

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



PREVALENCIA DE NEMÁTODOS GASTROINTESTINALES (NGI) EN  
HATOS OVINOS DEL MUNICIPIO DE FRANCISCO I. MADERO,  
HIDALGO.

POR

SAYN NAZARETH JUÁREZ ANGELES

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

PREVALENCIA DE NEMÁTODOS GASTROINTESTINALES (NGI) EN  
HATOS OVINOS DEL MUNICIPIO DE FRANCISCO I. MADERO,  
HIDALGO.

POR

SAYN NAZARETH JUÁREZ ANGELES

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como  
requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR:

Asesor principal

Dr. Fernando Ruiz Zarate

Asesor

MVZ. Raquel Olivas Salazar

Asesor

Ing. Rodolfo Peña Oranday

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Ing. Rodolfo Peña Oranday

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Marzo de 2009.

"ALMA TERRA MATER"

*RESPECTO A LA TIERRA MADRE QUE*

*NOS ALIMENTA,,,,,,,,,*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios que es mi cuate, por permitirme todo lo que he logrado, como lo es esta, una de mis primeras metas.....

A mis queridos y benditos padres, por brindarme todo y más de lo necesario. Por que hace cuatro años me brindaron la confianza y hoy llego el día de demostrarles que no les falle.

Gracias por ser como son y que para mi son lo máximo, nuevamente gracias “ Chiky y Tim ”

A la NARRO por ser tan noble y bondadosa y por ser uno más de sus “NARROS” de ZOOTECNIA.

A el Departamento de Ciencia Animal.

Al Dr. Fernando Ruiz Zarate, quien fue mi asesor y por compartirme sus conocimientos y consejos para la conducción de éste trabajo.

A la MVZ. Raquel Olivas Salazar, por su amistad, apoyo y observaciones en la revisión de éste trabajo.

Al Ing. Rodolfo Peña Oranday, por el apoyo en la revisión de éste trabajo.

A QFB. Maricela por apoyarme en todo momento en las actividades del laboratorio.

Al MC. Enrique Esquivel Gutiérrez, por su amistad y apoyo durante la carrera.

## DEDICATORIA

A mis padres:

Ing. Máximo Juárez Santiago

y

Lic. Belén Areli Ángeles Cruz

Por que sin ellos esto no hubiese sido posible este proyecto, GRACIAS por su esfuerzo.

A mi hermana:

Lic. Aydin Beazley Juárez Ángeles

Por su cariño y apoyo.

Al amor de mi vida:

Lic. Iliana Hernández Acosta

Tu “flaco” te da las Gracias, por tu paciencia y valentía, por ser mi amiga y compañera, por no flaquear en estos tan difíciles años, por darme la ilusión de amar y ser amado.

A mis amigos:

Edvino (el guas), José Luís (mórelos), Hugo Casco (el paraguayo), Julio Cesar (el paisa), José Gumaro (el pipo). Por su apoyo incondicional.

A los compañeros de la generación que me brindaron su apoyo y amistad.....

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN .....                                                                   | 4  |
| INTRODUCCIÓN .....                                                              | 6  |
| OBJETIVO GENERAL .....                                                          | 8  |
| Objetivos específicos .....                                                     | 8  |
| JUSTIFICACIÓN .....                                                             | 8  |
| HIPÓTESIS .....                                                                 | 8  |
| REVISIÓN DE LITERATURA.....                                                     | 9  |
| Parásitos gastrointestinales: especies en estudio .....                         | 9  |
| Género <i>Strongyloides</i> .....                                               | 9  |
| Género <i>Trichostrongylus</i> .....                                            | 10 |
| Género <i>Fasciolasis</i> .....                                                 | 10 |
| Género <i>Trichuris</i> .....                                                   | 11 |
| Género <i>Toxocara</i> .....                                                    | 11 |
| Género <i>Nematodirus</i> .....                                                 | 11 |
| Factores que predisponen a Parasitosis .....                                    | 12 |
| El sobrepastoreo.....                                                           | 12 |
| Sub alimentación .....                                                          | 12 |
| La sobrepoblación.....                                                          | 12 |
| Periodicidad de prevalencia.....                                                | 13 |
| Métodos de crianza.....                                                         | 13 |
| Aplicación de un mismo producto antiparasitario .....                           | 13 |
| ¿Qué revela un examen coprológico? .....                                        | 11 |
| Otros parásitos.....                                                            | 11 |
| Pseudoparásitos .....                                                           | 11 |
| Apariencia de las heces.....                                                    | 12 |
| Incidencia de <i>Estrongyloides</i> y <i>Fasciola</i> hepática .....            | 12 |
| Resistencia a productos químicos (albendazol,<br>febendazol e ivermectina)..... | 13 |
| Control biológico y/o métodos no químicos .....                                 | 15 |
| Incidencia de <i>Haemonchus contortus</i> .....                                 | 18 |
| Razas resistentes a NGI .....                                                   | 23 |

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Utilización de productos alternativos (capsulas de ivermectina, piedra caliza, melaza, urea) .....                                                 | 24 |
| MATERIALES Y MÉTODOS .....                                                                                                                         | 24 |
| Localización del Área de Estudio .....                                                                                                             | 24 |
| Características del Área de Estudio .....                                                                                                          | 24 |
| Localización .....                                                                                                                                 | 24 |
| Extensión .....                                                                                                                                    | 25 |
| Orografía .....                                                                                                                                    | 25 |
| Hidrografía .....                                                                                                                                  | 25 |
| Clima .....                                                                                                                                        | 25 |
| Características de los sistemas de manejo del municipio .....                                                                                      | 25 |
| Técnica diagnóstica .....                                                                                                                          | 26 |
| Examen microscópico .....                                                                                                                          | 29 |
| Soluciones de concentración .....                                                                                                                  | 30 |
| Toma de muestras .....                                                                                                                             | 31 |
| Método Mc Master .....                                                                                                                             | 28 |
| Análisis estadístico .....                                                                                                                         | 29 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                                                                                                       | 33 |
| Incidencia de NGI .....                                                                                                                            | 33 |
| Incidencia de NGI de acuerdo a la localidad en estudio .....                                                                                       | 36 |
| Incidencia de NGI de acuerdo a fechas de muestreo .....                                                                                            | 38 |
| Relación temperatura corporal del animal y número de huevecillos de NGI .....                                                                      | 42 |
| Incidencia de NGI de acuerdo al sexo del animal .....                                                                                              | 43 |
| Incidencia de NGI de acuerdo a la edad del animal .....                                                                                            | 46 |
| Incidencia de NGI de acuerdo al tamaño de rebaño .....                                                                                             | 48 |
| Incidencia de NGI de acuerdo al tiempo transcurrido entre la última desparasitación interna en el hato y las fechas de colección de muestras ..... | 49 |
| CONCLUSIONES .....                                                                                                                                 | 52 |
| LITERATURA CITADA .....                                                                                                                            | 53 |

## ÍNDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS

|                  |                                         |    |
|------------------|-----------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> | Mapa del estado de Hidalgo, México..... | 24 |
|------------------|-----------------------------------------|----|

### **Incidencia de NGI**

|                   |                                                                                                                               |    |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 1.</b> | Prevalencia de NGI en ovinos de algunas unidades de producción ovina en el Mpio. de Francisco I. Madero, Hidalgo, México..... | 30 |
| <b>Gráfica 2.</b> | Conteo total de la prevalencia de NGI por propietario.....                                                                    | 31 |
| <b>Gráfica 3.</b> | Porcentaje de NGI presentes en cada explotación.....                                                                          | 32 |
| <b>Gráfica 4.</b> | Distribución de NGI clasificados según la especie presentes en cada explotación.....                                          | 33 |

### **Incidencia de NGI de acuerdo a la localidad en estudio**

|                   |                                                                                |    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 5.</b> | NGI contabilizados durante el estudio, encontrados en cada localidad.....      | 34 |
| <b>Gráfica 6.</b> | Porcentajes comparativos de NGI encontrados en cada localidad.....             | 34 |
| <b>Gráfica 7.</b> | NGI por especies encontradas durante los tres muestreos en cada localidad..... | 35 |

### **Incidencia de NGI de acuerdo a fechas de muestreo**

|                   |                                                                                |    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 8.</b> | Resultados del primer muestreo en el mes de septiembre de 2008, (fecha 1)..... | 36 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|

|                    |                                                                               |    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 9.</b>  | Resultados del segundo muestreo en el mes de octubre de 2008, (fecha 2).....  | 36 |
| <b>Gráfica 10.</b> | Resultados del tercer muestreo en el mes de noviembre de 2008, (fecha 3)..... | 37 |
| <b>Gráfica 11.</b> | Resultados obtenidos de los tres muestreos durante el periodo de estudio..... | 38 |
| <b>Gráfica 12.</b> | Conteo total de NGI por fecha de recolección.....                             | 38 |
| <b>Gráfica 13.</b> | Representa el porcentaje encontrado de NGI según la fecha de estudio.....     | 39 |

#### **Relación temperatura corporal del animal y número de huevecillos de NGI**

|                    |                                                                                                |    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 14.</b> | Muestra la relación entre la prevalencia de NGI con la temperatura corporal de los ovinos..... | 40 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **Incidencia de NGI de acuerdo al sexo del animal**

|                    |                                                                             |    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 15.</b> | Prevalencia total de NGI contabilizados según el sexo.....                  | 41 |
| <b>Gráfica 16.</b> | Prevalencia de NGI respecto al sexo de los ovinos en estudio.....           | 42 |
| <b>Gráfica 17.</b> | NGI clasificados por especie respecto al sexo de los ovinos en estudio..... | 42 |

#### **Incidencia de NGI de acuerdo a la edad del animal**

|                    |                                                                                        |    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfica 18.</b> | Prevalencia de NGI que contempla el número total contabilizado durante el estudio..... | 43 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|

**Gráfica 19.** Porcentaje sobre la prevalencia de NGI según la edad de los animales..... 44

**Gráfica 20.** NGI por especie, presentes según la edad..... 44

#### **Incidencia de NGI de acuerdo al tamaño de rebaño**

**Gráfica 21.** NGI encontrados según la clasificación del tamaño de hato..... 45

**Gráfica 22.** Representa el porcentaje de NGI en relación al tamaño de hato..... 46

#### **Incidencia de NGI de acuerdo al tiempo transcurrido entre la última desparasitación interna en el hato y las fechas de colección de muestras**

**Gráfica 23.** Prevalencia de NGI contabilizados respecto a la clasificación de los periodos en que se encontraban sin desparasitante..... 47

**Gráfica 24.** Porcentaje de prevalencia de NGI contabilizados respecto a la clasificación de los periodos en que se encontraban sin desparasitante..... 48

## RESUMEN

Para determinar la prevalencia de nemátodos gastrointestinales (NGI) en ganado ovino de la raza Suffolk se recolectaron 400 muestras de heces, de doce hatos en ocho comunidades del municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo, México.

Los ovinos que se estudiaron no cuentan con un buen manejo zootécnico, tampoco se implementan programas de vacunación ni desparasitación, de tal manera que el ganado tiene un desarrollo corporal lento al combinarse en algunos casos con una subalimentación.

Las muestras de heces fueron recolectadas durante tres fechas (septiembre, octubre y noviembre de 2008).

Al tomar la muestra se registró el nombre del propietario de la explotación, nombre de la comunidad, fecha en que se realizó el muestreo, raza del animal, tamaño de hato, sexo del animal, edad, temperatura corporal y la fecha de la última administración de algún tratamiento antihelmíntico.

Los animales muestreados representaron aproximadamente el 40% de cada hato.

Una vez analizada cada una de las muestras resultó que sólo dos comunidades presentaron una alta incidencia de NGI con porcentajes mayores a 20 %, y estas fueron la Colonia El 20 y Colonia Francisco Villa. La comunidad de San Juan Tepa fue la que presentó menor prevalencia, siendo esta menor del 1 %.

