

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA AGRONOMICA**



**“DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES PARASITARIAS  
EN GANADO BOVINO EN ÉPOCA SECA Y HÚMEDA DEL MUNICIPIO DE  
HUARINA.”**

**ROGER ORLANDO IRAOLA PALACIOS**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2021**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**“DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES PARASITARIAS EN GANADO BOVINO EN ÉPOCA SECA Y HÚMEDA DEL MUNICIPIO DE HUARINA.”**

*Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo*

**ROGER ORLANDO IRAOLA PALACIOS**

**ASESORES:**

Lic. M.Sc. Edgar García Cárdenas

Dr. Héctor Abad Mencías Gutiérrez

Ing. Israel Nitay Romero

**TRIBUNAL:**

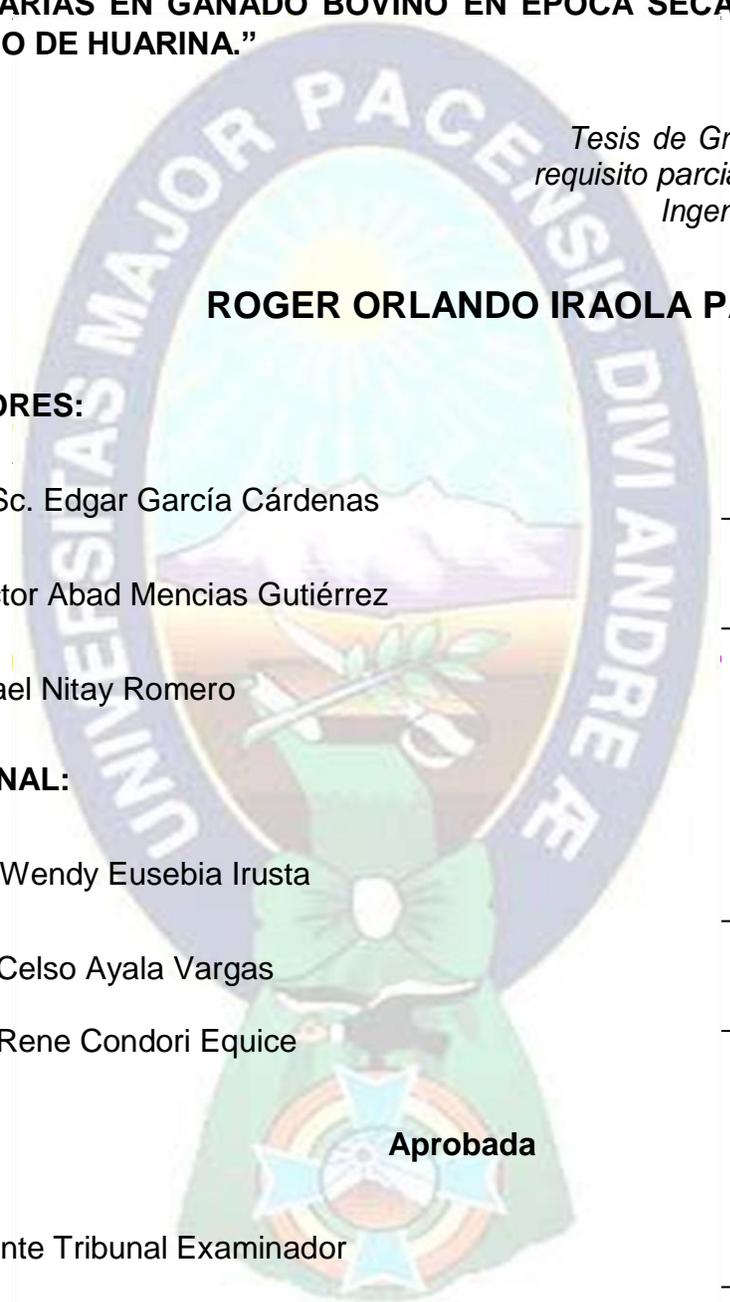
M.V.Z. Wendy Eusebia Irusta

M.V.Z. Celso Ayala Vargas

M.V.Z. Rene Condori Equice

**Aprobada**

Presidente Tribunal Examinador



## **Dedicatoria**

A mi madre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, a mi esposa y familia porque muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me forme con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

# Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS.....	2
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos.....	2
Hipótesis.....	2
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA .....	3
2.1 Antecedentes de investigación .....	3
2.2 Parasito .....	4
2.3 Parasito gastrointestinal.....	4
2.4 Factores que favorecen y condicionan la presencia de los parásitos .....	5
2.4.1 Edad.....	6
2.4.2 Raza.....	6
2.4.3 Estado nutricional .....	6
2.4.4 Estado fisiológico.....	6
2.4.5 Especie de parasito .....	6
2.5 Ciclo Parasito .....	8
2.6 Presentación de la enfermedad y síntomas .....	10
2.7 Forma de transmisión de los parásitos .....	11
2.8 Diagnóstico clínico de parásitos.....	12
2.9 Diagnostico de parásitos.....	12
2.9.1 Recuento de huevos en heces .....	12
2.9.2 Factores que limitan la interpretación de los recuentos de huevos en heces .....	13
2.10 Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ganado bovino .....	16
2.11 Incidencia de parásitos gastrointestinales en ganado bovino.....	16
3. MATERIALES Y METODOS .....	17
3.1 Localización.....	17
3.1.1 Clima .....	17
3.2 Unidad de muestreo .....	19
3.3 Materiales .....	19

3.3.1 Materiales reactivos.....	19
3.3.2 Materiales de campo .....	19
3.4 Metodología .....	20
3.4.1 Trabajo de campo.....	20
3.4.2 Trabajo de laboratorio.....	20
3.4.3 Técnica de Mc Master .....	20
3.5 Modelo estadístico.....	21
3.5.1 muestra .....	21
3.6 Determinación de Incidencia.....	22
3.7 Modalidad.....	22
3.8 Prueba de Chi Cuadrado .....	22
3.9 Taller de coordinación.....	22
3.10 Toma de muestras propiamente .....	23
3.10.1 Variables de respuesta.....	23
4. Resultados .....	24
4.1 Análisis descriptivo .....	24
4.1.1 Caracterización de los parásitos por clase y especie.....	24
4.2 Descripción de los parásitos .....	24
4.2.1 Clase nematodo .....	24
4.2.2 Clase trematodo .....	30
4.2.3 <i>Faciola hepatica</i> .....	31
Fuente: CDC.....	32
4.2.4 Clase cestoda.....	32
4.2.5 Monieza.....	35
4.2.6 Clase phylum o protozoos .....	36
4.2.7 <i>Balantidium coli</i> .....	36
4.2.8 Clase coccidias.....	37
a) Morfología de un ooquiste de <i>Eimeria</i> .....	37
a) Reproducción y ciclo evolutivo .....	38
4.3 Análisis e interpretación de los resultados .....	39
4.3.1 Caracterización de la población de estudio.....	39
4.3.2 Análisis de laboratorio .....	40

4.3.3 Incidencia parasitaria en época húmeda y seca .....	47
4.3.4 Prueba de ji cuadrado en parásitos gastrointestinales en diferentes épocas .....	48
4.3.5 Distribuciones de paracitos gastrointestinales en 15 comunidades de municipio de huarina .....	49
5 CONCLUSIONES .....	50
Recomendaciones .....	51
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	51

## Índice de cuadros

Cuadro 1 Enfermedades y Sintomas en el Ganado Bovino.....	11
Cuadro 2 Nematodos gastrointestinales de los bovinos .....	15
Cuadro 3 Variables analizadas durante el desarrollo del presente estudio .....	23
Cuadro 4 Sexo de la poblacion de bovinos .....	40
Cuadro 5 Prevalencia por clase de parasitos en la poblacion de estudio .....	41
Cuadro 6 Distribucion de cabezas de ganado Examen Coproparasitario.....	42
Cuadro 7 Analisis de ji cuadrado en epoca humeda y seca .....	43
Cuadro 8 Analisis de ji cuadrado en paracitos gastrointestinales .....	48
Cuadro 9 Distribucion de ganado parasitado en diferentes epocas.....	49

## Índice de figuras

Figura 1 Datos mensuales de temperatura C y humedad Relativa % (Municipio - Huarina).....	17
Figura 2 Representación del área de estudio Municipio de Huari .....	18
Figura 3: Anatomía de un nematodo .....	26
Figura 4 Ciclo biológico del Nematodo en ganado bovino.....	27
Figura 5 Anatomía de un Trematodo.....	30
Figura 6: Ciclo biológico de la Fasciola hepatica.....	32
Figura 7: Anatomía de un Cestodo.....	34
Figura 8: Ciclo de vida de un Cestodo .....	35
Figura 9: Anatomía de un Coccidio .....	38
Figura 10: Anatomía de un Coccidio .....	39
Figura 11 Sexo de la población machos y hembras en diferentes épocas .....	40
Figura 12 Prevalencia de parásitos en diferentes épocas .....	41
Figura 13 Porcentaje de casos de parásitos positivos y negativos.....	42
Figura 14 Regla de decisión de ji cuadrado al 5% .....	43
Figura 15 Línea de tendencia de la incidencia de nematodos epoca húmeda epoca seca en ganado bovino.....	44
Figura 16 Incidencia de Cestodos en ganado bovino, epoca Humeda y seca.....	45
Figura 17 Incidencia de Cestodos en ganado bovino, epoca Humeda y seca.....	45
Figura 18 Incidencia de Phylum ganado bovino, epoca Humeda y seca.....	46
Figura 19 Incidencia de Phylum en ganado bovino, epoca Húmeda y seca.....	46
Figura 20 Incidencia parasitaria en Ganado bobino en Epoca Húmeda y Seca Epoca Húmeda .....	47
Figura 21 Regla de decisión de ji cuadrado al 5% .....	48

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el municipio de Huarina con la toma de muestras de ganado bovino de 28 comunidades.

En el Municipio de Huarina, la explotación pecuaria es tradicional, constituye un complemento a las actividades agrícolas. Las comunidades más próximas al lago y zonas con agua son las que cuentan con mayor número de ganado vacuno, ovino y porcino debido a que cuentan con el forraje (totora, avena, alfa alfa etc.) necesario para sus animales, en cambio existen lugares con alarmantes deficiencias en la crianza de todas las especies, debido a que no cuentan con agua, riego y falta de alimentos.

De manera que la potencialidad pecuaria en el Municipio de Huarina es enorme, no solamente por la cantidad de animales que existe por ahí, sino porque esta potencialidad es complementada con la presencia de áreas de pastoreo entre las que se encuentran comunidades próximas al Lago Titicaca, estas cuentan con totoras que sirven como forraje para el ganado, también cuentan con bofedales o lugares húmedos que hacen viable una mayor proyección de la actividad pecuaria, todo esto complementada con mejoramiento genético y otras actividades de transformación y mejor aprovechamiento de los subproductos pecuarios.

Sin duda la crianza del ganado vacuno es favorecida por la presencia de una vegetación nativa, conformada por especies forrajeras y arbustivas como son chanco, churquis, palqui, etc.

Ni duda cabe que la presencia de los vacunos, tanto para el laboreo del suelo, así como las de producción de leche o de ambos propósitos es también una enorme potencialidad en las comunidades del Municipio.

Las principales enfermedades parasitarias en el ganado del Municipio de Huarina, son provocadas por trematodos y nematodos, parásitos gastrointestinales.

## **ABSTRACT**

In the Municipality of Huarina, livestock exploitation is traditional, it constitutes a complement to agricultural activities. The communities closest to the lake and areas with water are those with the largest number of cattle, sheep and pigs because they have the forage (cattail, oats, alpha alpha etc.) necessary for their animals, instead there are places with alarming deficiencies in the breeding of all species, due to the lack of water, irrigation and lack of food.

Thus, the livestock potential in the Municipality of Huarina is enormous, not only because of the number of animals that exist there, but also because this potential is complemented by the presence of grazing areas, among which are communities near Lake Titicaca, These have reeds that serve as fodder for livestock, they also have wetlands or humid places that make a greater projection of livestock activity viable, all this complemented with genetic improvement and other transformation activities and better use of livestock by-products.

Undoubtedly the raising of cattle is favored by the presence of native vegetation, made up of forage and shrub species such as chanco, churquis, palqui, etc.

There is no doubt that the presence of cattle, both for soil cultivation, as well as for milk production or for both purposes, is also an enormous potential in the communities of the Municipality.

The main parasitic diseases in the cattle of the Municipality of Huarina are caused by flukes and nematodes, gastrointestinal parasites.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los parásitos en general son organismos que, con el fin de alimentarse, reproducirse o complementar su ciclo de vida se aloja en otro ser vivo (el huésped) produciendo ciertas reacciones y perjudicándolo en mayor o menor medida. Se clasifican en externos e internos. (INTA 2005.).

Las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedad y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas de todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario. En los países desarrollados, debido a la disponibilidad de antiparasitarios de alta eficacia y a la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias y de manejo, las parasitosis clínicas (causantes de enfermedad) son cada vez menos frecuentes, y el uso de antiparasitarios, muy generalizado, se dirige fundamentalmente a evitar las pérdidas económicas asociadas a infecciones subclínicas, que no causan enfermedad aparente (Rayo, Cristhiam, Gutiérrez Yade, 2009).

En el Municipio de Huarina, la explotación pecuaria es tradicional, constituye un complemento a las actividades agrícolas. Las comunidades más próximas al lago y zonas con agua son las que cuentan con mayor número de ganado vacuno, ovino y porcino debido a que cuentan con el forraje (tatora, avena, alfa alfa etc.) necesario para sus animales, en cambio existen lugares con alarmantes deficiencias en la crianza de todas las especies, debido a que no cuentan con agua, riego y falta de alimentos.

De manera que la potencialidad pecuaria en el Municipio de Huarina es enorme, no solamente por la cantidad de animales que existe por ahí, sino porque esta potencialidad es complementada con la presencia de áreas de pastoreo entre las que se encuentran comunidades próximas al Lago Titicaca, estas cuentan con totoras que sirven como forraje para el ganado, también cuentan con bofedales o lugares húmedos que hacen viable una mayor proyección de la actividad pecuaria, todo esto complementada con mejoramiento genético y otras actividades de transformación y mejor aprovechamiento de los subproductos pecuarios.

Sin duda la crianza del ganado vacuno es favorecida por la presencia de una vegetación nativa, conformada por especies forrajeras y arbustivas como son chanco, churquis, palqui, etc.

Ni duda cabe que la presencia de los vacunos, tanto para el laboreo del suelo, así como las de producción de leche o de ambos propósitos es también una enorme potencialidad en las comunidades del Municipio.

Las principales enfermedades parasitarias en el ganado del Municipio de Huarina, son provocadas por trematodos y nematodos, parásitos gastrointestinales.

La importancia de los parásitos gastrointestinales y pulmonares, como agentes causales y predisponentes de enfermedad en los bovinos, han estimulado el desarrollo de numerosos trabajos sobre diversos tópicos concernientes a los mismos y especialmente, sobre aspectos epidemiológicos. Mediante esos estudios se ha determinado que el medio ambiente y sus características climatológicas, al igual que las prácticas de manejo de los hatos, influyen de gran manera en la evolución e intensidad de ambos parasitismos; por lo cual es preciso realizar observaciones en cada zona ganadera en particular (De Moreno y Gómez, 1991).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Determinar la incidencia de parásitos gastrointestinales en época húmeda y seca en el ganado bovino del Municipio de Huarina.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar los tipos de parásitos mediante los resultados obtenidos en laboratorio.
- Realizar la identificación y diagnóstico de la incidencia de parásitos gastrointestinales en el ganado bovino en época húmeda y seca.
- Realizar un análisis de la incidencia de parásitos gastrointestinales por edad y sexo en época seca y húmeda del ganado bovino.

### **Hipótesis**

No se cuenta con incidencia de parásitos gastrointestinales en época húmeda y seca en el ganado bovino en el Municipio de Huarina.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Antecedentes de investigación

Los resultados obtenidos por Barragán, (2006), en Colombia resaltan las infestaciones por *Trichostrongylidos* 82.8 %, *Strongyloides* sp 37.8 %; *Trichuris* sp. 15.7 %, *Neoascaris* 12.1%, *Oesophagostomum* 10.0 %, *Moniezia* sp. 15.7 %, y *Eimeria* sp. 70 %. Las infecciones por helmintos gastrointestinales al igual que por coccidias se encontraron en todos los corregimientos con significancia ( $P < 0.05$ ) para las zonas de mayor humedad. La relación de los resultados con las variables de sexo y edad indicaron no ser significativas ( $P > 0.05$ ).

La investigación realizada por Barth, (1981), en Alemania, determinan 14 especies, siendo las más frecuentes *Ostertagia ostertagi* (77,8%) y *Trichostrongylus axei* (43,9%). En Norteamérica, Hoover y colaboradores (1984), encontraron a *Ostertagia ostertagi* (44%) como la especie más frecuente, seguida por *Trichostrongylus axei* (36%) y *Cooperia oncophora* (18%).

