomun	88x56	2-6	-	-	amarillo claro	morulas oscuras
	Capillaria	47x23	-	-	-	café clara	-
	Cooperia	77x36	16	-	rectas y paralelas	café palido	-
	Mecistocirrus	90x56	-	-	doble membrana	claro amarillo	morulas oscuras
	Moneizia	65x75 56x67	-	cuadrado o triangular	-	amarillo claro	botellita en interior
	Ostertagia	79x40	16-32	oval	-	-	-
Eimeria	18x15	-	redonda u oval	lisa	verde claro	-	
P	Ascaris	60x50	-	redonda	rugosa gruesa	café oscuro	-
	Trichuris	59x26	-	ovalada	-	café oscuro	tapones opuestos
	Strongyloides	67x37	-	elipsoidal	delgada	palido	huevo larvado
	Oesophagostomun	73x42	8-12	ovoide	doble membrana	amarillo claro	-
	Hyostongylus	77x42	>32	ovide	doble membrana	amarillo claro	-
	Globecephalus	53x30	6-8	ovoide	doble membrana	claro	-
	Eimeria	21x16	-	ovoide	lisa	verde claro	-
A	Ascaridia	80x47	-	oval	minsmo grosor	café claro	-
	Railletina	25-50 φ	-	oncosfera	-	amarillo claro	embrion exacanto
	Capillaria	55x28	-	-	-	café claro	tapones opuestos
	Trichostongylus	79x41	-	ovoide	-	amarillo claro	extremos en punta
	Heterakis	59x41	-	oval	gruesa en polos	café claro	-
	Eimeria	20x20	-	redondo oval	lisa	verde claro	-

Fuente : (Cajas, 1988; Soulsby, 1987; Thienpont, 1979; Garcia - Mora, 1985)

**Cuadro A-3 : Claves para la identificación de larvas de tercer estadio de Helmintos en Bovinos (B) y Porcinos (P).**

#	Género	Características
1	Strongyloides(B y P)	Sin vaina, el esófago ocupa mas de 1/3 de la longitud del cuerpo, el extremo de la cola es trifurcada.
2	Bunostomum(B)	Larvas pequeñas, la vaina es menor de 600 micras, el esófago menor de ¼ parte de la longitud del cuerpo, la cola de la vaina es filamentososa y larga, la relación Le/Lv es de 1/1.25 aproximadamente.
3	Mecistocirrus(B)	El largo de la larva incluyendo cobertura de la cola mide 600-728 micras. Esófago filariforme. En el extremo anterior del esófago se observan dos cuerpos color café oscuros en forma de "U" invertida, la cobertura de la cola es corta, terminado en punta fina.
4	Oesophagostomum(B y P)	En el extremo anterior del esófago no aparecen las manchas café claro en forma de "U" invertida, el largo de la larva incluyendo la cobertura es menor de 1000 micras, la cobertura de la cola es mayor de 2000 micras, la vaina termina en un filamento largo, la relación Lw/Lc tiende a 1/1.
5	Cooperia(B)	En el extremo anterior del esófago aparecen dos cuerpos óvales, palidos y evidentes o una banda brillante entre la cavidad bucal y el esófago. La cobertura de la cola casi siempre mayor de 150 micras de largo, la relación Lc/Lv tiende a 1/1.
6	Trichostrongylus(B)	Ausencia de las estructuras mencionadas en el numeral 5. La cobertura de la cola es menor de 100 micras de largo. La vaina no termina en un filamento; la relación entre Lc/Lv tiende a 2/1.
7	Ostertagia(B)	En extremo anterior del esófago no aparecen los cuerpos ovalados mencionados en el numeral 5, la larva es grande, la cobertura de la cola es larga, mide hasta 126 micras. La relación entre Lw/Lc tiende a 1/1.
8	Hyostrongylus(P)	1 Tiene cierto con Oestartagia. En el extremo anterior de la cuticula presenta estrias transversales con papilas cervicales, tambien 40-45 estriaciones longitudinales. La vulva de la hembra se halla en el sexto posterior del cuerpo, de 1.3 a 1.7 mm antes del ano.
9	Globocephalus(P)	2 La boca se abre subdorsalmente y la capsula bucal es globulosa o infundiliforme y esta reforzada por anillo quitinoso externo. No existen coronas foliaceas ni dientes en el borde de la boca. La estria dorsal es prominente, extendiendose casi hasta la abertura de la boca.