El porcentaje de huevecillos de parásitos gastrointestinales fue de 74.55, 94.62 y 76.88, para los meses de septiembre, octubre y noviembre, respectivamente.

Para el caso de la relación respecto al sexo, arrojó que las hembras son más susceptibles a la presencia de NGI (82.99%), comparado con los machos (74.58%).

En la presente investigación obtuvimos que los animales jóvenes 0-2 años (78.26%) resultaron ser menos afectados por los NGI, caso contrario ocurrió con los animales adultos 2-5 años (82.49%), los cuales deberían de tener una inmunidad más alta a endoparásitos.

Otro dato importante fue que, a mayor tamaño de hato, mayor es la prevalencia de NGI, la clasificación que se hizo fue de 6 – 60 animales con un porcentaje de prevalencia de 77.52 %, en los hatos con 61 – 120 animales fue de 80.54 %, y en hatos con 121 – 300 animales el 100 % de estas mostraron huevecillos en heces.

También se registró el periodo previo al tratamiento antihelmíntico, y resultó que los animales con un tiempo no mayor a seis meses presentaron porcentajes menores de incidencia de NGI comparado con los ovinos con un tratamiento antihelmíntico previo mayor a tres años, en este caso el 100 % de los animales presentó NGI.

La presencia de NGI en comunidades del Mpio. De Francisco I. Madero, Hidalgo, es considerable para que los productores establezcan un programa periódico de desparasitación para mejorar las condiciones del ganado ovino y por lo tanto, la productividad.

**Palabras clave:** nemátodos gastrointestinales (NGI), endoparásitos, nemátodos, parasitosis, helmintiasis.

## INTRODUCCIÓN

La producción ovina en México desempeña un papel muy importante como abastecedora de alimentos de excelente calidad para consumo humano. De las especies pecuarias explotadas en México, los ovinos son los que presentan un mayor déficit en relación a la demanda de carne del mercado nacional, importándose alrededor de un 65% de la producción total. Con el propósito de reactivar la ovinocultura del país y llegar a ser autosuficientes en la producción de carne de borrego para el consumo interno, el gobierno federal a través del programa de alianza para el campo ha considerado la importación de 700 000 cabezas para pie de cría en el periodo comprendido entre 1995 y el año 2000 (Martínez y Salas 1996).

El ovino es una de las especies mas rentables, independientemente del sistema de producción, es indispensable un buen manejo sanitario para proteger a los animales de las principales enfermedades infecciosas provocadas por NGI y mantenerlos libres de parásitos para asegurar un buen comportamiento, esto se traducirá en una buena eficiencia alimenticia, óptimas ganancias de peso y menor tiempo de periodo de engorda. Estimaciones realizadas en el país sobre pérdidas económicas producidas por estas enfermedades (NGI), indican que estarían alrededor de los 200 millones de pesos anuales (Rivera, 2000).

Un parásito es un animal o vegetal que en forma permanente o temporal y de manera obligatoria debe de nutrirse a expensas de otro organismo llamado huésped, sin que esta relación implique la destrucción del huésped como lo hace el depredador. La mayoría de los animales alberga una o varias especies de parásitos, con cientos o miles de especímenes. El huésped y los parásitos constituyen una comunidad de organismos, que viven en estrecha relación y ejercen un efecto profundo mutuo (Quiroz, 1997).

El estado de Hidalgo se encuentra ubicado en la zona central del país con mayor producción de ovinos. Es considerado el segundo productor ovino a nivel nacional, después del Estado de México; cuenta con 795,784 cabezas de ganado y las razas predominantes son: Suffolk, Dorset, Hampshire, Dorper y Kathadin.

El propósito principal de la explotación de los ovinos se divide de la siguiente manera.

**Subsistencia.-** se tienen ovinos de traspatio, sin ningún manejo y el objetivo es como un mecanismo de ahorro, en el cual invierten algo de tiempo en el cuidado de las ovejas para cuando exista alguna emergencia económica y nada más.

**Pasatiempo.-** generalmente lo hacen personas con alto poder adquisitivo. Compran sementales y vientres caros sin importarles el número ni la producción de ellos. Son sistemas que no necesariamente son eficientes en su producción y por supuesto: no son rentables.

**Empresa.-** son los sistemas en que se cuida la eficiencia productiva del rebaño, existe inversión, uso de tecnología avanzada y asesoría técnica profesional. Su objetivo único es la rentabilidad.(Pagina web 2).

Predominan los sistemas de producción semi-estabulados con un manejo zootécnico moderado.

El Mpio. De Francisco I. Madero se encuentra ubicado en el centro del estado, comunicándose con redes carreteras al Estado de México, Querétaro, Distrito Federal. El Mpio. Cuenta con abundantes fuentes de forraje al estar ubicado en una zona de riego, por lo cual no carece de fuentes de alimento. Este Mpio. es vecino del Mpio. De Actopan el cual es uno de los mayores productores del estado.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es:

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de NGI, en la especie ovina con animales del Municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo, México.

## **Objetivos específicos**

- ⇒ Determinar cuales son las especies de parásitos gastrointestinales más comunes de este municipio.
- ⇒ Establecer las bases para que los productores programen un calendario de desparasitación.

## **JUSTIFICACIÓN**

En el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo, México, hasta el presente año, no existen estudios que indiquen la situación actual de la prevalencia de nemátodos gastrointestinales en la especie ovina.

Dadas las condiciones climáticas que son favorables para el desarrollo de parasitosis, es necesario realizar un estudio que sirva como fuente de información que contribuya a dar una solución a este problema.

## **HIPÓTESIS**

Las explotaciones de ganado ovino en el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo, se realizan bajo un sistema semi-estabulado, donde no existe un manejo y control adecuado de las parasitosis, de tal manera que la prevalencia de NGI es alta y variada.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Desde hace millones de años los animales y las plantas han competido por alimento y por espacio. Los parásitos han invadido prácticamente a todos los organismos, a estos se les llama huéspedes u hospederos y proporcionan al parásito el alimento y protección. El parásito tiene un papel importante en la regulación de las poblaciones de huéspedes, ya que algunas veces disminuye la población y otras las aumenta. Los parásitos se adaptan a los diferentes hábitats del huésped, es decir, piel, tejido subcutáneo, cavidades, tejidos y sangre. La mayoría de los animales alberga una o varias especies de parásitos, con cientos o miles de especímenes. El número de especies parásitas supera a las de vida libre. (Quiroz 1997).

Las larvas infectantes de los nematodos gastroentéricos por su naturaleza presentan varios tropismos que permiten su sobrevivencia, en el medio ambiente, positivo a la luz tenue y negativa a la luz intensa, higrotropismo y termotropismo positivo, la combinación de estos fenómenos hace que la larva infectante suba a la punta del pasto y se deslice sobre la superficie del rocío, para que después de que la luz sea mas intensa y el pasto se seque descienda a la base del mismo (Quiroz, 1997).

### **Parásitos gastrointestinales: especies en estudio**

#### **Género *Strongyloides***

Los estados del parásito del género *Strongyloides* son pequeños de dos a nueve milímetros de largo, sólo se conocen las hembras partenogenéticas. El cuerpo en su porción anterior es ligeramente de menor grosor y el esófago es de forma cilíndrica y bastante largo. La cola es corta y cónica, los huevos al ser puestos se encuentran con un embrión. Las formas de vida libre son muy pequeñas, relativamente

gruesas. La cola del macho es corta y cónica, con uno a dos pares de papilas preanales y uno o dos pares postanales, las espículas son cortas, gruesas e iguales, poseen gobernaculo. El extremo posterior de la hembra esta aplanado y termina en punta, la vulva esta cerca de la línea media del cuerpo; los huevos se encuentran más o menos embriones al ser puestos, algunas veces son vivíparos (Borchert, 1975).

### **Género *Trichostrongylus***

Son nemátodos pequeños, con una delgada porción cefálica sin capsula bucal ni papilas. La bolsa copulatriz tiene grandes lóbulos laterales, más o menos bien definidos y con el rayo dorsal asimétrico. Poseen grandes papilas prepuberales, las espículas son de color café, grueso y con bordes. No poseen gubernáculo, la vulva se encuentra a corta distancia de la línea media del cuerpo y generalmente tienen labios prominentes. Los huevos poseen cascarón delgado y se segmentan al ser puestos. Estos nemátodos parasitan el abomaso y rara vez el intestino delgado (Borchert, 1975).

### **Género *Fasciolasis***

El parásito adulto, mide de 18 a 50 mm por 4 a 14 mm; el cuerpo es aplanado dorsoventralmente de forma foliácea, formando un cono posterior. Su cuerpo está cubierto por pequeñas espinas; posee una ventosa oral en el extremo superior, otra más ventral a la altura de lo que se podría llamar "hombros"; el esófago se bifurca a poca distancia de la ventosa oral, formando ramas primarias y secundarias que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo. El parásito es hermafrodita, debajo de la ventosa ventral se abre el poro genital, los huevos miden de 130 a 150μ por 63 a 90 μ, poseen un opérculo; su cáscara es relativamente delgada, está teñida por pigmentos biliares de tonos amarillos en su interior. Este parásito se aloja en hígado y páncreas (Jijon, 2006).

### **Género *Trichuris***

El macho adulto mide aproximadamente de 45-75 mm. La parte anterior mide  $\frac{3}{4}$  partes de la longitud total del cuerpo. Cuenta con una espícula de 5-6 mm de longitud. En un pequeño espacio del extremo posterior la vaina evaginada exhibe una dilatación alargada, en forma de melón, y esta cubierta de espinas pequeñas, que en la parte proximal están muy juntas y distalmente aumentan de tamaño. Hembras de 35-70 mm de longitud. El esófago comprende  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{4}{5}$  de la longitud total del cuerpo. Los huevos miden de 70-80 X 30-32  $\mu$ . Este tipo de infecciones se presentan después de que las demás parasitosis gastrointestinales aparecen. Este se localiza principalmente en ciego e intestino grueso (Borchert, 1975).

### **Género *Toxocara***

Para el caso de los machos miden de 15-20 mm por 3 mm, con cutícula transparente. Las espículas de 1 mm de longitud. Las hembras miden 32 mm de longitud, los huevos de 75-95 X 60-75  $\mu$ , son de color rojizo. Los bordes de los tres labios están compuestos de dos lóbulos anteriores y uno medio, son aserrados, sin existir labios intermedios. Los machos poseen numerosas papilas en el extremo posterior y sin aletas caudales (Borchert, 1975).

### **Género *Nematodirus***

Son de cuerpo delgado con el extremo anterior atenuado, la boca es circular, encerrada por una corona denticulada de cutícula, detrás de la cual hay un círculo interno de seis grandes papilas. La bolsa copulatriz tiene dos grandes rayos laterales y un dosal pequeño definido. En la superficie interna de la bolsa hay estructuras redondas u ovales. Las espículas son relativamente grandes y filiformes, unidas por membranas a todo lo largo o únicamente en su punta. Las espículas son simples, generalmente no tienen gobernáculo. La vulva se abre en la parte posterior del cuerpo. La cola de la hembra es cónica y está

truncada, generalmente con un proceso en la punta. Ésta especie parasita el intestino delgado (Legarreta, 1992).

## **Factores que predisponen a Parasitosis**

### **El sobrepastoreo**

En México las parasitosis en los ovinos son muy importantes ya que es una especie que por tradición se explota en condiciones rusticas y comunales soliendo encontrarse junto con los bovinos y caprinos, generalmente en terrenos sobrepastoreados y además existe poca atención. En cuanto a su manejo zootécnico, también se ha visto es una especie muy susceptible a infestarse de parásitos, debido a que los ovinos pastorean a ras de suelo y son sumamente selectivos comiendo forraje fresco muy tierno que contiene mucha humedad y por tanto con posibilidad de tener una gran cantidad de larvas infectantes (Cruz, 1990).