Los resultados obtenidos por Armijos, (2013), en Azuay de la prevalencia de parásitos gastrointestinales fue 51.13%; el parásito que más predominó estuvo *Bunostomum* con 6.39%, la prevalencia de parasitismo de acuerdo a la procedencia, el sector más afectado fue Shagly con 9.02%, con relación a la edad los bovinos de 12 a 24 meses resultaron tener mayor porcentaje de 19.55%, y acuerdo al sexo la prevalencia en hembras fue de 28.20% y en machos 22.93%. Con respecto al grado de infestación resultó ser bajo (+) con una prevalencia de 45.90%. Se concluye que los animales jóvenes presentaron una mayor prevalencia por lo que se consideran los más susceptibles.

En la investigación realizada por Sánchez en el (2006), en Michoacán sobre la determinación de parásitos gastrointestinales en bovinos los helmintos encontrados fueron: *Haemonchus similis* (53,3%), *Cooperia* sp (53,3%), *Trichostrongylus* sp (52,7%), *Oesophagostomum radiatum* (30,7%), *Capillaria bovis* (27,3%), *trematodes paraphistomatida* e (25,3%), *Mecistocirrus digitatus* (25,3%), *Agriostomum vryburgi* (7,3%), *Trichuris* sp (7, %), *Bunostomum phlebotomum* (3,3%), *Ostertagia ostertagi* (1,3%), *Skrabinagia* sp (0,7%), *Strongyloides papillosus* (0,7%) y *Moniezia expansa* (0,7%).

## **2.2 Parasito**

Designa como parasito a aquel organismo que, con el fin de alimentarse, reproducirse o completar su ciclo vital, se aloja en otro ser vivo, de forma permanente o temporal, produciendo ciertas reacciones. El parasito no proporciona al organismo del hospedador ninguna compensación, sino que vive a costa de su sustancia corporal, con la cual puede ocasionar algún perjuicio; no es preciso que este sea tan intenso que influya significativamente sobre el desarrollo del hospedador, puesto que los daños poco importantes pueden compensarlos, en la mayoría de los casos gracias a su metabolismo total. Consecuentemente se habla de acción patógena de un parasito, si este es capaz de producir alteraciones. Estas pueden pasar desapercibidas, por ejemplo, cuando el curso es insidioso puede tener significación económica a causa del descenso de la producción, pudiendo también ocasionar síntomas evidentes a la muerte, los parásitos de interés en medicina veterinaria constituyen un grupo heterogéneo de organismos animales que pertenecen a las clases: Trematodos, Cestodos, Nematodos y Protozoarios. (Borchert, 1983).

Los parásitos provocan enfermedades graves especialmente en ganado joven hasta los dos años de edad, aún puede observarse en animales adultos. La enfermedad se presenta en todos los países de Latinoamérica y con mayor incidencia en la zona tropical, en tierras bajas húmedas y cenagosos donde los parásitos se desarrollan y se multiplican en forma rápida y en cantidades enormes (Olsen, 1977).

Intensidad de la carga parasitaria. Cuanto mayor sea la carga de parásitos mayores serán los efectos sobre los bovinos.

## **2.3 Parasito gastrointestinal**

Según el Cuadernillo Técnico N° 16 "PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN BOVINOS DE CARNE", La parasitosis gastrointestinal de los bovinos es una enfermedad que usualmente afecta a los animales jóvenes y está producida por una variedad de nematodos (lombrices) que se alojan en el tracto digestivo generando lesiones y trastornos funcionales que impactan seriamente la ganancia de peso y el desarrollo de los animales.

Las infecciones por lombrices gastrointestinales están asociadas a los pastoreos debido a que desarrollan parte de su ciclo de vida en la pastura para alcanzar el estadio infectivo y

poder ser ingeridas con los bocados de forraje. La enfermedad ha sido estudiada durante décadas siendo caracterizado y definido el impacto económico en las distintas categorías, el espectro y comportamiento de las diferentes lombrices a lo largo del año y las diversas alternativas de control basadas principalmente en la administración de antiparasitarios.

Los parásitos gastrointestinales que afectan a los bovinos en pastoreo disminuyen las ganancias del productor. Esto sucede con mayor o menor medida de acuerdo con la relación que ocurra entre los siguientes factores: número de formas infectantes de parásitos que se encuentran contaminando los potreros, características de los parásitos actuantes, edad de los animales expuestos y aporte nutricional de las pasturas del potrero. (Cruz et al. 2010).

#### **2.4 Factores que favorecen y condicionan la presencia de los parásitos**

Los factores que favorecen la presentación y propagación de los parásitos corresponden a los siguientes:

Algunas situaciones pueden favorecer el desarrollo de los parásitos en la fase de vida libre. La humedad por encima de 80% y temperaturas altas entre 25-27°C facilitan la evolución larvaria entre 7-10 días. Muchas larvas salen de las heces y migran a las pasturas en películas de agua, mientras que otras permanecen en la superficie húmeda del suelo logrando sobrevivir durante tiempos considerables. En dichos estadios sobreviven por varios días y hasta meses. En época de sequía las larvas prefieren lugares húmedos (bajadas y fuentes de agua), porque la desecación es perjudicial para su supervivencia. (Cruz et al. 2010).

La mayoría de las larvas que se desarrollan en las pasturas mueren en el primer mes; un porcentaje diminuto consigue sobrevivir durante algunos meses. En zonas con condiciones ideales las larvas pueden sobrevivir por largo tiempo. La supervivencia es influenciada y facilitada por el microclima existente en la base de la vegetación donde el grado de humedad es elevado debido a la transpiración del suelo, de las plantas (potreros enmalezados tienden a favorecer la supervivencia de larvas) y por las temperaturas más o menos constantes. (Cruz et al. 2010).

#### **2.4.1 Edad**

Los animales jóvenes son más susceptibles a los parásitos que los adultos. En ganado de engorde, los becerros en los primeros meses de vida no constituyen una categoría muy susceptible a los efectos del parasitismo, corren menor riesgo puesto que reciben un cierto grado de protección a través del calostro y adicionalmente tienen una baja Ingestión de praderas (ingresan pocas larvas). Los animales con edades entre el destete y 24-30 meses son los más afectados por las acciones de los parásitos. (Zarate, 2013).

Los animales adultos, sufren menos los efectos del parasitismo por el grado de protección adquirido a lo largo del tiempo de exposición frente a dichos parásitos.

En bovinos lecheros, los más susceptibles son los animales de cría y recria (4<sup>o</sup> a 24<sup>o</sup> mes de vida). (Tafarel, V. 2005).

#### **2.4.2 Raza**

Las razas de origen europeo y los cruzados (Taurus x Cebú) presentan mayor susceptibilidad a los parásitos que las razas cebuínas, principalmente a los parásitos externos, en particular a las garrapatas.

#### **2.4.3 Estado nutricional**

Los animales bien nutridos soportan mejor los efectos de las verminosis. En las épocas secas, con la disminución de la cantidad y calidad de las pasturas, los problemas de verminosis se agravan.

#### **2.4.4 Estado fisiológico**

Al final de la preñez y al inicio de la lactancia los animales se tornan más susceptibles a los efectos del parasitismo. Se debe a las alteraciones hormonales propias de este período: aumento del Cortisol endógeno y prolactina.

#### **2.4.5 Especie de parásito**

Algunas especies de parásitos son más patógenas que otras, por ejemplo, el *Bunostomum*, pocos ejemplares de estos nematodos son más dañinos para el animal que infestaciones más grandes generadas por otras especies. Otro caso es el de las Tenias que no son controladas con muchos de los productos que se usan 15 tradicionalmente (avermectinas, levamisoles), por lo que se recomienda aplicar productos como bencimidazoles, sobre todo en animales jóvenes que son los más afectados. (Mestra et al. 2005).

Numerosas son las especies de parásitos, tanto protozoarios (Cóccidos) como helmintos (céstodos, trematodos y nematodos), que se localizan en el aparato digestivo de los bovinos. El mayor número de ellos se encuentra entre los nematodos (Otorongo et al 1988).

En Cuba se han realizado estudios en cuanto a la incidencia de las parasitosis, en los cuales se demostró que los principales géneros que afectan el ganado bovino son los siguientes: Haemonchus, Oesophagostomum, Trichostrongylus, Cooperia, Bunostomum y Strongyloides sp. (García-Baratute et al, 1995, 1999 a, b y c), lo que también ocurre en otras partes del mundo (Beanchin et al, 1993, Parra, 1990). También se pueden mencionar a la Fasciola hepática y el Dictyocaulus viviparus como parásitos gastroentéricos y pulmonares, respectivamente.

Estas especies parásitas, cuando se manifiestan en un organismo superior, son capaces de producir enfermedades nocivas si no se ejerce un control preventivo o convencional sobre estos agentes. Estas acciones patógenas en el animal, según García-Baratute et al, (1999c) varían de acuerdo con:

El estado evolutivo que posee el agente parásito, que puede presentarse en diversas formas como larvas en el rumen, larvas tisulares en desarrollo, larvas en letargo y parásitos adultos.

Tipo de alimentación del parásito como sangre, mucosa intestinal o gástrica.

Tamaño del parásito. En este caso se relaciona la cantidad de sangre tomada en la alimentación parásita con el tamaño y las sustancias anticoagulantes depositadas en los tejidos.

Especie parásitas, ya que algunas especies son más parásitas que otras.

Cantidad del parásito. Al aumentar el número de estos aumenta el efecto patógeno.

Estado nutricional: Cuando el estado nutricional del animal es desfavorable se hace más susceptible a las parasitosis y otras enfermedades.

Época del año: Cuando esta les brinda mejores condiciones a los animales, estos son más resistentes al parasitismo.

Las afectaciones de los parásitos sobre el hospedero pueden ser, expoliatriz, tóxicas, traumática e irritativa.

Una afectación es expoliatriz cuando es ejercida por la sustracción de sustancias de vital importancia como sangre, linfa, alimento en proceso de asimilación, etc. De esta forma se pueden presentar cuadros de anemia y desnutrición. Las especies de parásitos hematófagos, tienen su principal manifestación en la sustracción de sangre, cuyas consecuencias anemizantes no se debe evaluar solo desde el punto de vista de requerimientos nutricionales, a ello hay que añadirles, la pérdida constante de sangre por pequeñas hemorragias a nivel de los puntos abandonados (Delgado citado por García-Baratute et al, 1999c).

Las afectaciones tóxicas se producen por incorporación de sustancias del metabolismo del parásito al animal. Esto en ocasiones provoca sintomatología nerviosa y anemia hemolítica.

Podemos decir que una afectación es traumática cuando la acción parásita causa obstrucción a algún conducto o daños mecánicos a los tejidos de los órganos parasitados. Un ejemplo de esta afectación son las galerías ocasionadas al hígado por la F. hepática. 7 Las afectaciones irritativas son provocadas por la respuesta del animal a la presencia y prevalencia de los parásitos o por las sustancias que son segregadas por estos.

Según Svkes y Coop, (1982) las lesiones en el abomaso por parásitos gastrointestinales se caracterizan por el alto nivel del pepsinógeno y un pH hasta 6.0, que puede interferir en la absorción del calcio y el fósforo.

## **2.5 Ciclo Parasito**

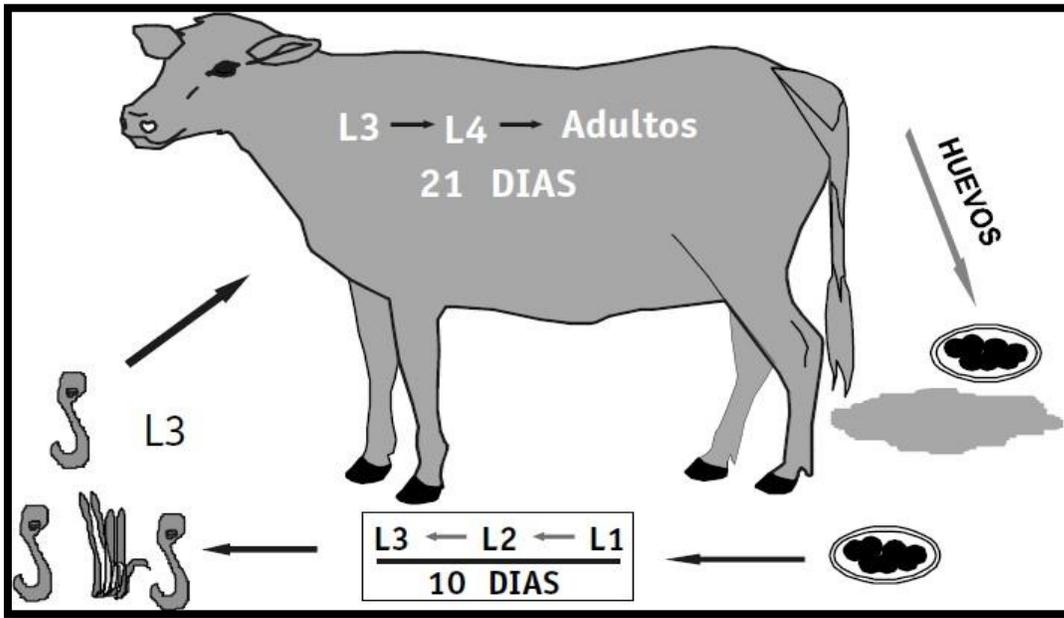
Según el Cuadernillo Técnico N° 16 “PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN BOVINOS DE CARNE”, Las infecciones en los bovinos por parásitos gastrointestinales abarcan usualmente un espectro importante de lombrices que se alojan en los distintos tramos del aparato digestivo, comenzando en el cuajo hasta el intestino grueso. Las que se localizan en el cuajo (*Ostertagiasp.*, *Haemonchussp.* y *Trichostrongylussp.*) generan el mayor impacto sobre la productividad de los animales. Los nematodos del intestino delgado (*Cooperiasp.*, *Nematodirusp.* y *Trichostrongylussp.*) presentan una menor patogenicidad,

pero suman daño que contribuye significativamente a las mermas totales por la infección. Las lombrices que se localizan en el intestino grueso (*Oesophagostomum* sp. y *Trichuris* sp.) usualmente no generan daño con la excepción del primero que en su ciclo de vida pasa por la mucosa del intestino delgado y deja una secuela que es causa de decomiso de vísceras en la inspección veterinaria (“grano de tripa”).

El ciclo de vida de las lombrices presenta una fase parasitaria la cual se desarrolla en los animales y comienza cuando las larvas infectivas son ingeridas durante el pastoreo. Estas larvas llegan al tramo del aparato digestivo en el cual se van a establecer definitivamente y comienzan un desarrollo en la mucosa hasta alcanzar el estadio adulto a las 3 semanas de su ingestión. Luego del apareamiento la hembra comienza la postura de huevos los que salen al exterior con la materia fecal (bosta). La lombriz *Ostertagia* interrumpe su ciclo en la primavera permaneciendo en las glándulas del cuajo hasta el verano cuando reasume el desarrollo y genera pérdidas de peso subclínicas o un cuadro de deterioro rápido con diarrea en el 5-10 % de los animales y mortalidad variable. El ciclo parasitario está fuertemente influenciado por la inmunidad de los animales y las condiciones nutricionales y sanitarias del sistema de producción.

La fase no parasitaria o de vida libre de las lombrices se cumple en la bosta y pasturas a partir de los huevos que son excretados por los animales parasitados. La velocidad con que la lombriz llega al estadio infectivo dentro de la bosta depende centralmente de las condiciones de temperatura y humedad, mientras que las lluvias provocan la salida al pasto.

El ciclo dura aproximadamente 21 días: el mismo se inicia cuando la larva L3, que es infectiva, se encuentra en los pastos y son ingeridas por los animales. Estas, ya en el aparato digestivo de los bovinos, se desarrollan y comienzan a poner huevos que son expulsados con la materia fecal; los huevos con ayuda de temperatura y humedad elevadas desarrollan nuevamente a larvas L3 que trepan a los pastos y son consumidas por los animales continuando así con el ciclo. (Cruz et al. 2010).



**Figura 1. Ciclo biológico parásitos gastrointestinales.**

Fuente: Vélez G, 2005.

## **2.6 Presentación de la enfermedad y síntomas**

La enfermedad puede presentarse de forma clínica o subclínica: - Parasitosis clínica. Los síntomas clínicos son los siguientes: diarrea, palidez de las mucosas, pérdida del apetito, pelo quebradizo e hirsuto y edema en la quijada. Como consecuencia de los mismos, hay un retardo en el crecimiento y una tasa de mortandad que varía entre el 4 y el 10%. (Cruz et al. 2010). - Parasitosis subclínica. Retardo en el crecimiento del animal, disminución en la ganancia de peso y en la producción de leche, menor abertura del canal pelviano, retardo de las actividades reproductivas y predisposición a enfermedades.

La frecuencia de presentaciones clínicas es de 2 a 10%, mientras que la mayoría de los casos se trata de manifestaciones subclínicas (90 a 98%) que son las que más pérdidas le causan al ganadero, ya que pasan desapercibidas al no existir signos aparentes. En la presentación subclínica, la apariencia del conjunto de los animales es relativamente buena; siendo la disminución del ritmo de crecimiento o la pérdida de peso la única señal de su presencia. (Cruz et al. 2010).