Fuente : Lutgarde J.(1996)\*; Cajas Gonzales(1988)\*\*; Quiroz(1984); Soulsby(1987).

Terminologia :

\* Longitud de la cola de la larva (Lc): Distancia del ano a la cola de la larva.

\* Longitud de la cola de la vaina(Lv) : Distancia de la cola de la larva al extremo de la cola de la vaina.

\*\*Cobertura de la cola(CC) : Distancia del ano hasta el final de la vaina de la larva.

Cuadro A-4 : Promedios reales y transformados de carga parasitaria por estrato y Municipio para cada género, en Ganado Bovino.

		Datos Reales y Transformados $x^* = \log_{10}(x+2)$								Datos Reales													
Genero	Estrato	Eimeria		Eichostrongylus		Strongyloides		Oesophagostomum		Toxocara		Bunostomum		Capilaria		Cooperia		Mecistocirrus		Moniezia		Ostertagia	
		A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
Municipios																							
Jiquilisco	x	194.4	466.7	561.5	526.9	0	50	100	66.7	0	100	0	0	0	50	0	1250	0	0	50	50	0	0
	*	2.293	2.671	2.751	2.723	0.301	1.716	2.008	1.837														
San Feo Javier	x	225	975	166.7	75	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0
	*	2.356	2.989	2.227	1.886	0.301	2.655	0.301	0.301														
San Agustín	x	950	525	66.67	83.3	0	0	175	175	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
	*	2.978	2.722	1.836	1.931	0.301	0.301	2.248	2.248														
Jucuaran	x	175	762.5	137.5	220	100	1225	50	500	0	50	0	0	0	0	0	100	200	0	0	300	0	0
	*	2.248	2.883	2.144	2.346	2.008	3.088	1.716	2.700														
Mercedes Umafia	x	250	340	100	391.7	50	1875	75	300	0	0	0	0	183.3	125	0	375	0	0	0	0	100	50
	*	2.401	2.534	2.008	2.595	1.716	3.273	1.886	2.480														
Berlin	x	400	371.4	0	225	0	3075	0	0	0	0	0	150	0	50	0	0	0	0	0	0	50	0
	*	2.604	2.572	0.301	2.356	0.301	3.488	0.301	0.301														
Estanzuelas	x	583.3	1880	150	550	100	450	133.3	100	0	12100	0	0	125	150	0	0	0	0	0	0	116.7	216.7
	*	2.767	3.274	2.182	2.742	2.008	2.655	2.131	2.008														
Nueva Granada	x	200	490	0	83.3	0	0	100	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
	*	2.305	2.692	0.301	1.931	0.301	0.301	2.008	2.104														
Santiago de María	x	550	937.5	50	150	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	*	2.742	2.973	1.716	2.182	0.301	2.008	2.008	2.008														
Jucuapa	x	310	550	250	525	0	0	100	216.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	*	2.494	2.742	2.401	2.722	0.301	0.301	2.008	2.339														

Fuente : Análisis coprológicos de Laboratorio

Leyenda :

- x : Promedios de carga parasitaria reales (HPG)
- \* : Promedios de carga parasitaria transformados ( $\log_{10}$ )
- A : Animales Adultos
- J : Animales Jóvenes

Cuadro A-5 : Promedios Reales y Transformados de carga parasitaria por estrato y municipio para cada género en ganado porcino.