### **Sub alimentación**

México en uno de los diez primeros países ganaderos del mundo, sin embargo, el ganado mexicano enfrenta problemas derivados de una deficiente nutrición, lo cual conduce a una baja producción de estas especies en condiciones extensivas (Rivera, 2000).

### **La sobrepoblación**

La sobrepoblación ovina en condiciones estabuladas, predispone a parasitosis y fundamentalmente atenta de forma directa contra los índices productivos tales como: reducción del consumo de alimento, retarda el crecimiento y ganancia de peso vivo. De ahí que se consideren a las infestaciones antihelmínticas como causa principal de las pérdidas económicas en la producción ganadera (Quiroz 1984).

La ganadería desempeña una función socioeconómica de mucha importancia en el país ya que representa el sustento económico de un millón de personas (Rivera, 2000).

### **Periodicidad de prevalencia**

Los parásitos de los animales domésticos tienen gran importancia económica, debido a la frecuente prevalencia y elevada morbilidad con la que se presentan en las diferentes especies. Generalmente tienen carácter crónico y en la mayoría interfiere con un buen crecimiento, se localizan en la mayoría de los órganos, sin embargo es en el tracto digestivo donde se encuentra la mayoría de las especies. Tienen ciclo evolutivo directo o indirecto y algunas de ellas tienen importante papel como zoonosis (Quiroz 1984).

### **Métodos de crianza**

Las parasitosis internas son particularmente importantes en los pequeños rumiantes, dado su modo de coger el alimento, que los hace ingerir grandes cantidades de larvas infectantes. De ahí que los riesgos de enfermedad aumenten con el sobrepastoreo, la carga animal por hectárea y la mala nutrición. Debido a los métodos de crianza, tanto en el diagnóstico como el tratamiento de estas parasitosis, debiese efectuarse sobre la base de todo el rebaño y no tan solo del animal infectado (Poblete 1987).

Los miembros de mayor edad del rebaño son generalmente resistentes al parasitismo debido a una exposición previa a tales agentes. Sin embargo, actuarán como portadores de un número subclínico de parásitos y por lo tanto se constituirán en reservorios y así contaminarán a los animales jóvenes (Poblete 1987).

### **Aplicación de un mismo producto antiparasitario**

Dentro de las parasitosis gastroentéricas, se encuentran las producidas por nematodos gastroentéricos de varios géneros que interaccionan en el tracto digestivo de los rumiantes y traen como

consecuencia importantes trastornos metabólicos que repercuten en la salud y producción de los animales, ligado a la frecuente aplicación de un mismo producto que causa resistencia de NGI (Cuellar 1986).

### **¿Que revela un examen coprológico?**

Huevos de lombrices (por ejemplo huevos de *A. suum*), larvas (por ejemplo larvas de *D. viviparus*), parásitos enteros (por ejemplo *Ascaridia galli* parásito macho) o una parte de parásitos (por ejemplo segmento de *D. caninum*) dejan el organismo del huésped vía materia fecal. Éstos son parásitos del aparato digestivo, respiratorio o circulatorio en el caso de *Schistosoma*, a veces las lombrices son ingeridas con la comida y se mantienen sin ser digeridas, sobreviviendo en la excreta a través del tracto gastrointestinal. Por la coprofagia las lombrices inmaduras o huevos son ingeridos y luego excretados con las heces (Thienpont et al. 1979).

### **Otros parásitos**

Junto a los huevos de lombrices y larvas pueden encontrarse otros parásitos en las heces. Estos son protozoarios patógenos, artrópodos adultos o insectos en estado larvario. Las larvas *Gasterophilus* son macroscópicamente visibles, pero los huevos de ácaros, ooquistes coccidios u otros protozoarios tales como *Trichomonas*, *Giardia*, *Balantidium*, etc., son microscópicamente visibles (Thienpont et al. 1979).

### **Pseudoparásitos**

Tales como fibras de plantas, células de hierbas, granos de polen, granos de almidón, fibras musculares, burbujas de aire, esporas de hongos, etc., pueden interferir en el examen microscópico, y

especialmente huevos o larvas de parásitos rhabditoides de vida libre pueden causar confusión (Thienpont et al. 1979).

### **Apariencia de las heces**

La consistencia y viscosidad de las heces varía según el animal tenga diarrea o constipación. La constipación alternada con diarreas puede ser indicio de infección por lombrices. Se sospecha de alteraciones orgánicas cuando las heces son de color y olor anormal, la presencia de sangre puede ser signo de parasitosis como en el caso de la heamonchasis en los ovinos (Thienpont et al. 1979).

### **Incidencia de *Strongyloides* y *Fasciola hepática***

George y Quiroz (1993), realizaron un estudio sobre la frecuencia de los parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos, realizada en ovinos en el ejido de la Magdalena Soltepec, municipio de Tlaxco, Tlaxcala, México. El 85% de las muestras resultó positiva a *Eimeria* spp. La cantidad de ooquistes por gramo osciló entre 498 y 3333. El 68.12% resultó positivo a huevos de strongyloides y 19.37% a *Fasciola hepática*.

Quiroz y Cerrud (1995) realizaron una valoración de huevos de fasciola hepática en heces de ovinos tratados con closantel y nitroxinil, donde el objetivo fue determinar el efecto del closantel y del nitroxinil en la reducción de huevos de *F. hepática*, donde los ovinos fueron infestados de forma natural y la subsecuente eliminación de huevos en un periodo de 100 días, se integraron tres grupos al azar con siete ovejas cada uno, un grupo fue tratado con closantel, otro con nitroxinil y uno más que fue testigo. En los resultados se encontró que el efecto del closantel sobre la reducción de huevos de *F. hepática* al día 20 fue de 99.45% y el de nitroxinil de 96.39%, lo cual quiere decir que tuvo

muy alta eficacia, pero al pasar de los días y llegar al día 100 esta efectividad bajó significativamente.

García et al. (2007) estudiaron la epidemiología en ovinos de enfermedades gastrointestinales por strongyloides en la provincia de Matanzas, Cuba. Mensualmente durante el análisis coproparasitológico, las heces y la hierba fueron recolectadas. Los rebaños fueron principalmente afectados por *Haemonchus* spp. y en menor medida por *Colubriformis*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum columbianum*. Durante la estación seca en los pastos la infestación se redujo en esta temporada, alcanzando los valores más altos durante la estación lluviosa. La relación entre la categoría de animales y la presencia de huevos en heces fecales depende del sistema de digestión. La oveja en estado reproductivo se relacionó con huevos en heces fecales, en la que las ovejas lactantes son más susceptibles a la infección del parásito.

### **Resistencia a productos químicos (albendazol, febendazol e ivermectina)**

Tembely et al. (1995) realizaron estudio se llevó a cabo en un medio ambiente sub-húmedo en Malí a partir de mayo de 1989 - abril de 1990, en corderos machos y hembras de raza Djallonké. Los tratamientos fueron Fenbendazol, Fenbendazol amprolio + un coccidiostático y un grupo de control. Dependiendo del período de nacimiento y la temporada, los grupos fueron tratados desde una hasta cuatro veces. Donde se obtuvo que la ganancia diaria de peso de los corderos tratados fue mayor que el de control. Durante el período de septiembre a diciembre correspondiente al final de la temporada de lluvias la ganancia diaria de peso disminuyó ligeramente. Esta reducción fue atribuida a la escasez y mala calidad de forraje durante la estación seca. El tratamiento con Fenbendazol sólo o combinado con amprolio no afectó la tasa de mortalidad de los corderos, ya que se observó igual número de muertes en los demás grupos.

Montalvo et al. (2006) analizaron la problemática sobre la resistencia a febendazol (Fz) e ivermectina (IVM) en ovinos infestados naturalmente con nematodos gastroentéricos (NGE) en tres municipios del estado de Tlaxcala, México. El 55 % de ovinos experimentales fueron cruza Merino-Dorset provenientes de Australia, 75 % Suffolk, 10 % Hampshire, 10 % Criolla y 5 % Columbia; éstas últimas cuatro razas de origen nacional. Los resultados obtenidos en el presente estudio, notifican por primera vez el problema de NGE resistentes a IVM y aunque la resistencia se detectó en un rebaño, otros rebaños resultaron sospechosos a ambos productos. Los géneros identificados que toleraron la dosis terapéutica de IVM fueron *Haemonchus sp* y *Teladorsagia sp*. El resultado observado implica riesgo a la difusión de la resistencia a ivermectina, por lo cual se deberían de tomar las medidas preventivas. Cabe señalar que la frecuencia de tratamientos mayores a tres, es otro factor que induce a la resistencia antihelmíntica.

Ciamak (2007) realizó una evaluación de los efectos terapéuticos antihelmínticos de los agentes albendazol, fenbendazol y prazicuantel contra *coenurosis* en el ganado ovino. *Coenurosis* es una rara infección causada por la fase larvaria de la tenia, *Taenia multiceps*, un platyhelmintho pertenecientes a la clase Cestoda. Los adultos de *Taenia spp.* viven en los intestinos de perros y otros caninos y descarga los huevos en sus heces, que son ingeridas por animales de pastoreo. Se realizaron las pruebas de su eficacia en el tratamiento de coenurosis en ovinos infectados naturalmente a los cuales se les dio distintas dosis de estos agentes. Este estudio demostró que los mejores resultados se obtuvieron mediante el uso de albendazol a dosis de 25 mg / kg y compuesto fenbendazol + prazicuantel a una dosis de 0,5 g por cada cordero afectado, junto con el prazicuantel a dosis de 100 mg / kg.

Chartier et al. (1998) estudiaron la prevalencia de resistencia antihelmíntica a nematodos en ovinos y caprinos en el oeste de Francia. Donde utilizaron fenbendazol, ivermectina y levamisol. En este caso los géneros predominantes más resistentes post-tratamiento

fueron *Teladorsagia*, *Trichostrongylus* y *Cooperia*. En el caso de las cabras, prácticamente todas las granjas encuestadas mostraron la presencia de nematodos resistentes a benzimidazol de acuerdo con los resultados. En ocasiones el uso exclusivo y/o permanente de estos compuestos asociado a el uso de tasas en baja dosis, probablemente son las principales causas de una muy alta frecuencia a la resistencia de NGI.

### **Control biológico y/o métodos no químicos**

Epe et al. (2009) investigaron el efecto de la nematophagous hongo *Duddingtonia flagrans* aplicado por vía oral a los pequeños rumiantes en un estudio de campo en Alemania. En este caso al llevar a cabo el análisis no se observaron diferencias estadísticamente significativas. No hay un efecto claro del hongo, además, las condiciones climáticas durante el período de estudio han demostrado la vulnerabilidad de la aplicación del hongo en estos parámetros.

Oliveira et al. (2009) evaluaron la eficacia de *Cocos nucifera* (fruta) contra parásitos gastrointestinales en ovinos. Donde el acetato de etilo obtenido del extracto líquido de la fibra de la cáscara de coco verde (LGCHF) se utilizó en pruebas in vitro e in vivo. El ensayo in vitro se basa en la incubación de huevos (EHT) y pruebas de desarrollo larvario (LDT) con *Haemonchus contortus*. Se analizó la eficacia del extracto en la EHT y LDT, donde las concentraciones más altas en la prueba, fue de 100% en la incubación de huevos y 99,77% en el desarrollo larvario. Los parámetros evaluados en la prueba de control no fueron estadísticamente diferentes, lo que demuestra que a pesar de los importantes resultados de los ensayos in vitro, el extracto de acetato de etilo LGCHF no mostró actividad frente a nemátodos gastrointestinales en los ovinos.