Si se exponen animales jóvenes a pasturas de baja calidad, altamente contaminadas con larvas infectantes y no se utilizan antiparasitarios, los animales mostrarán los signos

alarmantes de la enfermedad parasitaria (parasitosis clínica): diarrea, enflaquecimiento, edema submandibular, muerte. Si la misma categoría de animales pastorea sobre pasturas de buena calidad forrajera, también contaminadas, pero reciben tratamiento antiparasitario al destete, desarrollan una parasitosis subclínica que solamente va a ser notada por el productor al provocar una baja ganancia de peso corporal. Dirksen et al. 2005.

### **Cuadro 1 Enfermedades y Síntomas en el Ganado Bovino**

BOVINOS					
CUADRO CLÍNICO	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	AGENTE CAUSAL	LOCALIZACIÓN	CATEGORÍA ANIMAL	ENFERMEDAD PARASITARIA
Diarrea	► Sanguinolenta	Coccidios: <i>Eimeria zuernii</i> , <i>E.bovis</i> , etc.	Vellosidades intestinales	Jóvenes. Asociada a situación de estrés (destete, desórdenes nutricionales)	Coccidiosis
	► Acuosa profusa	Nematodos: <i>Ostertagia Cooperia</i> , <i>Trichostrongylus</i> , etc.	Abomaso, Intestino delgado y grueso	Frecuente entre el destete y los 2 años de edad. En especial en otoño-invierno.	Gastroenteritis verminosa
Ictericia	Obstrucción biliar	Trematode: <i>Fasciola hepática</i>	Hígado	Todas, especialmente de 1-3 años de edad, en potreros bajos e inundables	Distomatosis o Fasciolosis
Trastornos respiratorios	► Tos, disnea	Dictyocaulus viviparus	Bronquios y bronquiolos	Jóvenes, en ganado de carne entre el destete y mediados de invierno.	Bronquitis verminosa
	► Catarro nasal			En ganado lechero, más frecuente en recrias intensivas en condiciones de hacinamiento.	
Rascado, lamido lesión cutánea	► Húmedas	Ácaros: <i>Psoróptes bovis</i>	Inicialmente cruz y base de La cola	Todas, con mayor intensidad en toros.	Sarna
	► Secas	Insectos: Piojo masticador	Dorso y lomo	Todas, en animales desparasitados con Ivermectina	
		Piojos chupadores	Lateral y ventral	Todas	Pediculosis

Fuente: Cesar A., (2011)

### **2.7 Forma de transmisión de los parásitos**

La infestación de los animales, con la mayoría de los agentes etiológicos de la incidencia de parásitos gastrointestinales tienen lugar al ingerir larvas infectantes con los alimentos (pastizal) o con el agua de lugares estancados. En el establo el contagio se produce, al ingerir hierva infestada recientemente cortada y por el agua de bebederos, al lamer paredes, pilares y utensilios, así como al mordisquear paja de la cama (Caballero, 1985). Citado por (Paredes y López 1992).

## **2.8 Diagnóstico clínico de parásitos**

Los parasitismos patentes se detectan mediante el diagnóstico parasitológico, en tanto que para los no -patentes se recurre frecuentemente a la inmunología en la búsqueda de la respuesta celular o humoral específica.

El logro del diagnóstico correcto de una infección parasitaria depende de varios factores tales como, la forma de recolección de la muestra, el transporte al laboratorio (forma y tiempo transcurrido) y el método de laboratorio utilizado.

La mayoría de los parásitos que afectan a los animales se encuentran en el tubo digestivo, y en consecuencia su diagnóstico se realiza más frecuentemente por carpología.

Sin embargo, las infecciones por estadios inmaduros, latentes y las infecciones ocultas presentan un desafío diagnóstico, requiriendo de técnicas especiales. Algunos factores importantes que deben ser tenidos en cuenta en el diagnóstico del parasitismo y en la interpretación de resultados son:

La edad del hospedador.

La exposición previa a las parasitosis (inmunidad).

El período del año.

El estado fisiológico (parto, servicio, etc.).

La localización geográfica.

El uso previo de antihelmínticos

El historial de parasitosis clínicas

La recolección adecuada de muestras, en procedimiento y número, sumado al traslado en condiciones apropiadas al laboratorio, redundará en una mejor calidad diagnóstica.

## **2.9 Diagnostico de parásitos**

### **2.9.1 Recuento de huevos en heces**

La demostración de la presencia de huevos en las heces proporciona una evidencia tangible de que el animal se halla infectado con parásitos. El desarrollo de métodos

cuantitativos para determinar la abundancia de tales huevos constituyó un importante avance en la estimación indirecta de las cargas parasitarias.

Si bien el recuento de huevos no determina con certeza la abundancia de parásitos establecidos en el aparato digestivo, constituye una herramienta de alta valoración técnica y práctica para el control de la enfermedad en los sistemas de producción.

Los recuentos de huevos en materia fecal son también valiosos en trabajos experimentales y “seguimientos de campo” donde, con muestreos seriados o la comparación entre animales de historia clínica conocida, pueden proporcionar información significativa sobre la magnitud de la carga de vermes o sobre los efectos de la respuesta inmunológica de los animales en la población parasitaria. Asimismo, el recuento de huevos constituye una ayuda invaluable en el diagnóstico de las helmintiasis, siempre que se acepte que:

Si bien la presencia de grandes cantidades de huevos en las heces confirma un diagnóstico, los conteos escasos o aún la ausencia total de los mismos, no siempre indican que el animal no padece una helmintiasis.

### **2.9.2 Factores que limitan la interpretación de los recuentos de huevos en heces**

Se ha demostrado una gran variabilidad de los conteos de H.p.g. entre animales de un mismo lote atribuibles a diferente susceptibilidad individual. A punto tal que se considera que menos del 20% de los animales (los más susceptibles) son los responsables del 70 % de la contaminación (aporte de huevos con la materia fecal) de las pasturas. Tales animales, los más susceptibles, contribuyen a “detectar tempranamente” las parasitosis y evitar su efecto. La participación minoritaria de tales animales en el rodeo determina la necesidad de tomar un mayor número de muestras y es la base de la recomendación de muestrear 10 animales como mínimo (idealmente 20) por lote.

La resistencia del hospedador puede disminuir o anular totalmente la ovoposición en gran parte de los géneros parasitarios.

La resistencia del hospedador puede dar lugar a una notable prolongación del período pre patente. En ciertos casos puede producirse enfermedad aún sin llegar a hacerse patente.

Los vermes inmaduros no revelan su presencia a través del recuento de huevos, aun cuando las formas inmaduras de algunos géneros son altamente patógena.

Otros fenómenos afectan la relación entre el número de hembras adultas y la cantidad de huevos eliminados, como el de “autorregulación parasitaria”

Los huevos de muchas especies de nematodos no se distinguen con facilidad y, por ello, un recuento de huevos se refiere a menudo a la cantidad total de huevos, involucrando especies que difieren ampliamente en su poder patogénico y en su fecundidad. Se han desarrollado varios métodos para determinar la proporción de especies cuyos huevos se consideran indiferenciables. El que se recomienda para uso general se fundamenta en permitir el desarrollo de los huevos (coprocultivo), para realizar posteriormente la identificación de las larvas del tercer estadio (L3), técnicas que serán descritas posteriormente.

## Cuadro 2 Nematodos gastrointestinales de los bovinos

NEMATODES GASTROINTESTINALES DE LOS BOVINOS			
NOMBRE	UBICACIÓN	TAMAÑO (mm)	EFECTO
<i>Haemonchus Placei</i> "Lombriz grande"	Abomaso	Hembra 18-30 / Macho 10-20	Hematófago. Puntillado hemorrágico
<i>Ostertagia Ostertagi</i> "Lombriz marrón"	Abomaso	Hembra 8-9.2 / Macho 6-7.5	Lesiones nodulares umbilicadas
<i>Trichostrongylus Axei</i> "Lombriz pequeña"	Abomaso	Hembra 3.5-8 / Macho 2.5-3.5	Áreas de necrosis localizadas (crateriformes)
<i>Trichostrongylus Columbriformis</i> "Lombriz pelo"	Intestino delgado	Hembra 5-7.2 / Macho 4.5-5	Alteran la función digestiva
<i>Cooperia Oncophora</i> "L. cuello estriado"	Intestino delgado	Hembra 6-8 / Macho 5.5-7	Complican el cuadro de la ostertagiasis
<i>Nematodirus Helvetianus</i> "L. cuello enroscado"	Intestino delgado	Hembra 18-25 / Macho 11-17	Altas cargas interfieren la absorción
<i>Oesophagostomum Radiatum</i> "Lombriz nodular"	Intestino grueso	Hembra 16-22 / Macho 14-17	Formas inmaduras producen nódulos en intestino delgado

NEMATODES GASTROINTESTINALES DE LOS OVINOS			
NOMBRE	UBICACIÓN	TAMAÑO (mm)	EFECTO
<i>Haemonchus contortus</i> "Palo de barbería"	Abomaso	Hembra 18-30 / Macho 10-20	Hematófago. Puntillado hemorrágico
<i>Teladorsagia circumcincta</i> "Ostertagia del lanar"	Abomaso	Hembra 9.8-12.2 / Macho 7.5-8.5	Lesiones nodulares umbilicadas
<i>Trichostrongylus axei</i> "Lombriz pequeña"	Abomaso	Hembra 3.5-8 / Macho 2.5-3.5	Áreas de necrosis localizadas (crateriformes)
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> , <i>Vitrinus</i> "Diarrea negra"	Intestino delgado	Hembra 5-7.2 / Macho 4.5-5	Alteran la función digestiva. En invierno producen cuadros de diarrea negra.
<i>Cooperia spp</i> "L. cuello estriado"	Intestino delgado	Hembra 6-6.5 / Macho 4.5-6	Poco frecuente. Sí en pastoreo combinado con bovinos.
<i>Nematodirus battus, filicollis</i> "L. cuello delgado"	Intestino delgado	Hembra 15-24 / Macho 10-17	Contribuyen a la diarrea negra de <i>T. colubriformis</i>
<i>Oesophagostomum venulosum</i> "Lombriz toneliforme"	Intestino grueso	Hembra 16-24 / Macho 10-18	Formas inmaduras producen nódulos en intestino delgado
<i>Chabertia ovina</i> "L. boca grande"	Intestino grueso	Hembra 17-20 / Macho 13-14	Lesiones en la mucosa, y eventual diarrea c/sangre
<i>Trichuris ovis</i> "Gusano látigo"	Intestino grueso	Hembra 35-70 / Macho 50-80	Poco patógeno

Fuente: Cesar A., (2011)

## **2.10 Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ganado bovino**

Son todas las cabezas de ganado afectadas, independientemente de la fecha de contracción de la enfermedad.

Las parasitosis gastrointestinales (PGI) son uno de los problemas sanitarios más importantes en el ganado vacuno a nivel mundial, especialmente las infecciones subclínicas, ya que causan pérdidas económicas por disminución en la producción de leche y carne, e incremento en los costos asociados al tratamiento y control (Mederos y Banchemo, 2013). La mayor parte de las PGI en el bovino es ocasionada por protozoarios y helmintos. Dentro de los protozoarios, Eimeriasp es un entero coccidio del phylum Apicomplexa que ocasiona la coccidiosis bovina, infección que se caracteriza clínicamente por diarrea, deshidratación y muerte en animales menor es de un año (Díaz de Ramírez et al., 2001) y en animales inmune suprimidos (Shepelo et al., 2015). Díaz de Ramírez et al. (1998) reportaron 53% de prevalencia y 813 opg de intensidad de infección por coccidias en bovinos del estado Trujillo, Venezuela, mientras que en el estado de Yucatán (México), Domínguez et al. (1993) y Rodríguez- Vivas et al. (2001) reportaron 86 y 72% de prevalencia en bovinos, respectivamente.

## **2.11 Incidencia de parásitos gastrointestinales en ganado bovino**

Es una medida del número de casos nuevos de una enfermedad en un periodo determinado.

La incidencia de la enfermedad representa la frecuencia de casos nuevos en una población durante un período determinado de tiempo. La duración de ese período de observación influye en los resultados de la incidencia, pues si éste aumenta ocurrirán más casos e hipotéticamente pueden llegar a enfermarse todos los individuos y el valor entonces de la incidencia será igual a 1,00 o 100%. Por eso, al usar esta medida, debe siempre expresarse el período de observación. ¿Cómo se calcula la incidencia? Existen tres formas de calcular la incidencia: Incidencia acumulada: Es una medida que representa la proporción de individuos sanos que contraen la enfermedad en un período de tiempo determinado.

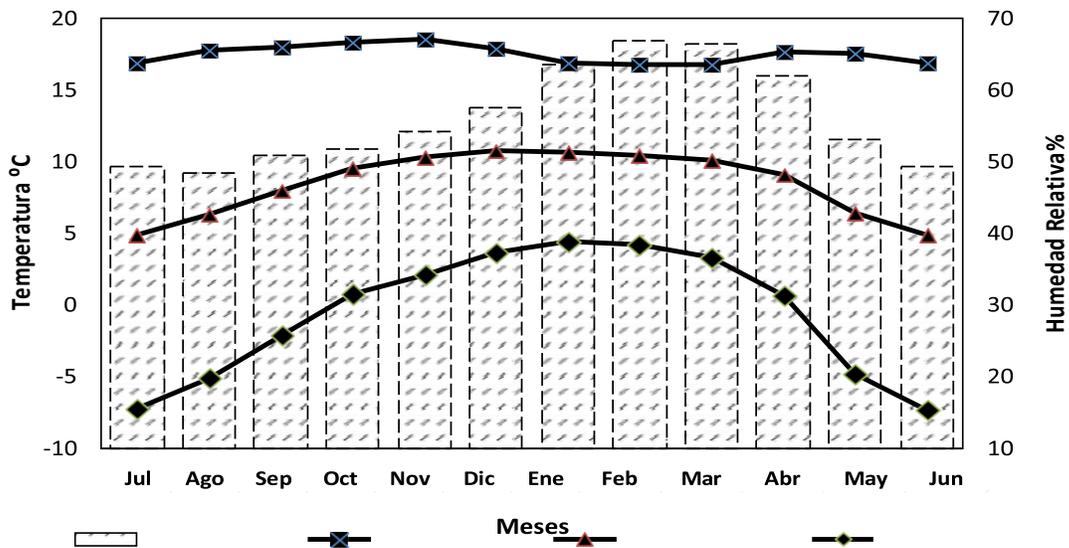
### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización

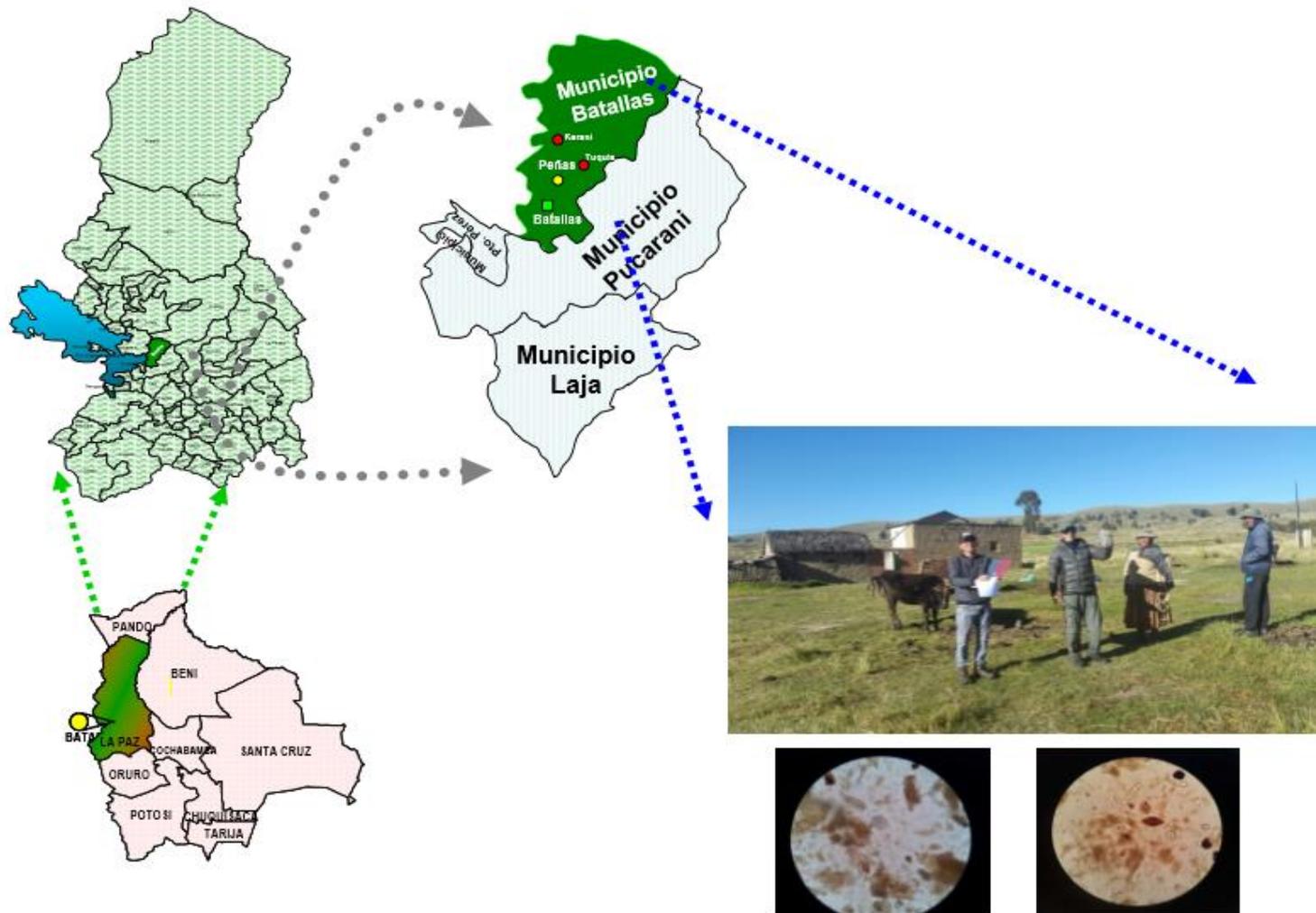
El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia Omasuyos en el Gobierno Autónomo municipal de Huarina del departamento de La Paz, se encuentra ubicada geográficamente a 3.823 m.s.n.m., entre los paralelos 16° 10' 34" de latitud sur y 68° 37,50", se encuentra situada en la Región del Altiplano Norte, ubicada entre dos cadenas montañosas la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental o Real, una pequeña parte de este municipio se encuentra a orillas del Lago Titicaca. Características de la Zona de Estudio

#### 3.1.1 Clima

El comportamiento térmico de la zona es semiárida, fría, presenta temperaturas anuales promedio de 15,78 °C, que varían entre 19,5 °C como máximo; tal como se muestra en la Figura 1. La temperatura mínima baja (9,33°C), con una humedad relativa de 56% y velocidad de viento de 1,91 m s-1 (SENAMHI, 2018).