Genero		Datos Reales y Transformados * = $\log_{10}(x+2)$								Datos Reales					
		Eimeria		ascaris		Trichuris		Strongyloides		Oesophagost.		Hyostrongylu s		Gobocephalu s	
Estrato		A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
Municipios															
Jiquilisco	X	2633.3	433.33	412.5	2963.64	150	366.67	100	100	172.22	883.33	572	150	0	250
	*	3.421	2.639	2.618	3.472	2.182	2.567	2.008	2.008						
San Fco Javier	X	325	5925	212.5	0	0	200	0	0	425	0	0	0	0	0
	*	2.515	3.773	2.331	0.301	0.301	2.305	0.301	0.301						
San Agustín	X	1650	200	0	0	0	75	50	650	0	0	0	0	0	0
	*	3.218	2.305	0.301	0.301	0.301	1.886	1.716	2.814						
Jucuaran	X	905.5	2515.38	1733.33	561.11	383.33	100	450	960	0	50	375	0	0	0
	*	2.958	3.401	3.239	2.751	2.586	2.008	2.665	2.983						
Mercedes Umafia	X	2042.85	1107.14	237.5	175	200	300	0	7183.33	2200	266.67	0	0	500	0
	*	3.311	3.045	2.379	2.248	2.305	2.480	0.301	3.856						
Berlin	X	4950	12650	3750	2475	150	75	50	625	0	0	0	125	500	0
	*	3.695	4.102	3.574	3.394	2.182	1.886	1.716	2.797						
Estanzuelas	X	1916.66	4230	6550	7950	175	150	150	1325	300	200	0	0	0	0
	*	3.283	3.626	3.816	3.900	2.248	2.182	2.182	3.123						
Nueva Granada	X	12512.5	78420	1375	0	50	0	116.66	2900	783.33	0	383.33	0	0	0
	*	4.096	4.894	3.139	0.301	1.716	0.301	2.074	3.463						
Santiago de María	X	540	1270	175	175	175	1400	0	575	0	0	387.5	0	0	0
	*	2.734	3.104	2.248	2.248	2.248	3.147	0.301	2.761						
Jucuapa	X	2450	12762.5	175	2050	300	0	0	0	1610	15375.5	0	0	0	0
	*	3.389	4.106	2.248	3.312	2.480	0.301	0.301	0.301						

Fuente : Analisis coprológicos de Laboratorio

Leyenda :

- x : Promedios de carga parasitaria reales (HPG)
- \* : Promedios de carga parasitaria transformados
- A : Animales adultos
- J : Animales Jóvenes

Cuadro A-6 : Promedios reales y transformados de carga parasitaria por estrato y municipio y para cada género en aves de corral.

Datos Reales y Transformados $* = \log_{10}(x+2)$										Datos Reales			
Genero		Eimeria		Ascaridia		Raillietina		Capillaria		Heterakis		Trichostrongylus	
Estrato		A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
Municipios													
Jiquilisco	x	9213.2	2234.8	116.6	135.7	108.3	150	128.6	275	50	100	100	0
	*	3.964	3.349	2.074	2.139	2.042	2.182	2.116	2.442				
San Fco Javier	x	9162.5	48125	675	216.6	100	150	50	0	0	0	0	0
	*	3.962	4.682	2.830	2.339	2.009	2.182	1.716	0.301				
San Agustin	x	2416.7	800	50	50	50	100	0	0	0	0	0	0
	*	3.383	2.904	1.716	1.716	1.716	2.009	0.301	0.301				
Jucuaran	x	10810.7	16486.4	343.7	475	133.3	128.6	50	333.3	0	50	700	0
	*	4.034	4.217	2.539	2.678	2.131	2.116	1.716	2.525				
Mercedes Umaña	x	7762.5	8493.7	850	100	300	750	0	50	75	83.3	0	0
	*	3.890	3.929	2.930	2.009	2.480	2.876	0.301	1.716				
Berlin	x	3014.3	4941.7	225	137.5	208.3	75	50	450	0	0	0	0
	*	3.479	3.694	2.356	2.144	2.323	1.886	1.716	2.655				
Estanzuelas	x	1980	1730	130	300	0	0	100	2000	0	0	0	0
	*	3.297	3.238	2.120	2.480	0.301	0.301	2.009	2.305				
Nueva Granada	x	600	8040	133.3	287.5	250	116.6	150	100	0	0	0	0
	*	2.779	3.905	2.131	2.462	2.401	2.074	2.182	2.009				
Santiago de Maria	x	475	2500	0	250	100	50	100	50	0	0	0	0
	*	2.678	3.398	0.301	2.401	2.008	1.716	2.009	1.716				
Jucupa	x	1020	37470	66.6	350	83.3	800	100	0	0	0	0	0
	*	3.009	4.574	1.836	2.546	1.931	2.904	2.009	0.301				