Otro caso analizado sobre análisis de huevos presentes en heces ha sido ampliamente utilizado como un indicador de la resistencia de

NGI en ovinos ha demostrado ser un rasgo hereditario. La puntuación (DS; acumulado materia fecal) y la puntuación de huevos presentes en heces (FCS), fueron investigados en este estudio, junto con armas biológicas. Los rasgos fueron estudiados para ver cómo la heredabilidad y las correlaciones genéticas varían con la edad al destete. Como resultado se obtuvo que la heredabilidad de huevos presentes en heces fue baja, con un valor de 0,2 en el destete como la reducción a 0,05 años de edad. En el peso corporal había cero heredabilidad en el destete. La mayoría de los rasgos genéticos tenían baja correlaciones entre ellos, la única excepción fue entre el FCS y DS (0,63). La mayoría de las correlaciones genéticas varió poco durante este periodo de estudio (Pollott et al. 2004).

Arroyo, et al. (2008) realizaron una evaluación de un método combinado de control de la hemoncosis ovina, en Jiutepec Morelos, México. Mediante el uso de albendazol y del hongo *Duddingtonia flagrans*, en este caso los hongos nematófagos, son microorganismos del suelo que poseen la capacidad para desarrollar órganos especializados para capturar y destruir a los nemátodos para finalmente nutrirse de sus tejidos. Los resultados muestran que el grupo químico fue el que tuvo la mayor eficiencia en cuanto a la disminución de huevos por gramo de heces (HPG). La eficiencia que se obtuvo con el antihelmíntico fue de una reducción del 94 % de HPG. La utilización del control biológico no tuvo efecto sobre el porcentaje de reducción de HPG. Los resultados muestran que la utilización de *Duddingtonia flagrans* en forma combinada con un antihelmíntico convencional puede lograr un efecto benéfico reduciendo la población larvaria de *Haemonchus contortus*, en casi un 80 %, disminuyendo el número de tratamientos químicos, retardando la aparición de resistencia antihelmíntica.

El desarrollo de resistencia antihelmíntica plantea una gran amenaza a la producción futura y el bienestar de los ovinos.

El desarrollo de resistencia variable entre las diferentes especies de NGI ha sido reportado para todos los principales grupos de drogas antihelmínticas. El desarrollo en grados variables de resistencia entre diferentes especies de NGI. Ninguno de los métodos no químicos para el control de parásitos, es decir, la nutrición, las vacunas, las razas resistentes a los parásitos, es suficientemente eficaz antihelmíntico sin apoyo, por tanto, no ofrecen una opción práctica. Sin embargo, la mayoría de ellos reducen la resiliencia en el uso de químicos y son amigables con el medio ambiente. Una amplia investigación es necesaria para manejar la resistencia y la evaluación en campo de cualquier sugerencia de control (Papadopoulos, 2008).

En otro caso se compararon los sistemas de digestión con pastos para examinar la descontaminación de NGI, de ovinos (*Ovis aries*) y vacas (*Bos taurus*). Que consistió en el pastoreo de ganado ovino en potreros, alternativamente. Ovinos y bovinos intercambiando zonas cada 32 días. Los corderos libres de infección de nemátodos fueron introducidos en cada grupo de ovinos y luego sacrificados para la cuantificación e identificación de especies NGI. Todos los animales fueron sacrificados para el mismo propósito. Los principales parásitos encontrados en el marcador corderos fueron *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus colubriformis*, y en el ganado bovino, *Haemonchus similis*, *Cooperia punctata* y *Oesophagostomum radiatum*. La contaminación de los pastos de ganado ovino-NGI larvas infecciosas, se redujo considerablemente después de 96 ó 192 días de pastoreo de ganado. Infecciones cruzadas entre ovinos y bovinos NGI no fueron significativas, lo que sugiere que el uso integrado de pastoreo de estos animales no resulta eficaz. La descontaminación no fue suficiente para una buena profilaxis de las infecciones por NGI en la raza Ile de France, que son muy sensibles a estos parásitos (Rocha et al 2008).

Larsen (2006) analizó el control biológico de nemátodos en el ganado ovino, por medio de la destrucción de los nematodos con el hongo microfungus *Duddingtonia flagrans*. Un modelo de parásito australiano demostró que si el hongo lleva a cabo de manera eficiente

(90% de reducción en la carga del gusano), para 2 o 3 meses, debe contribuir significativamente a una reducción en el número de corderos muertos. La investigación también ha demostrado que las esporas pueden ser entregados en el bloque de alimentación ligeramente húmedo, pero sólo si esos bloques se consumen rápidamente, debido a su muy corta vida útil. En el norte del clima templado danés, se ha demostrado que la alimentación diaria de medio millón de esporas por cada kilogramo puede conducir a la producción de importantes beneficios, con un aumento de ganancia de pesos, siempre y cuando los animales estén expuestos al hongo. El control biológico de nemátodos en el ganado ovino parece una promesa para el futuro, para poder ayudar a los productores.

### **Incidencia de *Haemonchus contortus***

Kempe et al. (2008) analizaron la hipótesis de que *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus colubriformis* no se adaptan a una exposición de largo plazo en ovejas que eran genéticamente resistentes o susceptibles a infecciones por nemátodos. Una vez realizada la investigación se sostiene que los nemátodos no se adaptan rápidamente aún siendo ovinos criados para la resistencia a éstos. Los resultados apoyan la hipótesis de que la resistencia a los nemátodos está determinada por muchos genes, cada uno con efecto relativamente pequeño y la selección de ovinos para la resistencia a los nemátodos debe ser sostenible a mediano y largo plazo.

Díaz et al. (2000) analizaron la resistencia a parásitos gastrointestinales en ovinos florida, pelibuey y sus cruza en el trópico mexicano realizado en Tepetates, Veracruz. Se tiene el antecedente en cuanto al aspecto genético, los ovinos Florida han adquirido cierta reputación por su resistencia a parásitos gastrointestinales como *Haemonchus contortus*. En la investigación se obtuvo que la utilización de ovinos Florida (F), tanto en raza pura como en cruza con Pelibuey (P), no introdujo resistencia a parásitos gastrointestinales. Las hembras

generaron mayor resistencia que los machos. El principal parásito involucrado en las parasitosis fue *Haemonchus contortus* y en menor medida *Trichostrongylus axei*.

Maingi et al. (1997) analizaron la resistencia antihelmíntica de los nemátodos parásitos en ovinos de Dinamarca. En el ensayo de la eclosión de huevos, se administró tiabendazol (TBZ), levamisol (LEV) e ivermectina (IVM). Al menos dos antihelmínticos con diferentes modos de acción fueron probados en cada explotación, dependiendo del número de ovinos disponibles. *Ostertagia* y *Trichostrongylus* spp. fueron las especies de nemátodos predominantes en el pre-tratamiento y post-tratamiento. Hubo graves desacuerdos en la declaración de la resistencia entre los métodos de cálculo, basado en la media aritmética y los que usan la media geométrica de huevos por gramo (HPG) de heces. Debido a esto no hubo una conclusión muy concreta.

Papadopoulos et al. (2008) evaluaron la acción prolongada de moxidectina (Cydectin Luisiana<sup>®</sup> 2%) en contra de *trichostrongylus* en el ganado ovino. Se incluyeron 45 ovinos, éstos habían sido infectados naturalmente (pre-tratamiento media geométrica HPG cuenta: 233 y 249, respectivamente). Se utilizó el análisis de covarianza para después de los resultados del tratamiento. La eficacia persistente (> 90%) fue de 140 d para *Teladorsagia*, 119 d para *Haemonchus* y 115 d para *Trichostrongylus*. Este es el primer ensayo clínico de eficacia de la acción prolongada de la moxidectina en el ganado ovino en Europa. La Cydectin al 2% resultó ser eficaz contra *Trichostrongylus* en ovinos. En particular la persistencia de la eficacia a largo plazo puede ofrecer nuevas posibilidades en la formulación de programas antihelmínticos para el ganado ovino. Particularmente la eficacia de persistencia prolongada puede proveer nuevas posibilidades en la formulación de programas antihelmínticos para los ovinos.

El nemátodo de particular preocupación es *Haemonchus contortus*, que puede causar la pérdida severa de sangre resultante en anemia, anorexia, depresión, pérdida de la condición y finalmente la muerte. La vacunación también se puede utilizar para estimular o potenciar la inmunidad adquirida. Algunas razas de ovinos son más resistentes a la infección, han desarrollado resistencia a más de un período mucho más largo en la relación huésped-parásito genéticamente resistentes a las líneas seleccionadas. El potencial de utilización de las vacunas se ha investigado, con resultados variables, por varias décadas, pero han sido pocos los éxitos y los posibles nuevos antígenos, aunque también se siguen analizando (Miller y Horohov, 2006).

Singh et al. (1997) realizaron un estudio en el cual *Haemonchus contortus* fue el parásito predominante de ovejas en una explotación organizada en la zona semiárida de Rajastán, India. En un estudio coprocultural indican la presencia de *H. Contortus*, *Strongyloides papillosus* y *Trichostrongylus* spp. durante todo el año, durante el pre-monzón y *Oesophagostomum columbianum* durante el verano y los monzones. El gusano abomasal más predominante fue *H. contortus* y el máximo registro fue en agosto. Hubo una fluctuación de los huevos en ovejas preñadas de gestación avanzada y en ovejas lactantes de hasta nueve semanas después, esto en ovinos raza Malpura nativa del lugar. Una vez realizado el estudio se llegó a la conclusión de que el período de julio a octubre parece ser más favorable para el *H. contortus* en esta zona agroclimática.

### **Razas resistentes a NGI**

Burke y Miller (2004) realizaron un estudio para evaluar la relativa resistencia a una infección natural o inducida por NGI, en razas de pelo y lana llevado a cabo en corderos. Con un desafío de bajo a moderado, la resistencia a la infección fue similar entre las tres razas de pelo y mayor en los corderos de lana. Los corderos Santa Cruz y Dorper

fueron los más resistentes, los corderos mestizos eran similares o menos resistente que en el caso de los corderos Katahdin.

Vanimisetti et al. (2004) evaluaron la resistencia a *Haemonchus contortus* en corderos, de las razas cruzas de Dorset-Dorper, Rambouillet-Finnsheep, santa cruz-Blackbelly y Katahdin. Después de la eliminación de parásitos en aproximadamente 4 meses de edad, recibió aproximadamente 10.000 larvas infectantes y se evaluó la resistencia del parásito *drylot*. Los ovinos Dorper no fueron más resistentes a los parásitos, pero ellos eran capaces de hacer frente a la infección, Katahdin y Blakbelly son más resistentes, Dorset-Dorper fueron menos afectados cuando los niveles de infección son bajos y cuando los animales estaban en un mejor plano de la nutrición. Los ovinos de raza Katahdin parecen ser relativamente resistente a los parásitos.

Tariq et al. (2008) realizaron un estudio se realizó con el objetivo de investigar la epidemiología de los nematodos gastrointestinales, donde los animales fueron de diferentes edades, sexos y razas (genotipos) de las ovinos. El análisis se hizo a través de la autopsia y el análisis de heces durante un periodo de 2 años en el valle de Cachemira, India. En este caso la temporada, sexo, edad, y el genotipo son los factores que influyeron en la prevalencia epidemiológica de nemátodos en el ganado ovino. La prevalencia máxima de la infección por nemátodos se observó en la temporada de verano y la más baja en invierno. La raza local Cachemira fue menos infectada en comparación con otros genotipos. Para el caso los ovinos jóvenes fueron más atacados que los animales adultos. La prevalencia fue mayor en los machos que en las hembras.