**Figura 1 Datos mensuales de temperatura C y humedad Relativa % (Municipio - Huarina)**



**Figura 2** Representación del área de estudio Municipio de Huari

## **3.2 Unidad de muestreo**

Para el estudio se muestrearon 831 semovientes correspondientes a 15 comunidades de las 29 que pertenecen al municipio de Huarina.

## **3.3 Materiales**

### **3.3.1 Materiales reactivos**

En las características químicas, del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales:

- Solución azucarada.
- Solución fisiológica.
- Formol al 10%
- Solución detergente.

### **3.3.2 Materiales de campo**

#### **Material e insumos para el manipuleo de semovientes:**

Herramientas de trabajo manual (guantes, espátula, mocheta, aretes).

Material para toma de datos (cuaderno de campo, cámara fotográfica).

#### **Material para laboratorio:**

Laboratorio (portaobjetos, cubreobjetos, pinzas, tubos de ensayo, gradilla, pipeta, vasos de precipitación)

Herramientas (microscopio, balanza, cámara MC master, registros)

#### **Materiales de Gabinete**

Los materiales de gabinete han permitido planificar, desarrollar y cumplir el cronograma de actividades.

Material de escritorio y equipo de computación

#### **Software para análisis de datos e información de campo:**

Microsoft Office y Excel 2017

### **3.4 Metodología**

#### **3.4.1 Trabajo de campo**

El presente trabajo se realizó, tomando muestras de animales semovientes comprendidos en los siguientes grupos, para el diagnóstico de las parasitosis internas:

Terneros Post-destete menores a un año

Animales de 1 a 2 años

Animales adultos

Hembras y machos

#### **3.4.2 Trabajo de laboratorio**

Todas las muestras tomadas fueron procesadas en el laboratorio de la Unidad Académica Campesina de Batallas, “Universidad Católica Boliviana”, que se encuentra certificada por el SENASAG. La Técnica, análisis Coproparasitológico Simple de Flotación - en cámara MC Master. Sedimentación modificada para el Recuento de huevos de parásitos gastrointestinales.

La Técnica de **NIAH** para el recuento de huevos de *Fasciola hepática*.

#### **3.4.3 Técnica de Mc Master**

Esta técnica consistió en pesar 2 gramos de materias fecales en un frasco, donde se añadió 28 ml de agua, se desmenuzo las materias tanto como sea posible, se depositó 1 mL de la mezcla en un tubo de ensayo y se añadió 1 mL de la solución azucarada de Sheather (500 g de azúcar simple, 320 g de agua destilada y 6,5 g de fenol fundido en baño maría), para mezclar minuciosamente, luego se retiró una cantidad suficiente con la pipeta para llenar la cámara de recuento de McMaster. Se dejó la preparación en reposo durante unos cuantos minutos para que los huevos sobrenaden; entonces se colocó la muestra al microscopio y se procedió al recuento. Se multiplico por 300 para calcular el número de huevos por gramo de heces fecales.

Para hacer el recuento se enfoca primero la línea que limita a la zona y luego se van explorando los campos metódicamente. Se repite el recuento con más material hasta que el promedio de huevos contados este dentro del 10 % de los recuentos anteriores (Paredes y López 1992).

Se obtuvo la muestra directamente de la ampolla rectal por medio de guantes debidamente rotulados, se identificó al ganado sin distinción por medio de aretes, tanto facilitando la recolección de la muestra semanalmente.

### 3.5 Modelo estadístico

El método de investigación que se realizó es la Estadística Descriptiva y Análisis Exploratorio de Datos histogramas, medidas de tendencia central, pruebas de ji cuadrado.

#### 3.5.1 muestra

Se aplicó la investigación exploratoria, se evaluó el porcentaje de incidencia de parásitos gastrointestinales encontrados en bovinos de la zona, en temporada húmeda y seca.

Para la determinación del tamaño de muestra para demostrar la presencia de parásitos gastrointestinales. Para este cálculo se empleará la ecuación de muestreo aleatorio estratificado.

Según Azorin, F. y Sánchez, J. 1994. Para el tamaño de muestra se procedió con una población total de 29 comunidades con una probabilidad de p (0.5) y q (0.5), un intervalo de confianza del 90%, con un error del 10%, el tamaño ideal es 831semovientes

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2 + \frac{Z^2 * p * q}{N}}$$

n=Tamaño de muestra

Z<sup>2</sup>=Valor estandarizado de la curva normal intervalo de confianza de 10=1.64

p=probabilidad de éxito 0.5

q= probabilidad de fracaso 0.5 E<sup>2</sup>=Error del 10 por ciento

N=Tamaño de población

### 3.6 Determinación de Incidencia

Para determinar la incidencia de Parásitos Gastrointestinales en el ganado bovino en las tres zonas identificadas se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\text{Numeros de animales infectados}}{\text{Numero de animales analizados}} \times 100$$

### 3.7 Modalidad

El estudio es una modalidad mixta debido a que se realizó en campo previo sustento bibliográfico documental en tres fases; la primera fase se realizó la recolección de muestras en época húmeda y seca, en la segunda fase, análisis de las muestras tomadas que se llevaran a laboratorio para su respectivo análisis; y para la tercera fase el análisis de los resultados que se obtuvieron en laboratorio.

### 3.8 Prueba de Chi Cuadrado

Para el análisis estadístico de comprobación de hipótesis se realizó en dos épocas húmeda y seca, para el análisis de paracitos gastrointestinales.

$$X^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$$

$X^2 = ji$  cuadrado.

$o_j =$  frecuencias observadas.

$e_j =$  frecuencias esperadas

### 3.9 Taller de coordinación

Se efectuó un taller de coordinación con los dirigentes generales de las 28 comunidades del Municipio de Huarina y el muestreo se hizo en 15 comunidades (Apuvillque, Tairo, Samancha, Quechapampa, Coromata Media, Vilacoyo, Cota Baja, Quimsachata, Cota Alta, SipeSipe, Isla Cojata, Pairumani, Icrana) las que se dividieron en tres zonas aportaron con diez cabezas de ganado por comunidad.

### 3.10 Toma de muestras propiamente

Las heces destinadas al examen parasitológico se recogieron del recto (salvo aquellas que se observe al animal cuando bosteaa, en cuyo caso pueden recogerse del suelo evitando incorporar tierra a la muestra). La defecación se estimula a través del reflejo anal introduciendo dos dedos y friccionando la ampolla rectal mediante movimientos circulares.

Las muestras se extrajeron individualmente, identificando y remitiendo al laboratorio para su análisis. Esto permitió apreciar si hay animales con conteos más altos que otros, indicando el comienzo de una infección. Por el contrario, los pooles provocan una merma en la sensibilidad haciendo que los conteos más altos se diluyan en la muestra.

La cantidad de materia fecal remitida debe ser de 40-60 gr. dado que los huevos no se hallan distribuidos homogéneamente.

Las muestras se remitieron en bolsas de polietileno de 20 x 30 cm, procurando extraer el aire antes de cerrarlas para retardar la maduración y eclosión de los huevos.

El número de muestras a extraer debe ser representativo del total de animales que pastorean en el potrero o comparten el lote. La capacidad del laboratorio es otra limitante para determinar el número de muestras. La experiencia indica que entre 10- 20 muestras por lote da una buena aproximación acerca de lo que ocurre, en especial cuando se trata de muestreos seriados.

#### 3.10.1 Variables de respuesta

**Cuadro 3 Variables analizadas durante el desarrollo del presente estudio**

variable	Símbolo	Características
Época	EP	Se evaluó entre la época húmeda y seca.
Sexo	SX	Se tomaron muestras a hembras y machos
Edad	ED	Se muestrearon semovientes de: Terneros Post-destete menores a un año, Animales de 1 a 2 años, Animales adultos
Raza	RZ	Criollas, mestizas y Holstein

## **4. Resultados**

### **4.1 Análisis descriptivo**

#### **4.1.1 Caracterización de los parásitos por clase y especie**

El parásito puede diagnosticarse por el hallazgo de los vermes en la necropsia o por la observación de los huevos mediante el examen microscópico de las heces. En primer lugar, las técnicas de reconocimiento de huevos se pueden hacer por la técnica de McMaster o Stoll o por la técnica de flotación centrifuga directa (Levine 1978).

Entre los tantos parásitos que afectan a los bovinos tenemos a los nematodos, los cuales pertenecen al *phylumNemathelminthes*. Son gusanos cilíndricos invertebrados con los extremos aguzados. El cuerpo no tiene segmentación, y su tamaño es bastante variable. El cuerpo está cubierto por una cutícula blanquecina, el cual protege al parásito (Chávez, 2013).

Las hembras pueden ser ovíparas, ovivíparas y vivíparas. Los huevos eclosionan dentro del hospedador o en el medio ambiente, dependiendo de la especie; son estimulados por agentes reductores, humedad y temperatura adecuadas. Los nematodos luego del proceso de (formación de la cutícula, separación de la cutícula antigua, ruptura de la cutícula antigua con salida de la larva) siempre experimentan cuatro mudas durante el desarrollo luego de la eclosión (larva 1, larva 2, larva 3, larva 4 y/o pre adulto). Los parásitos adultos se pueden hospedar en los ojos, boca, lengua, estómago, intestino, hígado, tráquea pulmones y en cavidades (Chávez, 2013).

### **4.2 Descripción de los parásitos**

#### **4.2.1 Clase nematodo**

Está compuesta por 10 súper familias de importancia en veterinaria, se dividen en grupos con bolsas copuladora y grupos sin bolsa copuladora. (Charles M. Hendrix, 1999).

#### **Estructura y función**

Muchos nematodos tienen forma cilíndrica que se estrecha de los extremos y el cuerpo está cubierto por la cutícula, una capa incolora y translúcida.

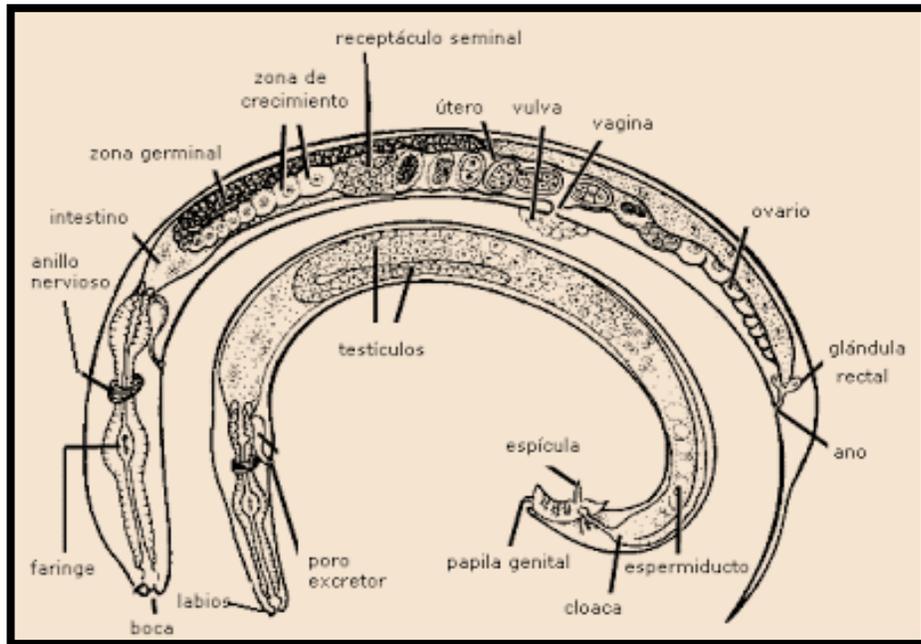
La cutícula es secretada por la hipodermis subyacente que se proyecta hacia la cavidad corporal formando 2 cordones laterales, que contienen los canales excretores y un cordón dorsal y otro ventral que contienen los nervios.

El sistema digestivo es tubular. La boca de muchos nematodos es una abertura sencilla que puede estar rodeada por 2 o tres labios y desemboca directamente en el esófago. En otros nematodos, como los estromatoloides, la cápsula bucal es grande y contiene dientes; estos parásitos, cuando se alimentan introducen un pedazo de mucosa en la capsula bucal donde es macerada por la acción de las enzimas secretadas por las glándulas adyacentes. Algunos de estos gusanos también son capaces de secretar algunas sustancias anticoagulantes que facilitan la digestión de estos pedazos de mucosas la cual continúa sangrando varios minutos después de que el verme ha cambiado su lugar de alimentación. El esófago es habitualmente muscular y bombea el alimento hacia el intestino. Tiene forma variable y se utiliza como forma de identificación entre grupos de vermes. Puede ser filariforme sencillo y ligeramente engrosado en la parte posterior típica de los nematodos con bolsa copuladora; en forma de bulbo, con un gran abultamiento posterior, como en los ascaridos. En otros grupos tienen un esófago musculo glandular siendo muscular en su porción anterior y glandular en su porción posterior; el esófago trichuroideo tiene forma capilar compuesto por una sola columna de células y se le denomina esticosoma.

El sistema excretor, es muy primitivo consiste en un canal en el interior de cada cordón lateral que desemboca en el poro exterior de la región del esófago.

Los sistemas reproductores son tubos filamentosos. Los órganos de la hembra son el ovario, oviducto y útero, que pueden ser pares, terminan en una corta vagina común que se abre en la vulva. En algunas especies en la zona de unión del útero y la vagina, hay un órgano muscular corto, el oviyector que interviene en la puesta de huevos.

Los órganos masculinos constan de un solo testículo continuo y un vaso deferente que termina en un conducto eyaculador en el interior de la cloaca, los órganos accesorios del macho son a veces importantes para la identificación, especialmente de los *Trichostrongylus* los dos más destacables son las espículas y el gubernáculo. La bolsa copuladora su función es abrazar a la hembra durante la cópula. (Cordero, M. 2000).



**Figura 3: Anatomía de un nematodo**

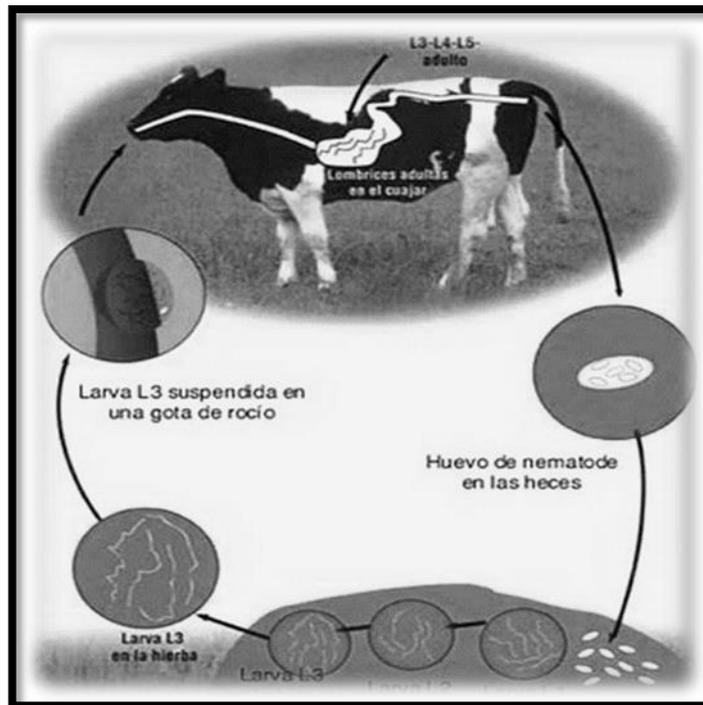
**Fuente:** (Tulp, 2013)

### Ciclo Biológico

En los nematodos los sexos están separados y los machos son generalmente más pequeños que las hembras que ponen huevos o larvas.