Fuente : Análisis coprológicos de Laboratorio

Leyenda :

- x : Promedios de carga parasitaria reales (HPG)
- \* : Promedios de carga parasitaria transformados
- A: Animales adultos
- J : Animales Jóvenes

Cuadro A-7 : Análisis de varianza, para el género Eimeria en ganado Bovino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft(5%)
MUNICIPIOS	9	0.631775	0.070197	1.7251 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.410141	0.410141	10.0792 <sup>*</sup>	5.12
ERROR	9	0.366226	0.040692		
TOTAL	19	1.408142			

C.V=7.57%

Cuadro A-8 : Análisis de varianza, para el género Trichostrongylus en ganado Bovino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft(5%)
MUNICIPIOS	9	4.866692	0.540744	1.9667 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	1.537895	1.537895	5.5932 <sup>*</sup>	5.12
ERROR	9	2.474609	0.274957		
TOTAL	19	8.879196			

C.V=25.40%

Cuadro A-9 : Análisis de varianza, para el género Strongyloides en ganado Bovino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft(5%)
MUNICIPIOS	9	14.935139	1.659460	2.8859 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	7.136543	7.136543	12.4107 <sup>*</sup>	5.12
ERROR	9	5.175270	0.575030		
TOTAL	19	27.246952			

C.V=54.90%

Cuadro A-10 : Análisis de varianza, para el género Oesophagostomum en ganado Bovino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft(5%)
MUNICIPIOS	9	10.631527	1.181281	17.8459 <sup>*</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.146378	0.146378	2.2114 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	0.595741	0.066193		
TOTAL	19	11.373646			

C.V=14.72%

Cuadro A-11 : Análisis de varianza, para el género Eimeria en ganado Porcino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft <sub>(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	5.016052	0.557339	2.3327 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.281769	0.281769	1.1793 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	2.150330	0.238926		
TOTAL	19	7.448151			

C.V=14.46%

Cuadro A-12 : Análisis de varianza, para el género Ascaris en ganado Porcino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft <sub>(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	20.577499	2.286389	3.1687 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.671608	0.671608	0.9308 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	6.494041	0.721560		
TOTAL	19	27.743149			

C.V=35.30%

Cuadro A-13 : Análisis de varianza, para el género Trichuris en ganado Porcino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft <sub>(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	6.871918	0.763546	0.9372 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.013229	0.013229	0.0162 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	7.332581	0.814731		
TOTAL	19	14.217728			

C.V=47.99%

Cuadro A-14 : Análisis de varianza, para el género Strongyloides en ganado Porcino.

FV	GL	SC	CM	F	Ft <sub>(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	15.437386	1.715265	2.5287 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	5.888321	5.888321	8.6809*	5.12
ERROR	9	6.104759	0.678307		
TOTAL	19	27.430466			

C.V=43.39%

Cuadro A-15 : Análisis de varianza, para el género Eimeria en Aves de Corral

FV	GL	SC	CM	F	F <sub>t(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	3.262604	0.362512	1.5246 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.583130	0.583130	2.4524 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	2.139984	0.237776		
TOTAL	19	5.985718			

C.V=13.47%

Cuadro A-16 : Análisis de varianza, para el género Ascaridia en Aves de Corral.

FV	GL	SC	CM	F	F <sub>t(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	2.742859	0.304762	0.9333 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.216522	0.216522	0.6630 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	2.939011	0.326557		
TOTAL	19	5.898392			

C.V=26.12%

Cuadro A-17 : Análisis de varianza, para el género Raillietina en Aves de Corral

FV	GL	SC	CM	F	F <sub>t(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	7.317101	0.813011	9.4992*	3.18
ESTRATOS	1	0.040863	0.040863	0.4774 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	0.770287	0.085587		
TOTAL	19	8.128250			