#### **Utilización de productos alternativos (capsulas de ivermectina, piedra caliza, melaza, urea)**

Se realizaron tres ensayos de campo en Alemania, Eslovaquia y Reino Unido para evaluar la eficacia y la productividad de un

antihelmíntico con respuestas atribuibles al tratamiento de los corderos con cápsulas de liberación controlada, que está diseñado para entregar la ivermectina 0,8 mg / día durante 100 días, en las razas Merino, Landrace y Suffolk. Durante el proceso se observó que corderos tratados con ivermectina (cápsula de liberación controlada), adquirieron mucho más peso. Al final del ensayo con ivermectina en cápsulas de liberación, se encontró que los corderos tratados resultaron con más bajos resultados de contaminación de huevos comparados con el testigo (Rehbein et al., 1999).

Otras preocupaciones se relacionan con la resistencia del parásito a los fármacos antihelmínticos, se analizan soluciones para el control de larvas de parásitos gastrointestinales de los rumiantes con el uso de fertilizantes de nitrógeno (N), la piedra caliza y soluciones de hipoclorito (SH). Utilizándose para examinar su efecto sobre la motilidad de *Haemonchus contortus*. Larvas infecciosas fueron cultivadas a partir de heces de un carnero Suffolk. Un por ciento de huevos aumentó ( $p < 0,05$ ) a medida que fueron expuestos a concentraciones crecientes fuentes de nitrógeno y el hipoclorito de sodio. Sin embargo, la piedra caliza y la piedra caliza dolomítica no eran eficaces. Propiedades larvicidas y fuentes de N, SH podrían disminuir la carga de NGI, se puede reducir la dependencia de los productores tradicionales de antihelmínticos para el control de larvas infectivas y puede reducir el potencial de resistencia antihelmíntica cuando se utiliza estratégicamente con la fertilización de pastos y otras prácticas agrícolas (Howell et al. 1999).

Anindo et al. (1998) realizaron un estudio en corderos de pastoreo en pastos tropicales de baja calidad el efecto de la melaza-urea-bloques (MUB), complementando la alimentación, la utilización de piensos, la inclusión y la medicación con un antihelmíntico en momentos estratégicos para el control de nemátodos parásitos. Como antihelmíntico se administró benzimidazol y fenbendazol. El suplemento utilizado fue MUB siempre ofrecido de día durante nueve meses, pero se utilizó MUB (medicamento) sólo para el tratamiento

profiláctico contra los nemátodos. Se obtuvo que el nivel de infección de endoparásitos fue menor en la temporada seca que en la temporada de lluvias. Se concluye que la suplementación MUB es un método adecuado para complementar la nutrición de los ovinos en pastoreo para el caso de Etiopía, y MUB en la alimentación puede ayudar a aliviar el efecto de endoparasitismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización del Área de Estudio

El presente estudio se realizó con animales de la especie ovina en el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo, México.

### Características del Área de Estudio

#### Localización

Francisco I. Madero cuyas coordenadas geográficas son 20° 15' 20" latitud norte y 99° 00' 10" longitud oeste del meridiano de Greenwich, se encuentra ubicado a 53 kilómetros de la capital del Estado.

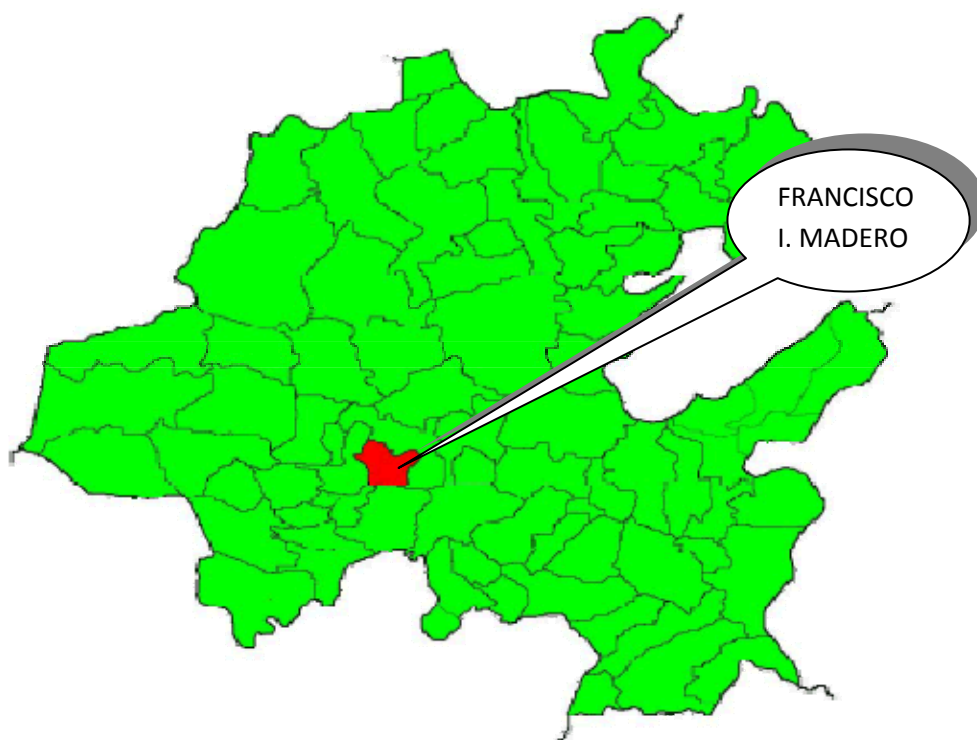


**Figura 1.** Mapa del estado de Hidalgo, México y localización del área de estudio. (Página web 1).

El Municipio colinda al norte con San Salvador, al sur con los municipios de Ajacuba y Tetepango, y al oeste con los municipios de Progreso y Mixquiahuala.

### **Extensión**

El municipio cuenta con una superficie de 95.10 kilómetros cuadrados, lo que representa un 0.5% de la superficie total del Estado.

### **Orografía**

El Municipio de Francisco I. Madero se caracteriza por ser en su mayoría territorio plano y con algunas zonas pedregosas.

### **Hidrografía**

En lo que respecta a la hidrografía, las principales fuentes son pozos, estanques y un río.

### **Clima**

El Municipio de Francisco I. Madero en toda su extensión cuenta con un clima templado frío, con una temperatura media anual de 17° C y una precipitación pluvial anual de 540 milímetros por año.

### **Características de los sistemas de manejo en el municipio**

La ganadería en el municipio se divide en pequeña propiedad y uno que otro tiene sistemas semitecnificados y/o bien estabulados. Donde predomina el sistema semiestabulado, pastoreando en rastrojos que quedan de alguna cosecha y en algunos zacates que encuentran a su paso.

La mayoría de los productores no tienen un buen sistema de manejo ya que realizan prácticas de desparasitación ocasionalmente, lo cual quiere decir que no tienen calendarizadas sus actividades a realizar en su explotación, no tienen bien definidas las épocas de empadre, esquila, destetes, etc. Lo cual nos lleva a que tampoco se lleva a cabo un buen sistema de alimentación, salvo cuando ven una significativa merma en la producción o mortandad en su ganado.

Solo algunos productores que tienen esta actividad como su actividad principal, en la cual son más dedicados y se empeñan más en poner en práctica sistemas o técnicas las cuales sean más productivas y generadoras de dividendos.

### **Técnica diagnóstica**

Un diagnóstico preciso por medio del examen coprológico depende de la seguridad de las técnicas y los métodos empleados y especialmente del reconocimiento de la morfología de los huevos y larvas de parásitos (Thienpont et al. 1979).

### **Examen microscópico**

#### **Elementos necesarios**

- ✓ Vidrio de aumento (lupa)
- ✓ Microscopio con platina movable
- ✓ Objetivos oculares: 10 y 40X
- ✓ Portaobjetos de vidrio y cubreobjetos de vidrio
- ✓ Algodón
- ✓ Espátulas metálicas
- ✓ Gasas

- ✓ Vasos de precipitado: de 100 ml, 1000 ml
- ✓ Probetas: 100 ml
- ✓ Bascula electrónica

### **Soluciones de concentración**

La solución de concentración se prepara mezclando una cantidad conocida de una sustancia densa (cloruro de sodio o azúcar) intensamente en agua. La densidad requerida se obtiene después de almacenar la solución por varios días y frecuentes agitaciones para disolver las sales. La mejor forma de almacenarla es en frascos de vidrio. No obstante es recomendable controlar la densidad antes de cada examen. Es mejor preparar una cantidad bastante grande en un recipiente de vidrio para que la cantidad disponible de solución pueda verse (Thienpont et al. 1979).

.

Soluciones de concentración para huevos de nematodos y cestodos (excepto *Metastrongylus*)

- a) solución saturada de sal, densidad 1.190 a 20°C
- b) solución saturada de sulfato de magnesio, densidad 1.280 a 1 SoC
- c) solución azucarada, densidad 1.120 a 1 SoCo

Soluciones de concentración para huevos de nematodos y *Metastrongylus*

- a) solución iodurada de potasio mercurial, densidad 1.440 a 1 SOC

b) solución cloruro de zinc, densidad 1.890 a 20°C

c) solución sal de zinc, densidad 1.530 a 15°C.

Las soluciones de concentración para huevos de trematodes por el proceso osmótico deforman los huevos, los que se decoloran y muy a menudo el opérculo desaparece. Aún así con estos cambios es posible diferenciar los huevos de trematodes de los de nematodes pero no entre los diferentes huevos de trematodes (Thienpont et al. 1979).

### **Toma de muestras**

Para la toma de muestras se visitaron 12 explotaciones ovinas en diversas comunidades del municipio. Estas comunidades fueron: Colonia El rosario, El 20, La puerta, San Juan Tepa, Francisco I. Madero, Francisco Villa, El jagüey y El mexé.

De las cuales se tomaron 400 muestras, durante el periodo septiembre - noviembre de 2008.

Las muestras fueron tomadas directamente del recto del animal, utilizando guantes de hule látex, identificando cada muestra con su marca respectiva. Se realizó un muestreo longitudinal identificando al propietario, dirección, sistema de alimentación, aplicación anterior de antihelmínticos, sexo, raza, temperatura rectal y edad aproximada de cada animal. Se mantuvieron en refrigeración posterior a la recolección y en el transporte para su posterior observación en el laboratorio de producción animal de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", las muestras de heces fueron analizadas bajo la técnica de flotación, donde se procedía a la determinación por cada gramo de muestra analizada.

## **Método Mc Master**

Suspender 2 g de heces en 50 ml de solución sobresaturada de azúcar disuelta. Para eliminar las partículas de heces mayores la suspensión puede ser colada a través de un colador y/o gasas, luego el residuo retenido se deberá apisonar bien sobre la malla para que escurra lo mejor posible. En este caso se debe tener presente que se corre el riesgo de que muchos huevos queden en los residuos. Mezclar la suspensión homogéneamente para que haya una buena distribución de los huevos en el líquido. Después de unos minutos, los huevos flotarán hacia la parte superior, posteriormente se deja caer un cubreobjetos sobre la solución para que después se adhieran al cubreobjetos. Con el menor aumento los huevos pueden ser perfectamente contados (Thienpont et al. 1979).

El número promedio encontrado es de valor cuando la desviación del promedio con los conteos individuales no es mayor del 25%. Desviaciones mayores indican una mala homogenización de la mezcla. En este caso la mezcla deberá hacerse de nuevo. Los recuentos hechos con una solución de concentración mala dan resultados aún peores (Thienpont et al. 1979).