Algunos Nematodos son ovíparos, otros son ovovivíparos. El tiempo necesario para alcanzar la etapa adulta varía desde unos pocos días en los Nematodos libres, hasta más de un año en algunos parásitos. El desarrollo es directo y estrictamente determinado. El huevo fecundado, puede ser puesto sin que se haya iniciado la segmentación (por ejemplo, en *Áscaris*), cuando la segmentación se ha iniciado (por ejemplo, en *Ancylostoma*), se halla muy avanzada (por ejemplo, en *Enterobius*), o cuando el embrión está completamente formado (por ejemplo, en *Wuchereria*).

El desarrollo embrionario lleva a la formación de tres capas germinativas (ectoblasto, mesoblasto, endoblasto), el pseudoceloma surge en un espacio limitado por endoblasto y ectoblasto. Los diversos órganos presentan un número relativamente fijo de células, el cual se alcanza en el momento de la eclosión. El desarrollo es directo. Dentro de la envoltura del huevo, la fase juvenil (denominada generalmente larva) realiza una o dos mudas. Existe un incremento limitado del número de células durante las etapas juveniles, casi todo el crecimiento es consecuencia del incremento del tamaño celular. Los juveniles tienen casi todas las estructuras del adulto, salvo partes del aparato reproductor. El crecimiento se acompaña de cuatro mudas de la cutícula. La tercera fase es en muchas especies la fase de dispersión. Los adultos no mudan, pero algunos siguen creciendo. (Charles M. Hendrix, 1999).



**Figura 4 Ciclo biológico del Nematodo en ganado bovino**

**Fuente:** (Puerta & Pinzón, 2014)

## **Trichuris Spp**

**Morfología** El cuerpo del adulto tiene forma de latico con el extremo anterior fino, como un pelo, e incrustado en la pared del intestino grueso; el extremo posterior es grueso y se encuentra libre en la luz. Los huevos tienen forma de limón con un polo en cada

### **Ciclo Biológico**

Los huevos que se eliminan con las heces tienen una única célula y no son infectantes. Aproximadamente en un mes se desarrolla dentro del huevo la larva infectante del primer estadio, aunque no eclosiona a menos que sea deglutida por un hospedador adecuado. El huevo infectante es muy resistente, por lo que los animales confinados en ambientes contaminados tienden volver a infectarse después del tratamiento. Una vez que los huevos son ingeridos todo el desarrollo se produce en el epitelio del intestino (es decir, no hay migración intestinal). El periodo de prepatencia del *Trichuris vulpis* en el perro es ligeramente inferior a 3 meses, en el ganado vacuno de unos 3 meses y en el ganado porcino unos 45 días. (Borchert, Alfred, 1981).

## **Trichostrongylus Spp**

**Morfología** Son vermes filamentosos muy pequeños, de menos de 7 mm de longitud, sin dilataciones cefálicas y prácticamente sin capsula bucal; las espículas son cortas, curvadas, y por lo general, puntiagudas. **Ciclo Biológico** Las larvas infectantes de tercer estadio de *Trichostrongylus* spp, sobreviven en el pasto durante el invierno y los rumiantes se exponen a la infección cuando se ponen a pasar en primavera, según el clima se vuelve más cálido, las larvas infectantes mueren y al llegar al verano, la generación que ha invernado prácticamente se ha extinguido, sin embargo la producción de huevos de nuevas infecciones rápidamente vuelve a contaminar el pasto y se mantiene hasta bien entrado el otoño, produciendo la siguiente población de *Trichostrongylus* spp. de la temporada que hibernara. (Borchert, Alfred, 1981)

## **Haemonchus Spp**

**Morfología.** Los adultos resultan fácilmente identificables por su localización en el abomaso y su gran tamaño de 2-3 cm la bolsa copuladora de los machos tiene un lóbulo dorsal asimétrico y las espículas terminan en forma de espolón; en las hembras la vulva está

cubierta por la solapa vulvar en ambos sexos existen papilas cervicales y una pequeña lanceta o dientes en el interior de la capsula bucal.

**Ciclo biológico** Es directo y la fase parasitaria es típicamente trichostrongyloide. Las hembras son ovíparas. En el pasto los huevos eclosionan las L1 que pueden evolucionar hasta L3 en unos 5 días, pero con temperaturas ambientales bajas, sus desarrollos pueden retrasarse durante semanas o meses. Tras su ingestión, y su posterior desenvainado en el rumen, las larvas mudan dos veces en las criptas gástricas. Justo antes de la última muda las larvas desarrollan una aguda lanceta que las capacita para obtener sangre de las heridas que provocan en la mucosa, los adultos se mueven libremente por la superficie de la mucosa. El periodo de prepatencia es de 2-3 semanas en ovejas y 4 semanas en ganado vacuno.

### **Toxocara vitulorum**

**Morfología** Es el parásito intestinal más largo del ganado vacuno, las hembras llegan a los 30cm de longitud. Es un verme grueso, de color rosáceo en fresco, y la cutícula es lo bastante trasparente como para que los órganos internos puedan verse el huevo es sublobular, con una cascara gruesa y rugosa, y casi incolora.

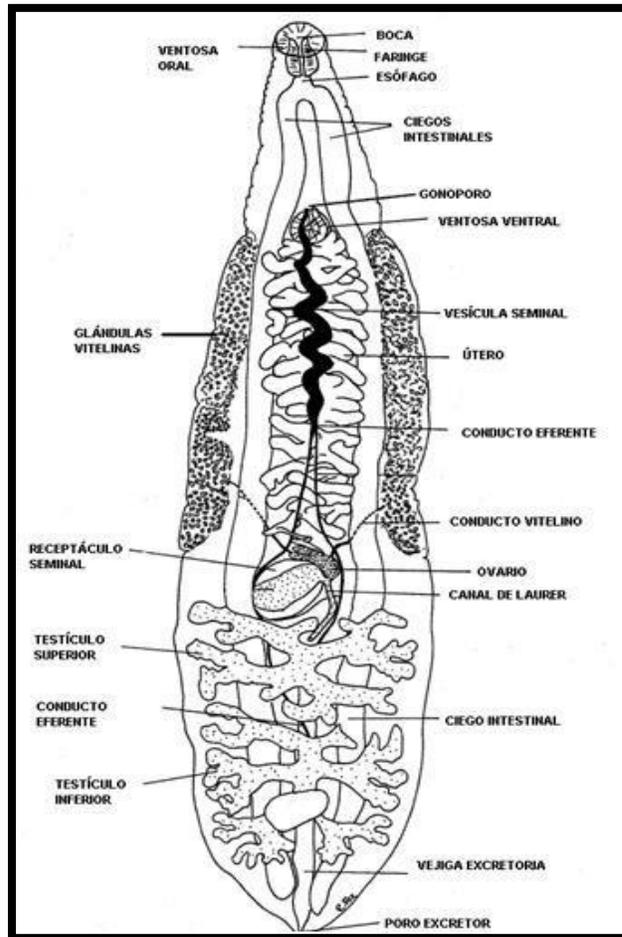
#### **a) Ciclo biológico**

El ciclo de estas especies se asemeja al *Toxocara cati* en que la fuente de infección más importante es la leche materna, ahí las larvas están presentes hasta 30 días después del parto. No hay migración a los tejidos en el ternero tras la infección y el periodo de prepatencia es de 3-4 semanas. (Borchert, Alfred, 1981).

La ingestión de huevos con larvas por los terneros de unos 6 meses de edad raramente acaba en patencia, las larvas migran a los tejidos donde se acumulan. En las hembras la reanudación del desarrollo en la última etapa de la gestación posibilita la transmisión lactogénica (Bowman, Dwight, 2011).

#### 4.2.2 Clase trematodo

El trematodo de mayor importancia es *Fasciola hepática* que tiene distribución Cosmopolita encontrándose en regiones de clima templado e incluso cálido, como parásito adulto es poco específico, puede afectar a todos los rumiantes, al equino, cerdo e incluso al ser humano (Sievers y Valenzuela, 1998). Los tremátodos son gusanos aplanados de cuerpo no segmentado. Se encuentran parasitando la mayor parte de las vísceras, tales como



**Figura 5 Anatomía de un Trematodo**

conductos biliares y pancreáticos, tracto digestivo y pulmón (Quiroz, 2002)

**Fuente:** (Tulp, 2013)

### 4.2.3 *Fasciola hepatica*

Fasciolosis y Dicroceliosis son parasitosis de curso agudo o crónico que afectan al hígado y conductos biliares respectivamente, pueden ser de ciclo directo o heteroxeno, de carácter cosmopolita (Frontera et al. 2009). La fasciolosis es una zoonosis parasitaria causada por el estado adulto del platelminto trematodo *Fasciola hepática*, cuyos hospederos definitivos son el ganado y ser humano (hospedero definitivo accidental),

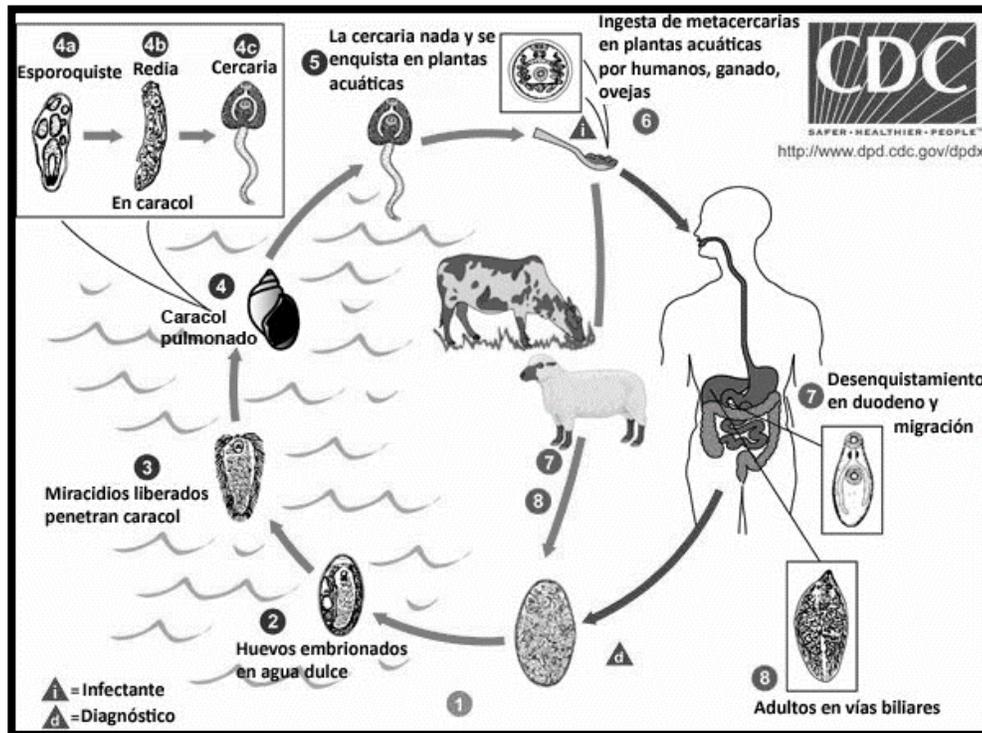
quienes adquieren la infección por la ingesta del estadio larvario, la metacercaria, que, en el caso del ganado y cerdos, lo adquiere al ingerir las hierbas o plantas acuáticas, pasto o alimento vegetal que contienen la larva adherida a su superficie. En el caso del ser humano, es la ingesta de vegetales crudos en ensaladas preparadas, principalmente con “berro” (*Nasturtium officinale*) o por la ingesta de agua que puede contener metacercarias flotantes que han sido extraídas de lugares donde existen caracoles infectados (Naquira, 2010).

#### **Ciclo Biológico**

La *Fasciola hepática* adulta es un trematode de 20 a 50 mm de largo por 6 a 12 mm de ancho que reside en los conductos biliares del huésped definitivo. Para completar su ciclo biológico, la *F. hepática* necesita dos huéspedes, uno intermediario (caracol) y otro definitivo (mamífero). En ambas las poblaciones del parásito pueden aumentar en número, dentro del intermediario por la producción de cercarías y dentro del definitivo por la postura de huevos.

Cada parásito adulto puede llegar a producir entre 20.000 a 50.000 huevos por día, estos son arrastrados por la bilis hasta el intestino y evacuados con la materia fecal. Dependiendo de la temperatura (mayor a 10°C) y humedad ambiente, dentro del huevo se desarrolla el miracidio, que será el encargado de buscar y penetrar el caracol intermediario para evolucionar hasta el estadio de cercaría. Si bien se estimó que las probabilidades de que un huevo se transforme en *F. hepática* es de  $1 \times 10^6$  (Taylor, 1965), el resultado de una infección exitosa de un miracidio en un caracol puede llegar a producir de 400 a 1.000 cercarías, que luego de abandonar el caracol, nadan hasta enquistarse en formas infestantes llamadas metacercarias, estas al ser ingeridas con el pasto y al llegar al

intestino se transforman en Fasciolas jóvenes que atravesando la pared intestinal, migran hacia el hígado a través de la cavidad peritoneal. Luego de perforar la cápsula hepática, continúan migrando a través del parénquima durante 6 a 7 semanas, hasta llegar a los conductos biliares, donde con la puesta de huevos, 8 a 12 semanas post infección, completa el ciclo.



**Figura 6: Ciclo biológico de la Fasciola hepática**

**Fuente: CDC**

#### 4.2.4 Clase cestoda

Esta clase difiere a la trematoda porque contiene especie con cuerpo acintado y sin tubo digestivo. El cuerpo está segmentado y cada segmento contiene uno y en ocasiones dos dotaciones de órganos reproductores masculinos y femeninos. Aunque todos los cestodos de importancia veterinaria pertenecen al orden cyclophyllidea. (Charles M. Hendrix, 1999).

## Estructura y función

El cestodo adulto está formado por un escólex con los órganos de fijación, un corto cuello no segmentado y una cadena de segmentos. La cadena se le conoce con el nombre de estróbilo y cada segmento se le denomina proglotis. Los órganos de fijación son cuatro ventosas situadas en los lados del escólex y estas pueden tener ganchos. El escólex esta generalmente provisto en su parte anterior de un cono retráctil denominado róstelo, que en algunas especies también puede estar armado con una o

más filas concéntricas de ganchos que participan en la fijación. (Levine, Norman, 19788).

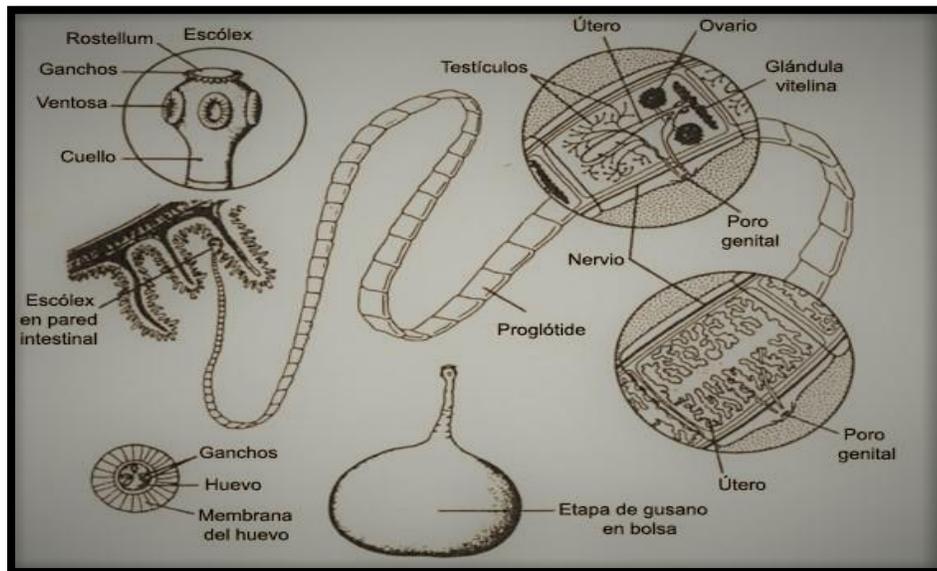
Los proglotis se forman de manera continuada a partir de la región del cuello y maduran sexualmente conforme descienden a lo largo del estróbilo. Cada proglotis es hermafrodita y posee una o dos dotaciones de órganos reproductores, con poros genitales que habitualmente se abren en el margen lateral del segmento se pueden producir autofecundación como fecundación cruzada entre los proglotis. Las estructuras del sistema genital son generalmente similares a la de los trematodos. Conforme el segmento madura su estructura interna desaparece en gran parte por lo que los proglotidos grávidos solo contienen finalmente fragmentos del útero ramificado repletos de huevos.

Los huevos están constituidos por:

El embrión hexágono (6 ganchos) u oncosfera.

Una cubierta gruesa, oscura y estriada radialmente denominada embrioforo.

Una delicada membrana externa que generalmente ya se pierde mientras el huevo está en el útero (Urquhart, G. M. Armour J., 2001).