C.V=14.77%

Cuadro A-18 : Análisis de varianza, para el género Capillaria en Aves de Corral

FV	GL	SC	CM	F	F <sub>t(5%)</sub>
MUNICIPIOS	9	8.563259	0.951473	1.9543 <sup>NS</sup>	3.18
ESTRATOS	1	0.001934	0.001934	0.0040 <sup>NS</sup>	5.12
ERROR	9	4.381855	0.486873		
TOTAL	19	12.947048			

C.V=43.14%

Cuadro A-19 : Prueba de Tukey para el género Oesophagostomum en ganado Bovino

	SA/3	JC/4	MU/5	JU/10	E/7	NG/8	SM/9	Jl/1	B/6	SFJ/2
Medias	2.24	2.20	2.18	2.17	2.07	2.05	2.00	1.92	0.30	0.30
SFJ/2=0.30	1.94 *	1.90 *	1.88 *	1.87 *	1.77 *	1.75 *	1.70 *	1.62 *	-	-
B/6=0.30	1.94 *	1.90 *	1.88 *	1.87 *	1.77 *	1.75 *	1.70 *	1.62 *	-	-
Jl/1=1.92	0.32	0.28	0.26	0.25	0.15	0.13	0.08	-		
SM/9=2.00	0.24	0.20	0.18	0.17	0.07	0.05	-			
NG/8=2.05	0.19	0.15	0.13	0.12	0.02	-				
E/7=2.07	0.17	0.13	0.11	0.10	-					
JU/10=2.17	0.07	0.03	0.01	-						
MU/5=2.18	0.06	0.02	-							
JC/4=2.20	0.04	-								
SA/3=2.24	-									

wt = Valor de diferencia minima significativa de Tukey

wt = 1.04

113

Cuadro A-20 : Prueba de Tukey para el género Raillietina en aves de corral

	MU/5	JU/10	NG/8	JC/4	Jl/1	B/6	SFJ/2	SM/9	SA/3	E/7
Medias	2.68	2.42	2.24	2.12	2.11	2.10	2.09	1.86	1.86	0.30
E/7=0.30	2.38 *	2.12 *	1.94 *	1.82 *	1.81 *	1.80 *	1.79 *	1.56 *	1.56 *	-
SA/3=1.86	0.82	0.56	0.38	0.26	0.25	0.24	0.23	0	-	
SM/9=1.86	0.82	0.56	0.38	0.26	0.25	0.24	0.23	-		
SFJ/2=2.09	0.59	0.32	0.15	0.03	0.02	0.01	-			
B/6=2.10	0.58	0.32	0.14	0.02	0.01	-				
Jl/1=2.11	0.57	0.31	0.13	0.01	-					
JC/4=2.12	0.56	0.30	0.12	-						
NG/8=2.24	0.44	0.18	-							
JU/10=2.42	0.26	-								
MU/5=2.68	-									

wt=1.19

CUADRO A-21. FORMATO DE ENCUESTAS.

Dueño		
Nombre y apellido _____		
Departamento _____	Municipio _____	Cantón _____
Comunidad _____	Cooperativa _____	

Muestra:
Muestra tomada por (nombre) _____
Tipo de muestra (heces, orina, sangre, etc) _____
Fecha y hora de tomada _____
Estación (lluviosa o seca) _____
Condiciones en que se transportó la muestra (refrigerada, etc) _____
Fecha y hora que se entregó en el laboratorio _____

Animal:
Especie _____ Raza _____ Sexo _____ Edad aproximada _____
Color _____ Características especiales (marcas, manchas, etc) _____
Peso aproximado _____
Estado de carnes (flaco, gordo, etc) _____
Síntomas (diarrea, moco, deshidratación, etc) _____
_____
_____
_____

Alimentación:
¿Qué comida le dan? (zacate, desperdicios, soya, etc) _____
_____

Medicinas:
¿Le han dado desparasitante? _____ ¿Cuál? _____
¿Cuándo? _____
¿Le han dado poco tiempo otras medicinas? _____
¿Cuáles? _____
¿Le están dando medicinas? _____ ¿Cuáles? _____
_____

Vacunas:
¿Está vacunando? _____ ¿Contra qué y fecha de aplicación? _____
_____