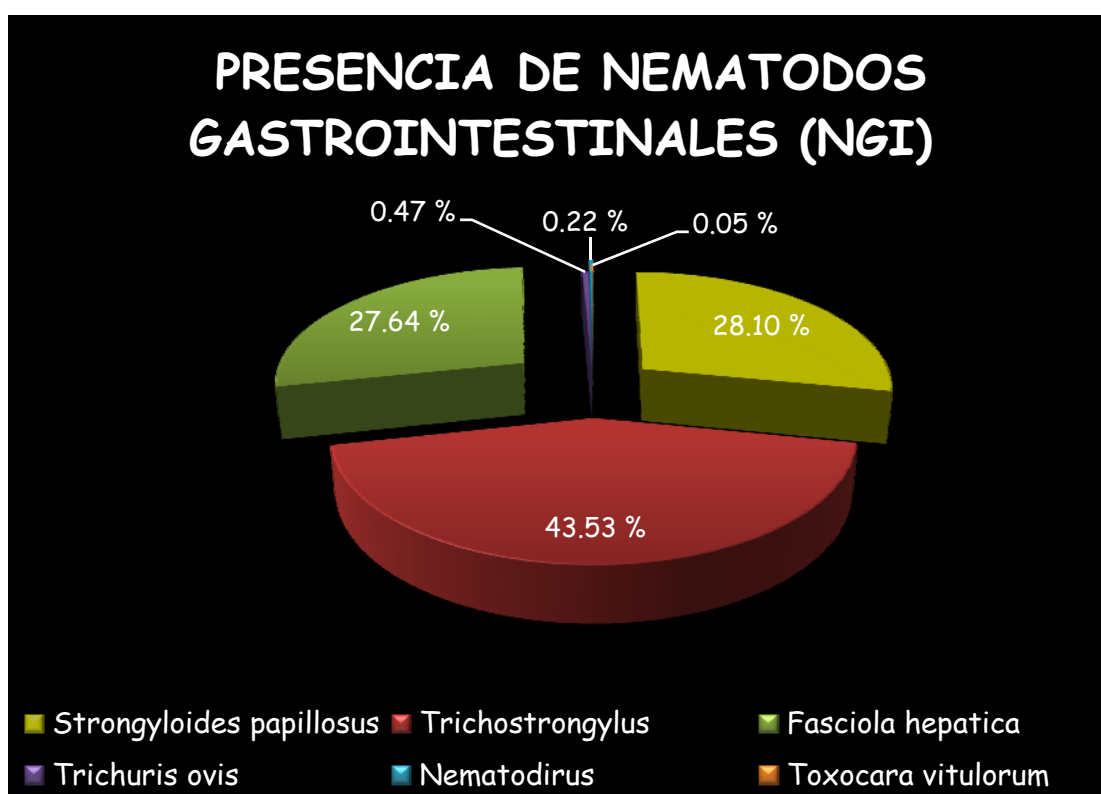
## **Análisis estadístico**

En el presente trabajo la metodología para obtener los resultados fue mediante estadística básica, utilizando promedios, porcentajes, coeficiente de correlación, máximos y mínimos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Incidencia de NGI

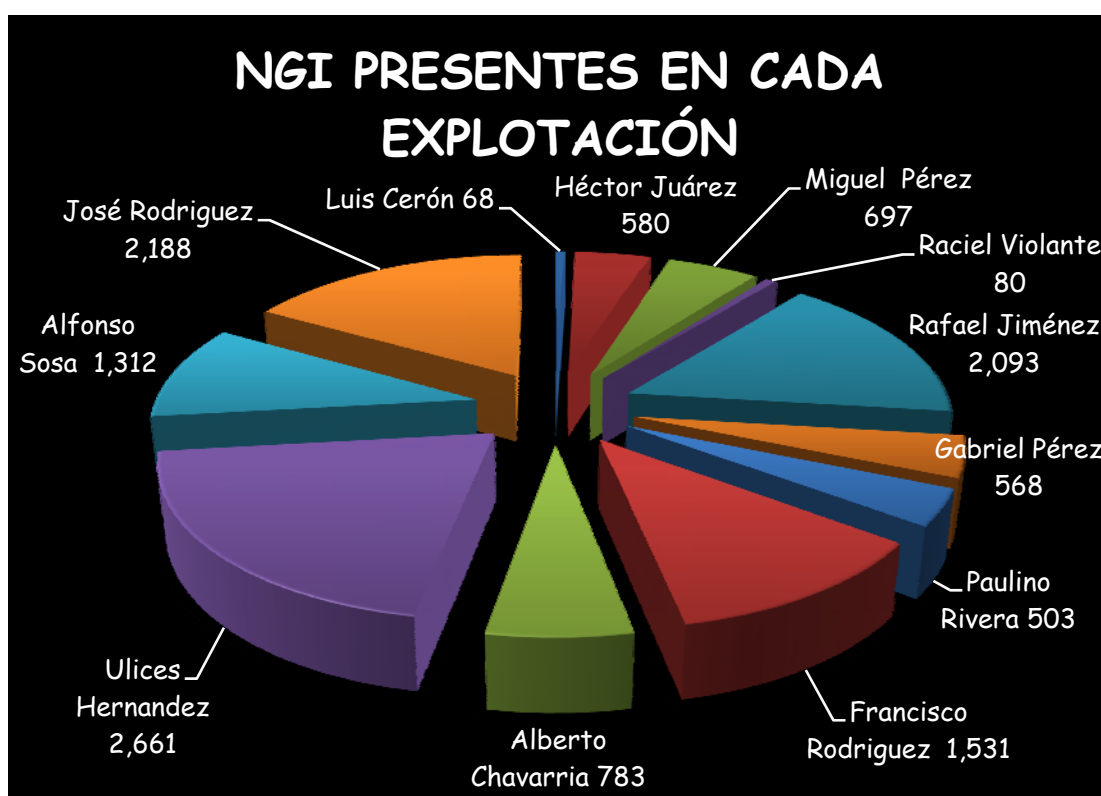
Considerando las 400 muestras tomadas, los resultados en este trabajo, indican que las especies de NGI en ovinos del municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo son: *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus*, *Fasciola hepática*, *Trichuris ovis*, *Nematodirus*, *Toxocara vitulorum*. De acuerdo a su prevalencia estos fueron los porcentajes encontrados.



**Gráfica 1.** Prevalencia de NGI en ovinos de algunas unidades de producción ovina en el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo, México.

En la **Gráfica 1** se presenta la distribución de las especies de NGI que se obtuvieron como resultado de la investigación. Presentando los siguientes porcentajes con un alta prevalencia de 43.53 % la especie

*Trichostrongylus*, en segundo lugar con 28.10 % *Strongyloides papillosus*, en tercer lugar se presenta *Fasciola hepática* con 27.64 %, estas tres especies se encontraron con un alta prevalencia, las tres especies restantes presentaron un mínimo número, donde el cuarto lugar con 0.47 % corresponde a *Trichuris ovis*, *Nematodirus* con 0.22% y *Toxocara vitolorum* con 0.05 %.

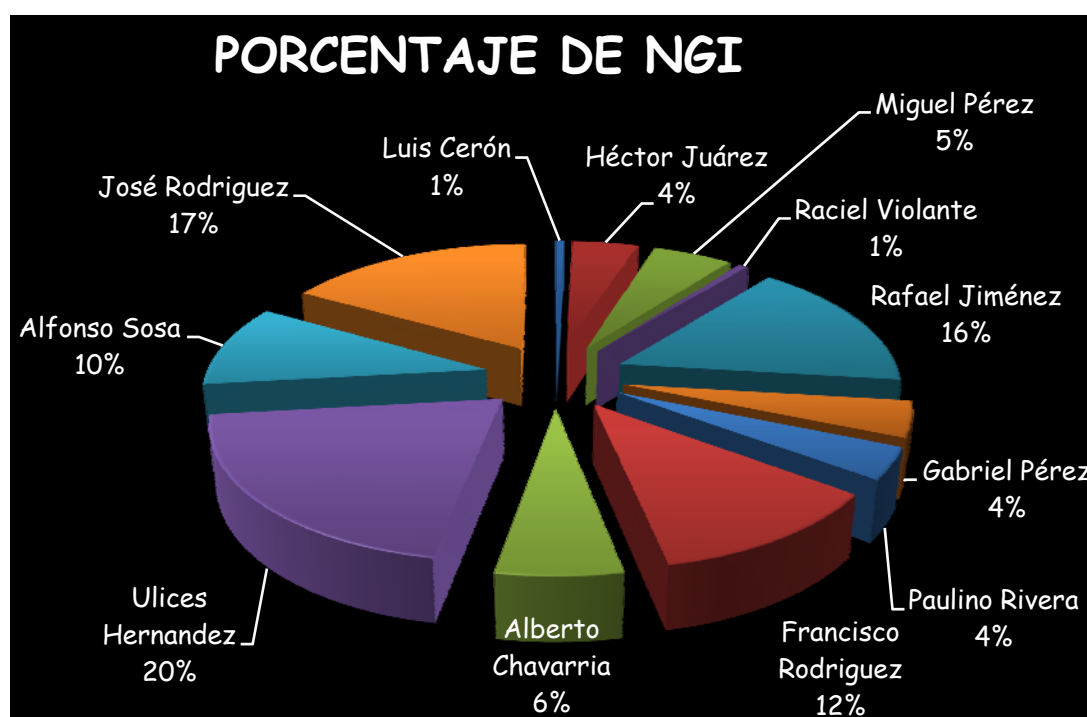


**Gráfica 2.** Conteo total de la prevalencia de NGI por propietario.

En la **Gráfica 2** se presenta el resultado de prevalencia de NGI por propietario, donde solo tres explotaciones fueron las que resultaron con un mayor número de huevecillos, estos resultados se obtuvieron al analizar y contabilizar muestra por muestra. Estos resultados tan diversos se deben a que los productores no tienen un adecuado manejo de sus explotaciones, ya que en caso de que desparasiten lo hacen con el mismo producto, Chartier, et al. (1998) explican casos similares, y es cuando causa resistencia de NGI, no se lleva un

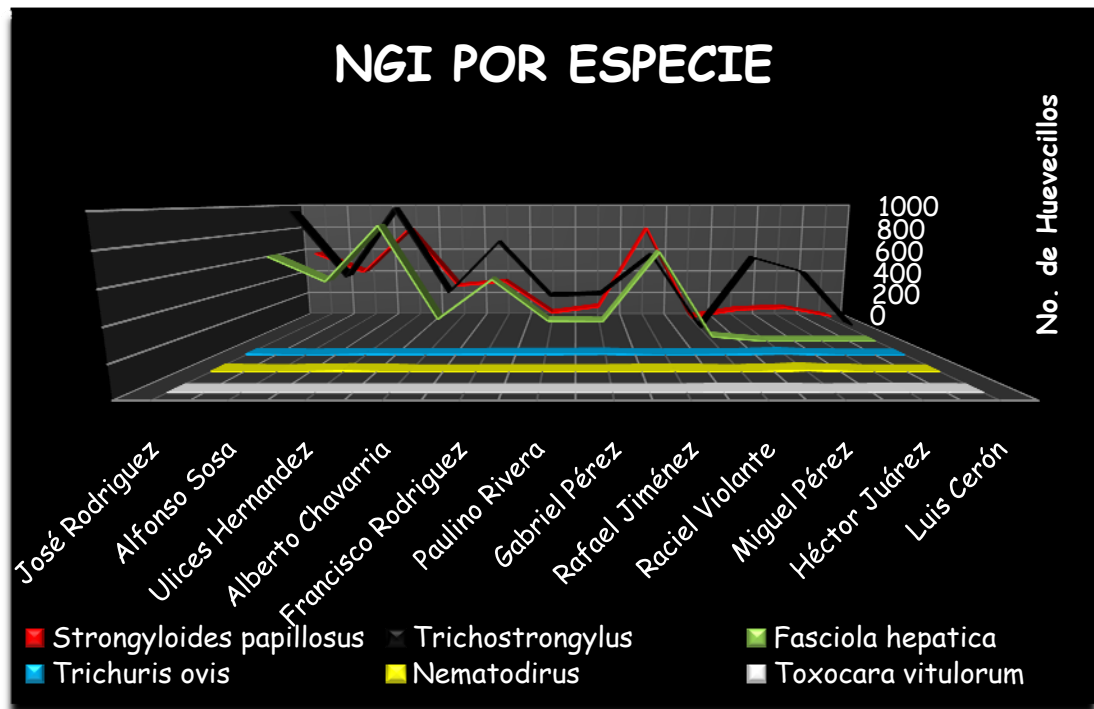
calendario de actividades ni de desparasitación, en algunos casos se presentó que los animales tenían más de dos años sin ser desparasitados y esto causa una gran pérdida económica a largo plazo. Caso similar al que comenta (Cruz, 1990).