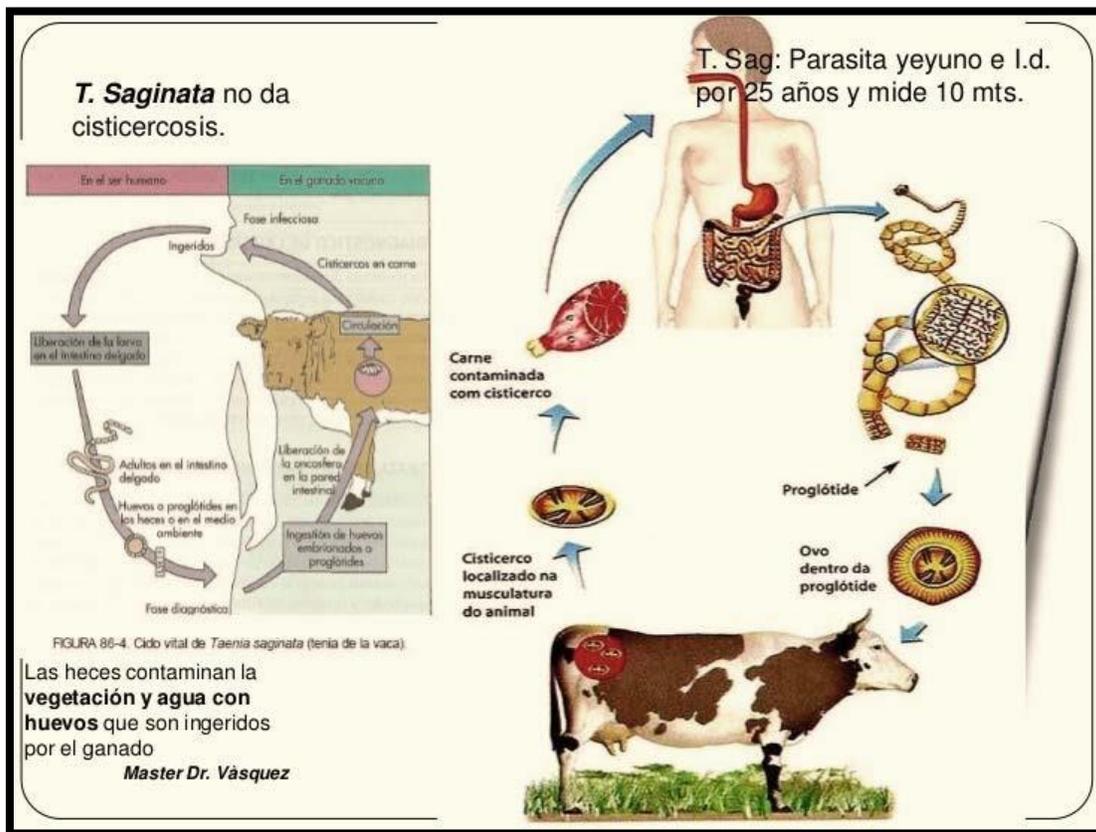


**Figura 7: Anatomía de un Cestodo**

**Fuente:** (Tulp, 2013)

### **Ciclo de vida**

*T. saginata*. Las proglótides grávidas y los huevos pasan con las heces del hospedero definitivo al medio externo, los huevos pueden sobrevivir durante días o meses en el medio ambiente. El ganado se infecta por la ingestión de vegetación contaminada con huevos o proglótides grávidas. En el intestino del animal, las oncosferas invaden la pared intestinal y migran a los músculos estriados, donde se desarrollan en cisticercos. Un cisticerco puede sobrevivir durante varios años en el animal. Los humanos se infectan por la ingestión de carne infectada cruda o poco cocida. En el intestino humano, el cisticerco se desarrolla durante 2 meses en una tenia adulta, que pueden sobrevivir durante años. (Frontera et al, 2009)



**Figura 8: Ciclo de vida de un Cestodo**

**Fuente:** (Puerta & Pinzón, 2014)

#### 4.2.5 Moniezia

**Morfología** Este género de cestodo es común en rumiantes, son cestodos de gran longitud de 2m o más, son inermes y poseen solamente ventosas la anchura de los segmentos es superior a su longitud y contienen dos dotaciones de órganos genitales visibles a lo largo del margen lateral de cada segmento (Charles M. Hendrix, 1999).

#### Ciclo Biológico

Los proglotidos maduros o los huevos que se eliminan por las heces son ingeridos en el pasto por ácaros oribatidos. Donde se desarrollan hasta cisticercoides en 1 a 4 meses y el hospedador definitivo se infecta durante el pastoreo al ingerir ácaros parasitados. El

periodo de prepatencia es aproximadamente 6 semanas, pero los cestodos adultos parecen tener una vida corta y las infecciones son patentes durante tan solo tres meses (Urquhart, G. M. Armour J. 2001).

#### **4.2.6 Clase phylum o protozoos**

Los protozoos son organismos unicelulares, es decir, formados por una célula. La forma, el tamaño y la estructura de los distintos protozoos pueden variar mucho. Pertenecen al reino protista, el cual se divide en varios filos, los cuales difieren según la manera en que los protozoos se mueven en su microambiente. En veterinaria, los filos más importantes son:

Sarcomastigophora (que comprende los flagelados y las amebas), Ciliophora(que comprende los ciliados), Apicomplexa. (Charles M. Hendrix, 1999). Reproducción y ciclo biológico

La reproducción de los protozoos puede ser asexual y sexual.

La forma más común de reproducción asexual es la fisión binaria, en la cual el individuo se divide en 2. El plano de fisión es longitudinal en los flagelados y transverso en los ciliados. A la división citoplasmática sigue la del núcleo para dar lugar a 2 individuos jóvenes. El núcleo vesicular y el micro núcleo se divide por mitosis y el macro núcleo se divide por amitosis. La fisión múltiple o esquizogonia se encuentra principalmente en los apicomplexa. En este tipo de división, el núcleo se divide varias veces antes del citoplasma.

La célula en división se le conoce como esquizontes, es decir, seres iguales. El producto de esta división se le llama merozoitos y la división nuclear es en mitosis.

(Quiroz Romero, Héctor, 1996)

#### **4.2.7 Balantidium coli**

##### **a) Morfología**

Los trofozoito tienen forma ovoide, miden de 30-150 por 25-120 micras. En el extremo estrecho tienen un cistoma y en el extremo posterior está el citopigio. El macronúcleo tiene forma arriñonada con localización lateral y el micronúcleo de forma esferoide y situación

central. La superficie está cubierta por líneas de cilios en dirección longitudinal oblicua que totalizan de 36-106. Los quistes son esféricos u ovoides tienen color amarillo claro, y un citoplasma hialino con una pared gruesa compuesta por 2 capas. (Quiroz Romero, 1996).

### **b) Ciclo Biológico**

Los trofozoitos de *Balantidium* ingieren partículas como células del hospedador, gránulos de almidón y residuos fecales, a través de su citoplasma, localizado en su extremo más estrecho y digieren estos materiales en el interior de las vacuolas de su citoplasma. Los quistes se forman en la porción terminal del intestino grueso, se eliminan por las heces y son responsables de la transmisión de la infección entre los hospedadores. (Georgi, Marion, 1991).

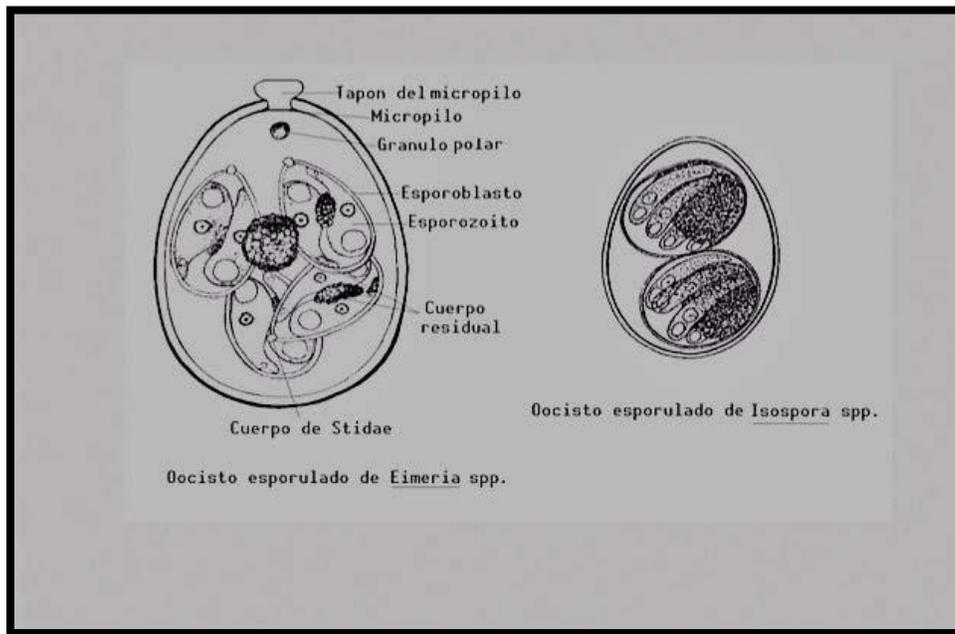
### **4.2.8 Clase coccidias**

Las coccidias son protozoarios de gran importancia económica en los animales domésticos. La mayoría de las especies se localizan en el intestino, sin embargo, hay algunas que se encuentran en el hígado y otras en los riñones. Son de ciclo directo y la transmisión se realiza por el suelo por medio de alimentos contaminados.

Los miembros de la familia Eimeriidae tienen un solo hospedador, en el cual se desarrollan las dos primeras etapas de ciclo biológico, es decir la esquizogonia y la gametogonia; posteriormente se realiza la esporogonia en el suelo. Los géneros pueden clasificarse por el número de esporoblasto en cada ooquistes y el número de esporozoito en cada esporoquiste.

#### **a) Morfología de un ooquiste de Eimeria**

Los ooquistes tiene forma esférica, oval, elipsoidal, subesférica. La pared está formada por una o dos capas y puede estar limitada por una membrana. Puede haber una abertura en el extremo anterior llamado micrópilo, cubierto por un tapón de micrópilo. Tiene 4 esporoblastos, cada uno contiene 2 esporozoitos.



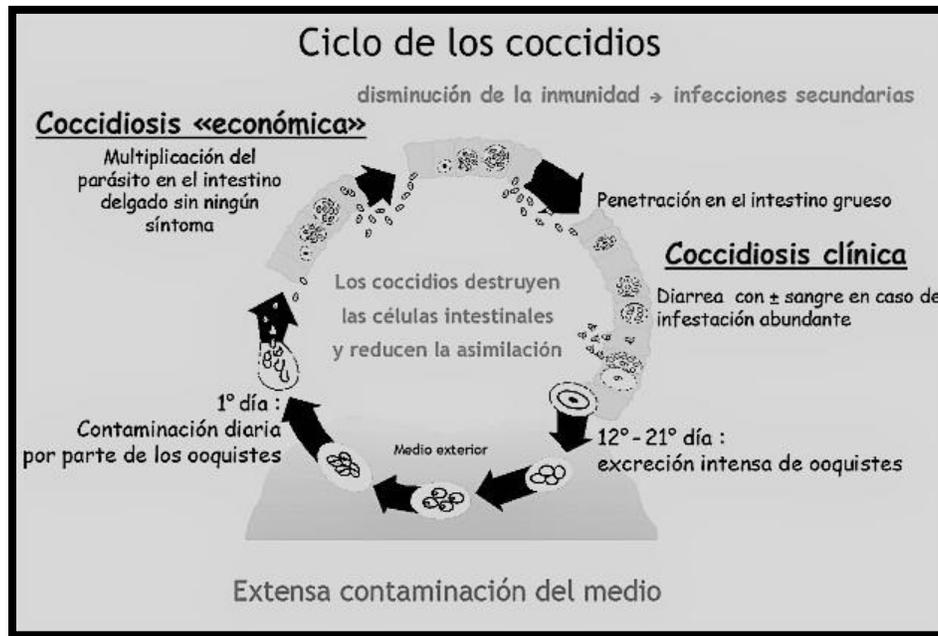
**Figura 9: Anatomía de un Coccidio**

**Fuente:** (Tulp, 2013)

### **a) Reproducción y ciclo evolutivo**

El huésped susceptible ingiere ooquistes esporulados. Mediante un complejo bioquímico, el ooquiste es digerido y los esporoblastos liberan a los esporozoitos. Se inicia la esporogonia, los esporozoitos penetran en las células e inician su desarrollo, pasan por un estado de trofozoito o de crecimiento y llegan a ocupar la mayor parte de la célula; el núcleo se divide iniciándose del estado esquizonte (seres iguales), cada porción nuclear se rodea de citoplasma formándose un nuevo individuo denominado merozoito. La célula se rompe y libera los merozoitos que generalmente pasan a la luz intestinal; los merozoitos penetran en una célula, crecen, se transforman en trofozoito, llegan a esquizontes, vuelve a repetirse la división nuclear y da lugar a merozoitos de segunda generación. A partir de este momento se inicia la gametogonia; los merozoitos con información genética masculina o femenina, se introduce en otra célula del huésped, crecen y dan lugar según el caso a microgametocito y macrogametocito, que son los precursores de microgametos y macrogametos. Las células con microgametos se rompen y liberan a estos elementos biflagelados que van a la búsqueda de los macrogametos para introducirse y realizar la fecundación, resultando un huevo o cigoto que deberá salir con las heces al medio exterior.

Si las condiciones de temperatura, humedad y oxígeno son favorables, el cigoto continuo su desarrollo, iniciándose la tercera etapa o esporogonia. El citoplasma granular del cigoto se condensa, luego se divide para dar lugar a la formación de los esporoblastos; estos a su vez se subdividen dando lugar a esporoquistes, los esporozoitos llegan de esta manera al estado de ooquistes esporulad



**Figura 10: Anatomía de un Coccidio**

Fuente: (Georgi, Marion, 1991)

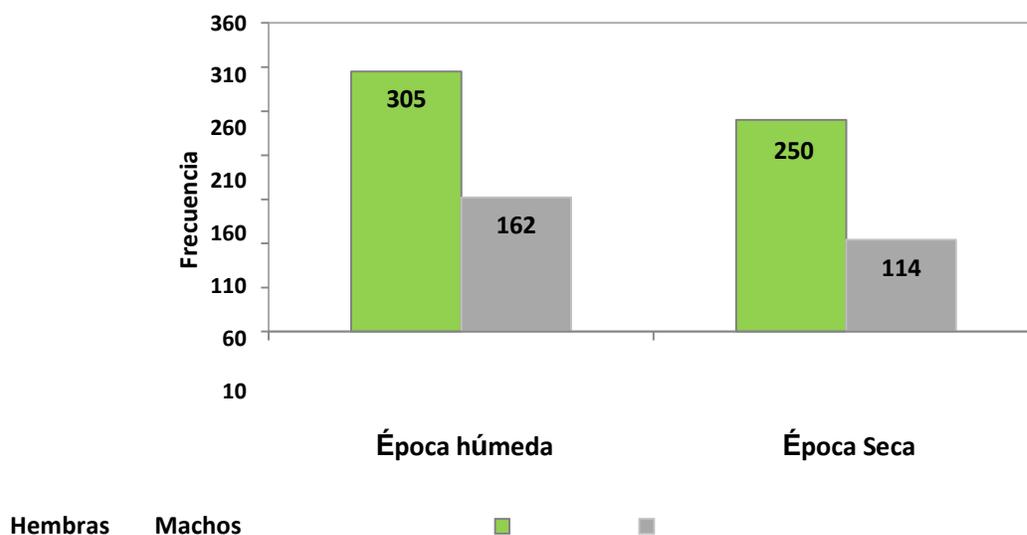
### 4.3 Análisis e interpretación de los resultados

#### 4.3.1 Caracterización de la población de estudio

Como se observa en el cuadro 3, se tiene los resultados de la población de ganado bovino de las cuales se tomaron muestras de paracitos gastrointestinales en diferentes épocas de un total de 831 ganados de ambos sexos en 15 comunidades de la población en estudio.

**Cuadro 4 Sexo de la población de bovinos**

Sexo	Época húmeda	Época Seca	Total
Hembras	305	250	555
Machos	162	114	276
<b>Total</b>	<b>467</b>	<b>364</b>	<b>831</b>



**Figura 11 Sexo de la población machos y hembras en diferentes épocas**

Se observa en la Figura 11, se tiene 350 hembras en la época húmeda y 250 hembras en época seca y en menor porcentaje la muestra de machos de 162 y 114 respectivamente.