(Poblete 1987) considera que los ovinos es una especie muy susceptible a adquirir NGI, aunado a una mala alimentación. En el municipio donde se tomaron las muestras, la mayoría de los ovinos son de pastoreo, el inconveniente es que los sembradíos son regados con aguas negras, y el alimento que consumen es de mala calidad.



**Grafica 3.** Porcentaje de NGI presentes en cada explotación.

La **Grafica 3** representa el porcentaje de NGI por propietario. Los productores que llevan a cabo un mediano manejo zootécnico son los que presentan un menor porcentaje de prevalencia de NGI, y la grafica lo demuestra.

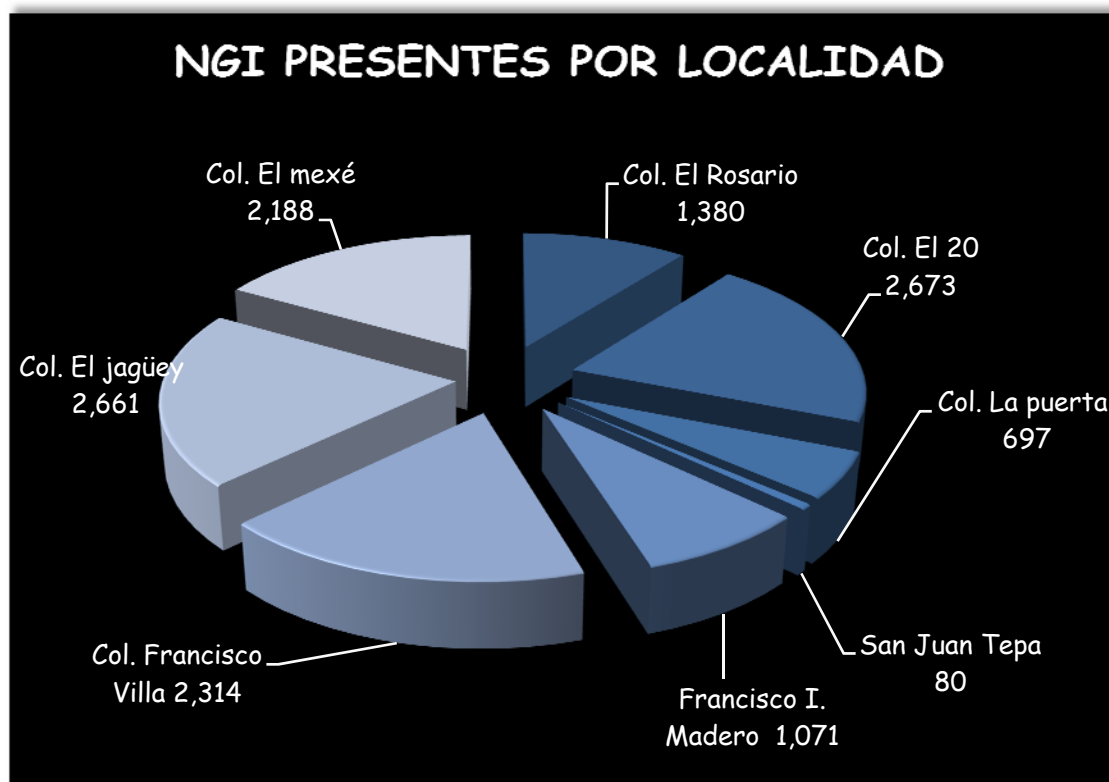


**Gráfica 4.** Distribución de NGI clasificados según la especie presentes en cada explotación.

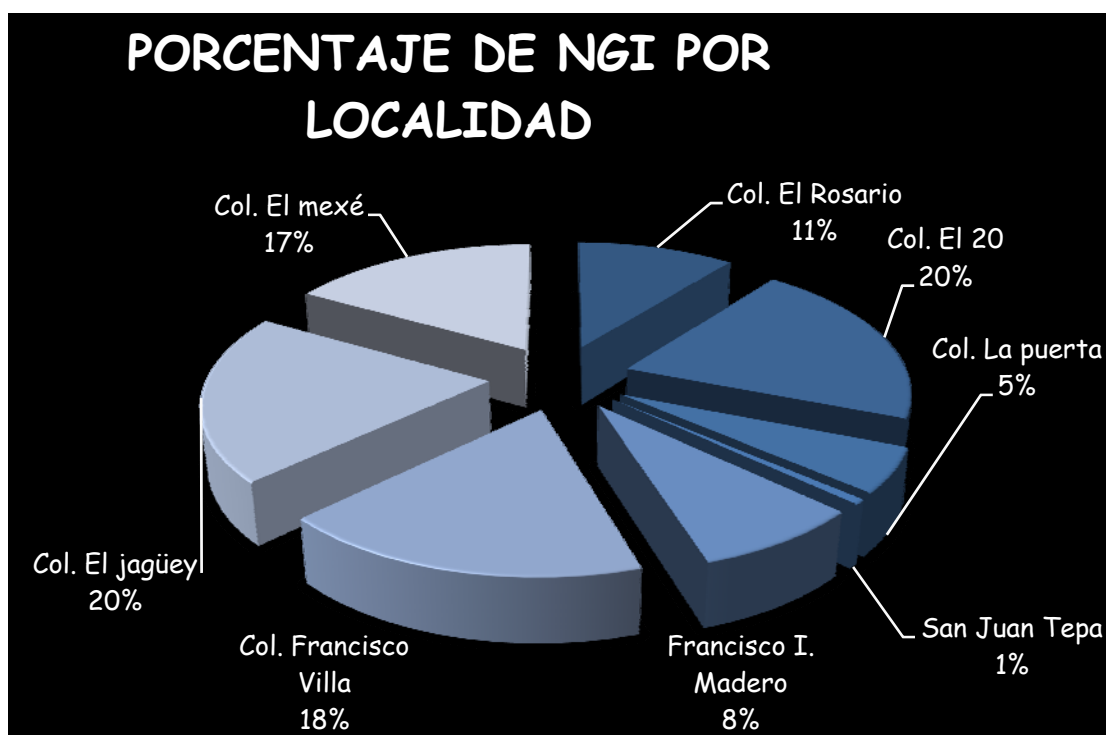
En la **Gráfica 4** se presentan los resultados a partir de la comparación por especie de NGI presentes en cada explotación, donde se observa que para todos los casos solo tres especies de NGI son de relevancia y son *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus*, *F. hepática*. En el municipio no se cuenta con algún dato con el cual se puedan comparar estos resultados, por lo cual esta investigación resulta de gran importancia, asociado a que se podrán formular programas antihelmínticos, Papadopoulos et al. (2008), realiza comentarios similares.

#### **Incidencia de NGI de acuerdo a la localidad en estudio**

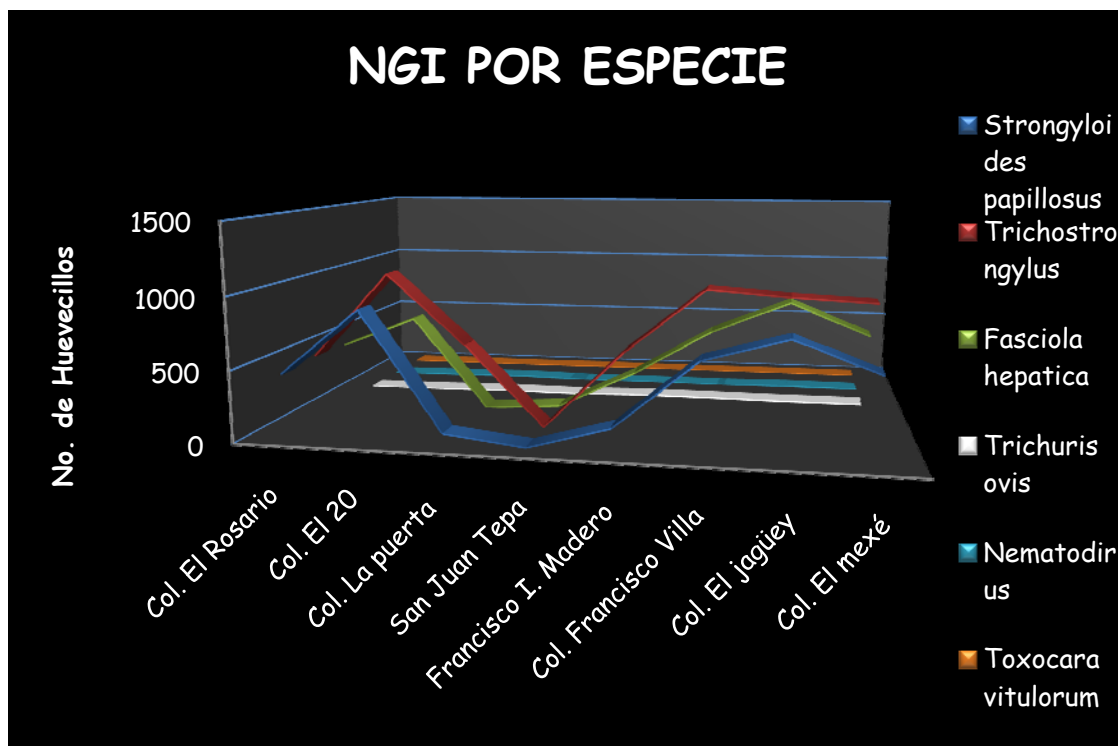
La **Gráfica 5** expresa el resultado de la presencia de NGI por localidad, donde destacan cuatro comunidades con mayor prevalencia, dos con menos presencia y dos con una mínima incidencia.



**Gráfica 5.** NGI contabilizados durante el estudio, encontrados en cada localidad.



**Gráfica 6.** Porcentajes comparativos de NGI encontrados en cada localidad.

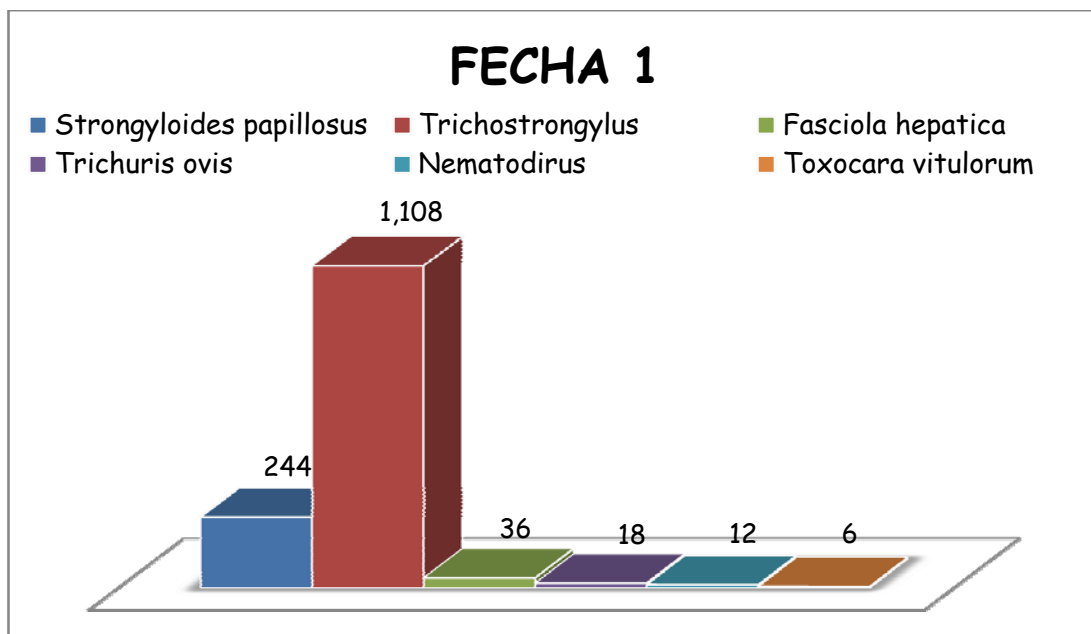


**Gráfica 7.** NGI por especies encontradas durante los tres muestreos en cada localidad.

La **Gráfica 7** presenta la prevalencia de NGI por especie que se obtuvo en cada comunidad, nuevamente las especies *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus*, *F. hepática*, son las que se presentan más constantemente, sin embargo solo las comunidades Col. La Puerta y San Juan Tepa se presentan con mínimos porcentajes.