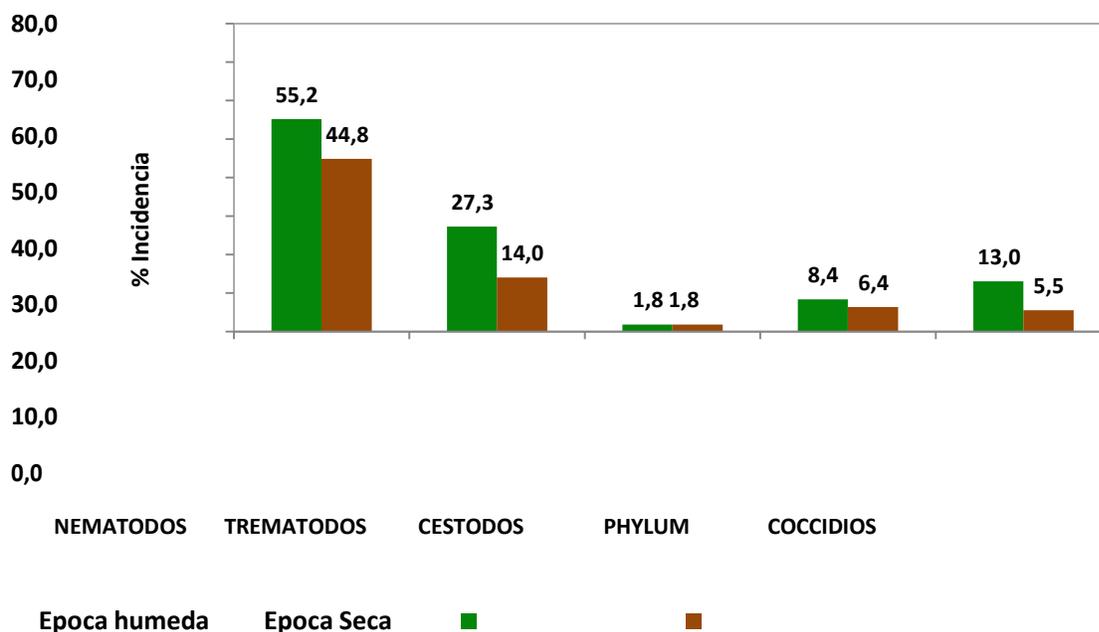
#### **4.3.2 Análisis de laboratorio**

##### **4.3.2.1 Presencia de parásitos por clase en época húmeda y seca**

Una vez realizada la toma de muestras de 831 cabezas de ganado (hembras y machos) al laboratorio para un análisis coproparasitario, se tiene los siguientes resultados cuadro 4.

**Cuadro 5 Prevalencia por clase de parásitos en la población de estudio**

Clase de Parasito	Época húmeda	%de presencia de paracitos	Época Seca	% de presencia de paracitos	Total
	Frecuencia		Frecuencia		
NEMATODOS	330	55,2	268	44,8	598
TREMATODOS	163	27,3	84	14,0	247
CESTODOS	11	1,8	11	1,8	22
PHYLUM	50	8,4	38	6,4	88
COCCIDIOS	78	13,0	33	5,5	111



**Figura 12 Prevalencia de parásitos en diferentes épocas**

En la figura 12, se muestra los exámenes de laboratorio en diferentes épocas el 55,2 % de la población de estudio registra la presencia de parásitos de la Clase Nematodos en época húmeda y 44,8% en época seca. El 27,3 % en la época húmeda presenta parásitos de la Clase Trematodos y 14% en la época seca. El 1,8% de parásitos es la

Clase Cestodos tanto en época húmeda y seca. El 8,4% en época húmeda y 6,4% en época seca presenta el parásito de la Clase Phylum y 13% de parásitos de la Clase Coccidios está en la época húmeda y 5,5% en la seca respectivamente.

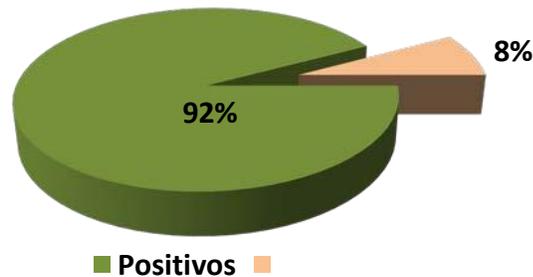
Es decir que en la época húmeda el porcentaje de incidencia de parásitos en el ganado en las 15 comunidades de estudio, es elevado, en el ingreso a la temporada seca el ganado bovino presenta un bajo porcentaje de incidencia en las cinco clases de parásitos presentes.

#### 4.3.2.2 Parasitosis casos positivos y negativos en bovinos

En el cuadro 5, se observa que la población del bovino de acuerdo a los resultados de laboratorio muestra un mayor porcentaje de coproparasitario.

**Cuadro 6 Distribución de cabezas de ganado Examen Coproparasitario**

Criterio	Positivos	Negativos	Total
Número de Casos	766	65	831
Porcentaje (%)	92,2	7,8	100



**Figura 13 Porcentaje de casos de parásitos positivos y negativos**

El estudio de la materia fecal revelo la presencia de parásitos en 766 cabezas de ganado que representan un 92% de la población de estudio y 65 que representan el 2% cabezas de ganado restante que no se les diagnostico parásito alguno.

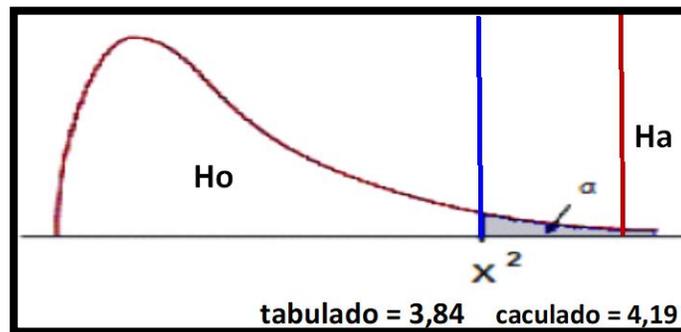
### 4.3.2.3 Prueba de ji cuadrado parasitosis en bovinos en diferentes épocas

El análisis de ji cuadrado a un nivel de significancia de los 5% en los parásitos infestados en época húmeda y seca en 15 comunidades del municipio de Huarina se muestra los siguientes resultados:

**Cuadro 7 Análisis de ji cuadrado en época húmeda y seca**

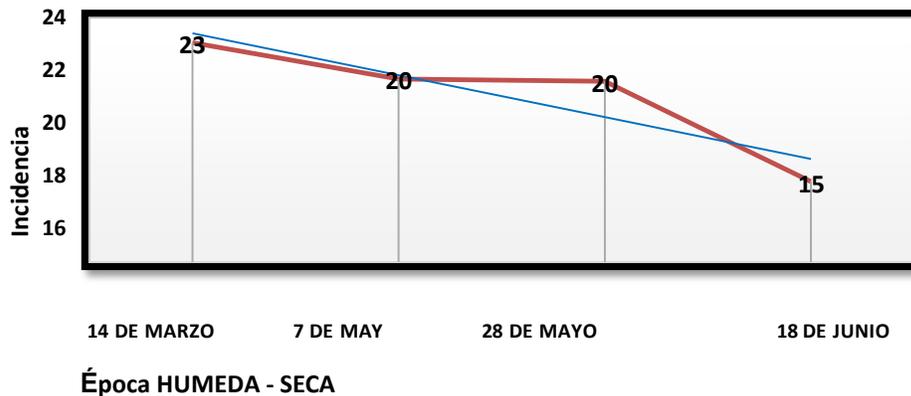
ENF. GASTROINTESTINALES	HUMEDA		SECA		TOTAL
	oi	ei	oi	ei	
POSITIVOS	431	437,96	350	343,04	781
NEGATIVOS	35	28,04	15	21,96	50
<b>TOTAL</b>	<b>466</b>	<b>466,0</b>	<b>365</b>	<b>365</b>	<b>831</b>

Oj= Frecuencias observadas; Ej= Frecuencias esperadas; ENF=Enfermedades



**Figura 14 Regla de decisión de ji cuadrado al 5%**

En la prueba de ji cuadrado Cuadro 6, se obtuvo 1 grado de libertad con un nivel de significancia del 5% y el valor de  $X^2$  tabulado es igual a 3,84. Por lo tanto con el cálculo de ji cuadrado se obtuvo un valor de 4,19. Por lo tanto se acepta la hipótesis alterna la cual nos indica que se tiene diferencias estadísticas significativas en parásitos en diferentes épocas en las 15 comunidades de estudio.



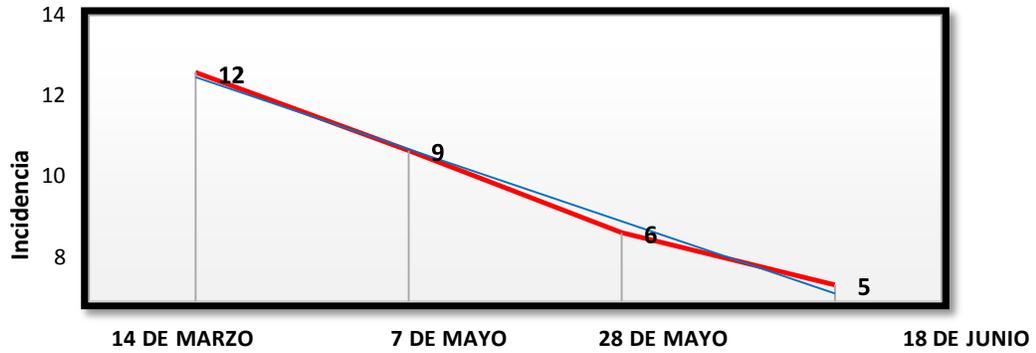
**Figura 15 Línea de tendencia de la incidencia de nematodos época húmeda época seca en ganado bovino**

De acuerdo a los resultados de laboratorio y observando el comportamiento de los parásitos con respecto a la infestación al ganado bovino del municipio de Huarina, en la Clase Nematodos, la línea de tendencia que presenta es bajista.

Esto quiere decir que entre la época húmeda 14 de marzo, 7 de mayo y en la seca 28 de mayo y 18 de junio, los niveles de tendencia van presentando porcentajes mínimos con respecto a la zona de control.

Zona de control y punto máximo 23% el 14 de marzo, 20%, 20% y 15% niveles mínimos.

En época húmeda los Nematodos presentan su nivel máximo y en la época seca los niveles son mínimos



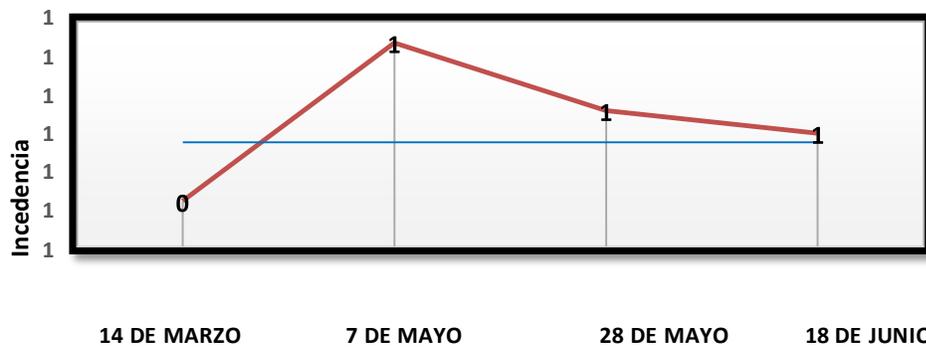
**Figura 16 Incidencia de Cestodos en ganado bovino, época Húmeda y seca**

**Época HUMEDA - SECA**

La tendencia es bajista, comparando la época húmeda y seca, tomando en cuenta la zona de control, el nivel máximo es 12% de presencia de Trematodos en ganado bovino del municipio de Huarina.

Y en la época seca la tendencia presenta niveles mínimos desde el 7 de mayo, 28 de mayo y 18 de junio.

Es decir que la presencia de trematodos tiende a bajar en el ganado bovino del Municipio de Huarina cuando se ingresa a la temporada seca.

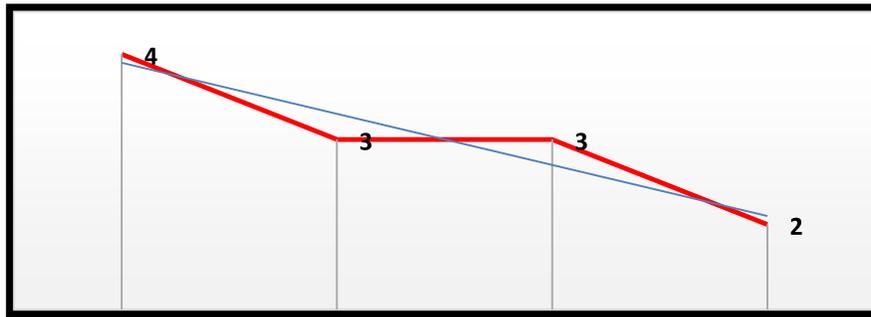


**Época HUMEDA - SECA**

**Figura 17 Incidencia de Cestodos en ganado bovino, época Húmeda y seca**

La tendencia en la calase Cestodos con referencia a su zona de control que es de 0% al 1%, nos muestra una tendencia en retroceso de lateralidad.

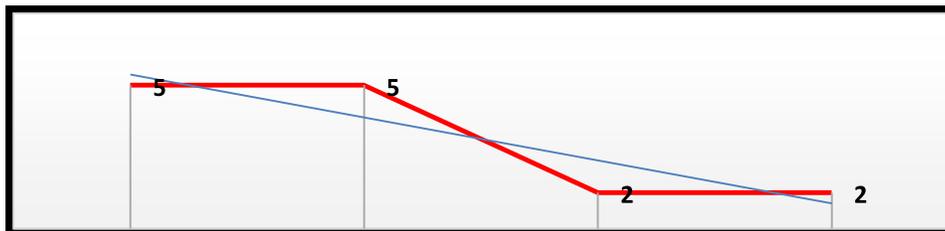
Esto quiere decir que la incidencia de parásitos de la clase cestodos en ganado bovino del Municipio de Huarina, tiene una tendencia lateral, no presenta nuevos niveles mínimos, ni nuevos niveles máximos de casos de infestación.



**Figura 18 Incidencia de Phylum ganado bovino, época Húmeda y seca**

La tendencia en la calase Phylum con referencia a su zona de control es de 4% en época húmeda y presenta una tendencia bajista.

Quiere decir que la incidencia de parásitos de la clase cestodos en ganado bovino del Municipio de Huarina, tiene una tendencia a bajar en la época húmeda, presentando un 3%, 3%, 2%, en los niveles mínimos en época seca.



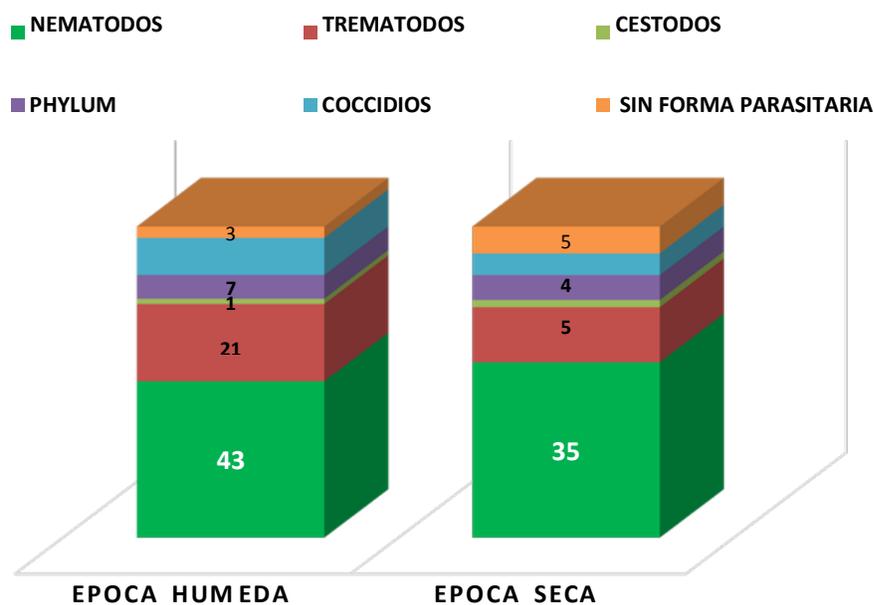
**Figura 19 Incidencia de Phylum en ganado bovino, época Húmeda y seca**

La tendencia en la calase Coccidios presenta una tendencia bajista, como los Nematodos, Trematodos, Phylum.

Es decir que de su zona de control el nivel máximo es en la época húmeda, los niveles que presenta en la temporada seca son mínimos. La tendencia de clases de parásitos Nematodos, trematodos, Phylum, Coccidios, que inciden en el ganado bovino del Municipio de Huarina, tiende a bajar en temporada seca y su punto máximo se encuentra en la época húmeda.

En la clase Cestodos no presentara niveles nuevos, es decir ni bajos ni máximos en las dos épocas, la incidencia de este parásito en el ganado bovino del Municipio de Huarina se mantendrá.

### 4.3.3 Incidencia parasitaria en época húmeda y seca



**Figura 20 Incidencia parasitaria en Ganado bobino en Época Húmeda y Seca**

La incidencia en la población de estudio en ganado bobino parasitado en época húmeda es del 43% de infestación de Nematodos seguido de Trematodos con el 21%, cestodos con el 1%, Phylum con el 7%, coccidiosis con el 10% y sin forma parasitaria con el 3%.

## Época Seca

La incidencia en la población de estudio en ganado bobino parasitado en época Seca es del 35% de infestación de Nematodos seguido de Trematodos con el 11%, cestodos con el 1%, Phylum con el 5%, coccidiosis con el 4% y sin forma parasitaria con el 5%.

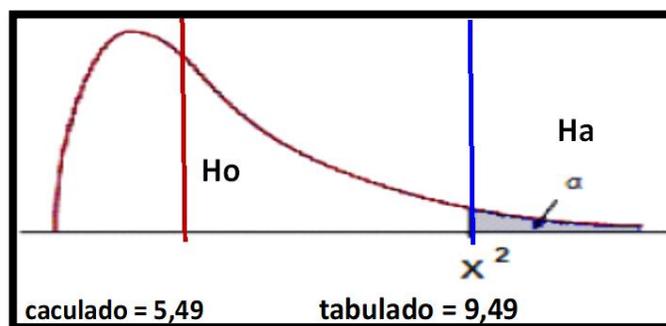
### 4.3.4 Prueba de ji cuadrado en parásitos gastrointestinales en diferentes épocas

El análisis de ji cuadrado a un nivel de significancia del 5% en los parásitos gastrointestinales en 15 comunidades del municipio de Huarina se muestra los siguientes resultados:

**Cuadro 8 Análisis de ji cuadrado en paracitos gastrointestinales**

ENF. GASTROINTESTINALES	HUMEDA		SECA		TOTAL
	O <sub>j</sub>	E <sub>j</sub>	O <sub>j</sub>	E <sub>j</sub>	
NEMATODOS	342	335,39	223	229,11	565
TREMATODOS	76	71,00	44	48,50	120
CESTODOS	6	7,72	7	5,28	13
PHYLUM	20	23,17	19	15,83	39
COCCIDIOS	42	48,72	40	33,28	82
TOTAL	486	486	332	332	818

O<sub>j</sub>= Frecuencias observadas; E<sub>j</sub>= Frecuencias esperadas; ENF=Enfermedades



**Figura 21 Regla de decisión de ji cuadrado al 5%**

En la prueba de ji cuadrado Cuadro 6, se obtuvo 4 grados de libertad con un nivel de significancia del 5% y el valor de  $X^2$  tabulado es igual a 9,49. Por lo tanto con el cálculo de ji cuadrado se obtuvo un valor de 5,49. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula la cual no se

tiene diferencias estadísticas significativas en enfermedades gastrointestinales en diferentes épocas en las 15 comunidades de estudio.

#### 4.3.5 Distribuciones de paracitos gastrointestinales en 15 comunidades de municipio de huarina

En el cuadro 7, nos muestra la distribución de la población muestreada de ganado (hembras y machos), de 15 comunidades con presencia de enfermedades gastrointestinales en épocas diferentes épocas los cuales el resultado obtenido en laboratorio se muestra a continuación.

**Cuadro 9 Distribución de ganado parasitado en diferentes épocas**

ENF. GASTROINTESTINALES	Épocas			
	Húmeda	Porcentaje	Seca	Porcentaje
<b>NEMATODOS</b>	<b>684</b>	<b>100</b>	<b>445</b>	<b>100</b>
<i>Haemonchus spp</i>	154	22,5	93	20,9
<i>Ascaris suum</i>	37	5,4	43	9,7
<i>Trichostrongylus</i>	101	14,8	78	17,5
<i>Ostertagya spp</i>	125	18,3	91	20,4
<i>Strongylus</i>	117	17,1	80	18,0
<i>Capillaria spp</i>	17	2,5	1	0,2
<i>Bonostomun spp</i>	35	5,1	8	1,8
<i>Nematodirus</i>	18	2,6	6	1,3
<i>Cooperia</i>	69	10,1	27	6,1
<i>Toxacara Vitolorum</i>	0	0,0	11	2,5
<i>Trichuris spp</i>	11	1,6	7	1,6
<b>TREMATODOS</b>	<b>152</b>	<b>100</b>	<b>87</b>	<b>100</b>
<i>Faciola hepatica</i>	152	100,0	87	100,0
<b>CESTODOS</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
<i>Moniezia spp</i>	12	100,0	13	92,9
<i>Tenia spp</i>	0	0,0	1	7,1
<b>PHYLUM</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>
<i>Balantidium Coli</i>	40	100,0	38	100,0
<b>COCCIDIOS</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
<i>Eimeria spp</i>	61	72,6	37	46,3
<i>sin forma parasitaria</i>	23	27,4	43	53,8

En la clase Nematodos, la población parasitada presento una infestación del 22,5% a 20,9% con la especie *Haemonchus ssp*, en época húmeda y seca, *Áscaris suum* entre 5,4 – 9,7% con el 10%, *Trichostrongylus* del 14,8 – 17,5%, *Ostertagia spp* con el 18,3 – 20,4%, *Strongylus* con el 17,1 - 18%, *Cooperia* con el 10,1 – 6,1%, *Toxacara vitolorum* 0 – 2,5% y *Trichuris spp* 1,6%.

Como resultado se obtuvo que la especie *Ahenmonchus* infesta al 30% del ganado en estudio.

La Clase Trematodos presenta la especie *Fasciola Hepática* con un 100% de infestación en la población de estudio.

La Clase Cestodos con la especie *Moniezia spp* 100- 92%, tenía spp con el 1%. La clase Phylum, Especie *Balantidium coli* con el 100%.

Clase Coccidios con la especie *Eimeria* 72,6 – 46,3%, respectivamente en la población de estudio de las 15 comunidades.

## **5 CONCLUSIONES**

De 831 cabezas de ganado bovino, se determinó que 766 estaban con una infestación con cinco clases de parásitos y 16 especies, es decir el 92% de la población de ganado bovino tiene la presencia de parásitos gastrointestinales en el municipio de Huarina y el 8% no tiene ninguna forma parasitaria.

En época húmeda la incidencia de parásitos gastrointestinales por clase en el ganado bovino del Municipio de Huarina fue del 43% de infestación de Nematodos seguido de Trematodos con el 21%, cestodos con el 1%, Phylum con el 7%, coccidiosis con el 10% y sin forma parasitaria con el 5%.

Para los nematodos, trematodos la época húmeda influye de forma significativa en la incidencia del parásito son 30% la especie *Ahemonchus* spp, *Ascaris suum* con el 10%, *Trichostrongylus* con el 22%, *Ostertagia spp* con el 26%, *Strongylus* con el 24%, *Capillaria spp* con el 2%, *bonostomum spp* con el 5 %, *Nematodirus* con el 3%, *Cooperia* con el 12%, *Toxacaravitolorum* 1%, *Trichuris spp* 2% y *Fasciola Hepática* con el 29%.

Siendo la especie *Aemonchus* de la clase Nematodos la que mayor infestación presenta con un 30% sobre el 100% del ganado en estudio en época húmeda.

En época seca la incidencia de parásitos gastrointestinales por clase en el ganado bovino del Municipio de Huarina fue del 35% de infestación de Nematodos seguido de Trematodos con el 11%, cestodos con el 1%, Phylum con el 5%, coccidiosis con el 4% y sin forma parasitaria con el 5%.

El resultado de la época seca influye en la reducción de la incidencia todas las clases y especie de parásitos de parásitos,

### **Recomendaciones**

La incidencia de las parasitosis en el ganado bovino del Municipio de Huarina responde al no cumplimiento de un calendario sanitario inadecuado de desparasitación establecido para este tipo de explotación de ganado tomando en cuenta las épocas por esta razón se recomienda ajustar un calendario sanitario acorde a las condiciones de la temporada húmeda y seca, tomar en cuenta que las acciones preventivas deben ser con respecto a los nematodos y no así a trematodos, cambiar las prácticas de pastoreo definiendo las áreas de brebaje para no contaminar el agua de consumo del ganado y formar promotores sanitarios entre los comunarios para llevar acabo un control adecuado de la incidencia parasitaria sin crear resistencia debido a tratamientos inadecuados.

### **REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**

- Armijos, N. 2013. Tesis de Pregrado de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cuenca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Prevalencia de parásitos gastrointestinales de bovinos que se sacrifican en el camal municipal de Santa Isabel.
- Cruz M. et al. 2010. Parasitosis gastrointestinal primera parte. (En línea). Revista Producción Agroindustrial del NOA. República Argentina. Consultado 23-06-2013. Disponible en [http://www.produccion.com.ar/96jul\\_08.htm](http://www.produccion.com.ar/96jul_08.htm).
- Barth, D. 1981. Das vorkommen von magendarmwurmern bei Milchkuhen. Berl. Munch. Tierarztl. Wschr.

- Barragán, A. 2006. Prevalencia de parásitos gastrointestinales y pulmonares en terneros en terneros lactantes pertenecientes a explotaciones ganaderas del Noroccidente del municipio de Majagual, Sucre, Bo. Pag. 12. Consultado 10-10-2013. Disponible en [:http://www.remeri.org.mx/portal/REMERI.jsp?id=oai:bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:123456789/747](http://www.remeri.org.mx/portal/REMERI.jsp?id=oai:bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:123456789/747)
- Dirksen et al. 2005. Medicina interna y cirugía de bovinos "Enfermedades de bovinos". V1. 4ed. Buenos Aires, Ar.
- De Moreno LG, Gómez EA. Parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del estado Bolívar. Veterinaria Tropical. 1991; 55-68.
- Olsen, W. 1978. Parasitología animal. Barcelona, Es. . AEDOS. Tomo 2, 205 p.
- Paredes, L. Y López, J. 1992. Diagnóstico de la incidencia parasitaria gastrointestinal en ganaderías de leche en los cantones Ambato, Pelileo, Pillaro y Quero de la provincia de Tungurahua. Tesis de Ing. Zoo. Riobamba. EC. Escuela Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería Zootecnia. Consultado en 22-05-2013.
- Federación de Asociaciones Municipales de Bolivia (FAM) y Fichas Municipales AOS PADEM.
- Cuadernillo Técnico N° 16 "PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN BOVINOS DE CARNE", paj 5, 8,
- Mestra, A., Mestra, L., Betancur, O., 2005. Eficiencia de la formulación antihelmíntica M-010204-B (Megamectin 3.5) en infecciones parasitarias gastrointestinales y pulmonares del ganado bovino de Córdoba Colombia. Manejo estratégico del parasitismo en el ganado bovino. Helminiosis gastrointestinal. Bogotá, Co. Publicaciones novartis de Colombia. Consultado 13-06-2013. Disponible en [www.sanidadanimalnovartis.com](http://www.sanidadanimalnovartis.com).
- Sánchez, J. 2006. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en el ganado bovino del Ejido de Parotilla municipio de Lazaro Cárdenas Michoacán, Me. Consultado 23-10-2013. Disponible en

[http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/747/1/PREV AL~3.PDF](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/747/1/PREV%20AL~3.PDF)

- Tafarel, V. 2005. Programa integrado Novartis. Con referencia. Orlando USA.
- Zarate, R. 2003. Parásitos en rumiantes. Departamento de Parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UANL. Nuevo león. Me.
- Charles M. Hendrix, Diagnostico parasitario veterinario, España Harcourt Brace,1999
- Cordero, M, Parasitología Veterinaria Madrid, Interamericana de España S.A, 2000
- Levine, Norman, Tratado de parasitología Veterinaria, España, Acribia 1978.
- Urquhart, G. M. Armour J. Parasitología Veterinaria, España, Acribia 2001.
- Quiroz Romero, Héctor Parasitología y Enfermedades parasitarias de animales domésticos, México, Limusa S.A 1996
- Control y prevención de enfermedades del ganado bovino de pequeños productores del oeste de las provincias de Neuquén y Rio Negro. Instituto Nacional de Agricultura Tecnología Agropecuaria INTA 2005.
- Rayo, Cristhiam, Gutiérrez Yader Prevalencia de vacas gestadas sacrificadas en el Matadero de PROINCASA Tipitapa Managua en el periodo de Dic-2008 a Junio2009 (tesis licenciatura) UNA 2009.
- Borchert, Alfred, parasitología veterinaria, España, Acribia Zaragoza 1981 Pág.: 308, 310
- Georgi, Marion, GeorgiJay, Parasitología en clínica canina, México, Interamericana S.A 1991.
- Quiroz H. 2002. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed Limusa. México.
- Frontera E, Perez M, Alcaide M, Reina D. 2009. Patología parasitaria porcina: en imágenes. Ed Servet. España.

- Naquira C. 2010. Las zoonosis parasitarias: problema de salud pública en el Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, vol27, num4, pp.494- 497
- Tulp. (2013). Anatomía del Dr. Tulp. Biología: Reino Animalia, Invertebrados (Nematodos). Recuperado el 15 de enero de 2016, de Biología: Reino Animalia, Invertebrados (Nematodos).
- TAYLOR, EL. 1965. La fascioliasis y el dístoma hepático. Organización de las Naciones Unidas. Para la Agricultura y la Alimentación. Nro. 64.
- Frontera E, Perez M, Alcaide M, Reina D. 2009. Patología parasitaria porcina: en imágenes. Ed Servet. España.

# ANEXOS

## TOMA DE MUESTRAS, TRASLADO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS MUESTRAS RECOLECTADAS

Reunión de coordinación con las autoridades e ingreso a las comunidades del municipio de Huarina.





Embolsado marbeteado y traslado de las muestras al laboratorio



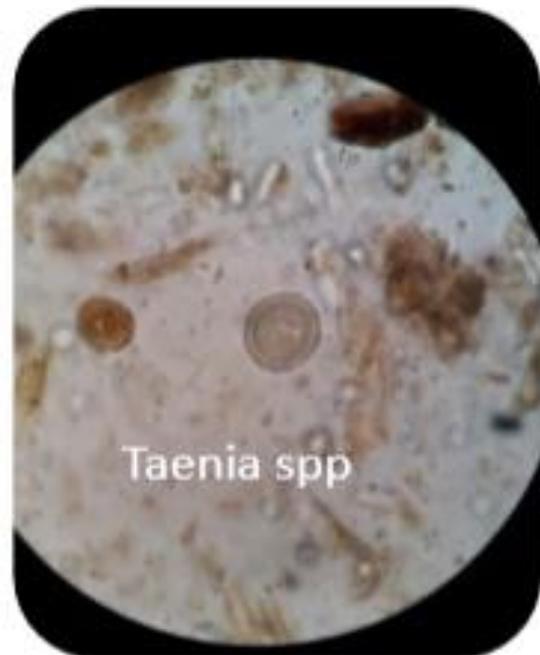
## Análisis de muestras en el laboratorio



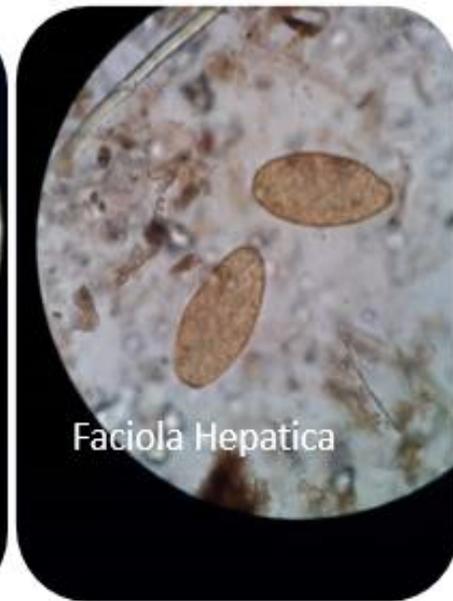
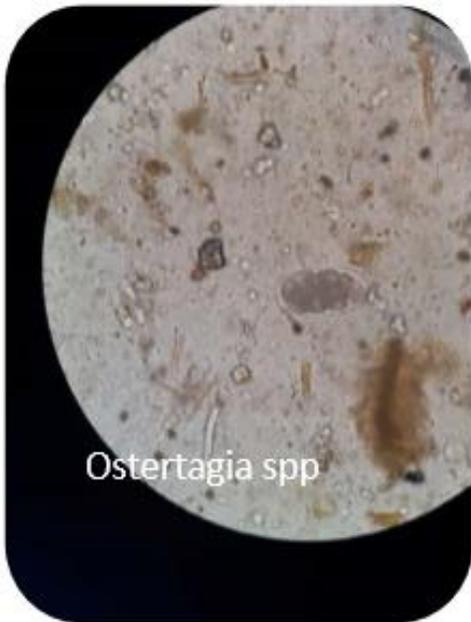
## FORMAS PRASITARIAS VISTAS AL MICROSCOPIO

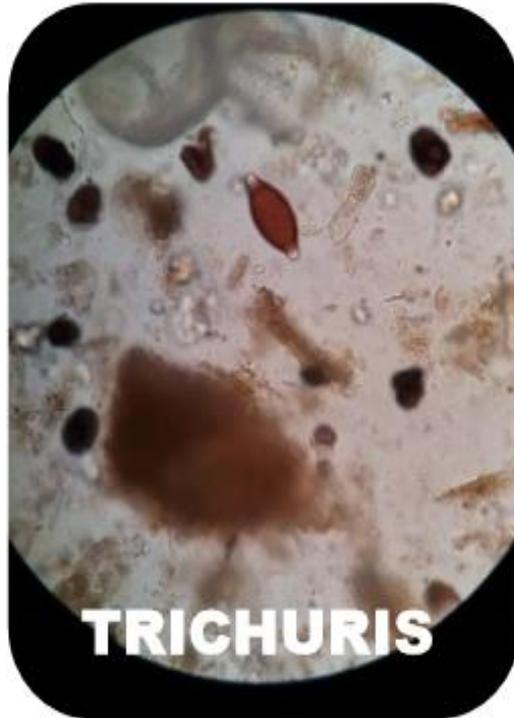


## HUEVOS DE PARASITOS POR ESPECIE



## HUEVOS POR ESPECIE DE PARASITO





**TRICHURIS**



**NEMATODIRUS SPP**



**TRICHURIS SPP**



**STRONGYLUS SPP**