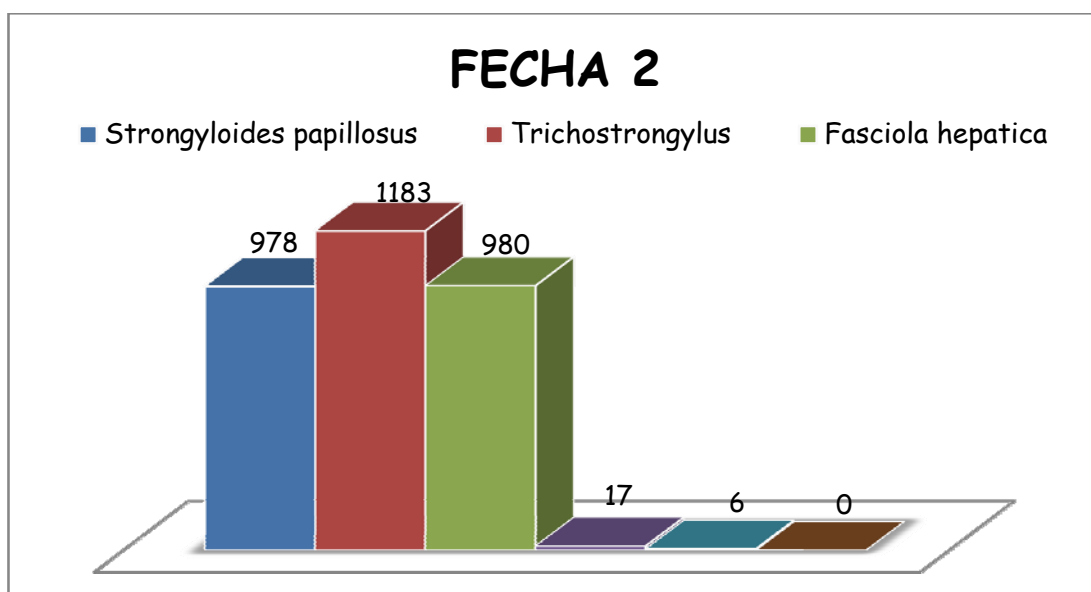
#### **Incidencia de NGI de acuerdo a fechas de muestreo**

La **Gráfica 8** corresponde al resultado del primer muestreo que se realizó en los días 13 y 14 del mes de septiembre de 2008, resultando con una muy significativa prevalencia la especie *Trichostrongylus*, las demás especies se encuentran con una menor presencia.

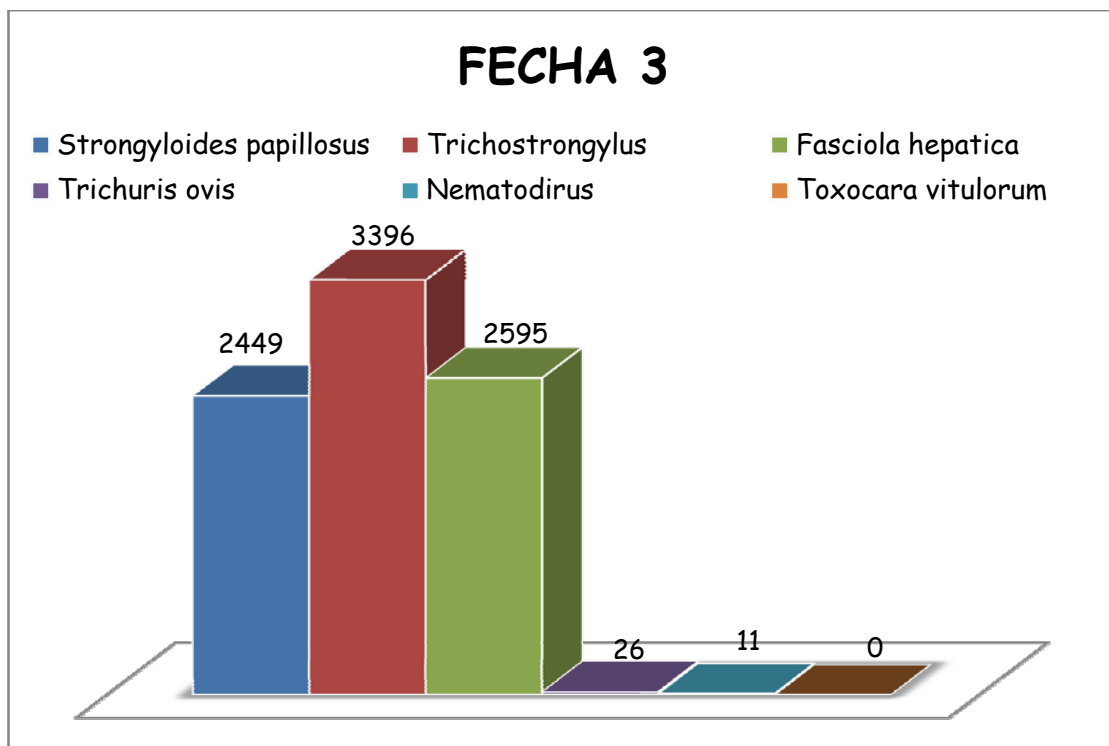


**Gráfica 8.** Resultados del primer muestreo en el mes de septiembre de 2008, (fecha 1).

El muestreo número dos se representa en la **Gráfica 9**, este muestreo se hizo en el mes de octubre de 2008, los días 10 y 11. En este caso los resultados fueron más homogéneos para las tres especies predominantes del municipio. *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus* y *Fasciola hepática*.



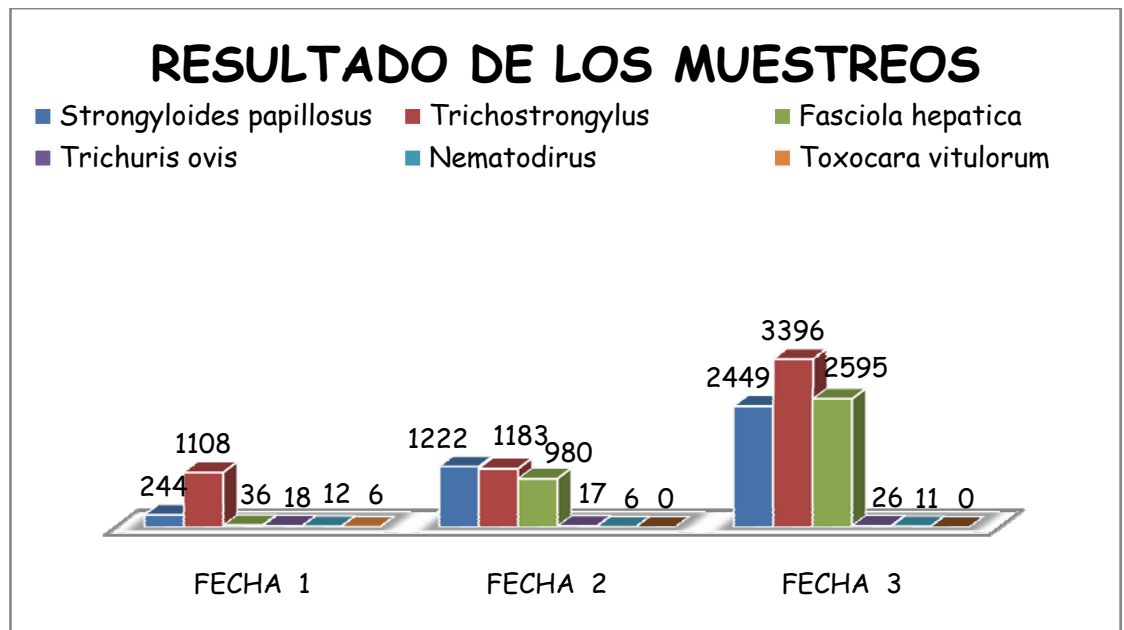
**Gráfica 9.** Resultados del segundo muestreo en el mes de octubre de 2008, (fecha 2).



**Gráfica 10.** Resultados del tercer muestreo en el mes de noviembre de 2008, (fecha 3).

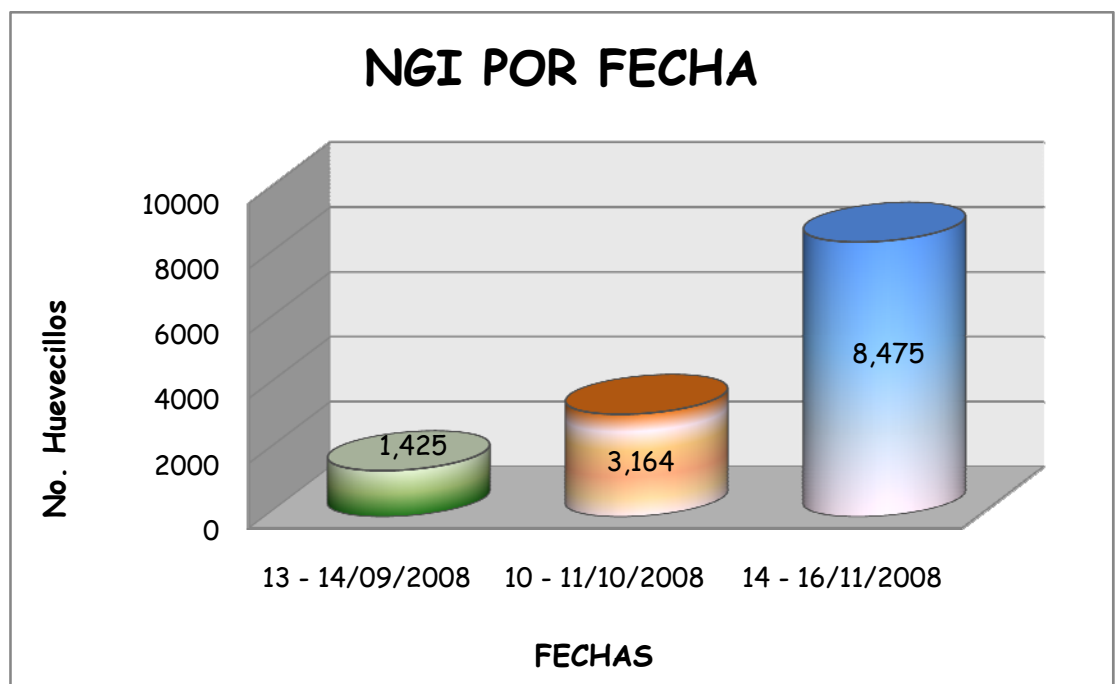
Los resultados de la **Gráfica 10** arrojados del tercer muestreo realizado en el mes de noviembre son muy similares al muestreo número dos, donde la prevalencia resulta ser homogénea de las tres especies más predominantes en la región de estudio.

La **Gráfica 11** nos presenta los resultados que se obtuvieron de las tres fechas de muestreo, donde aparece el conteo total de huevecillos encontrados. En la fecha uno se analizaron 110 muestras de heces, en el segundo muestreo se analizaron 130 y 160 en el tercer muestreo, es por eso que presenta un mayor porcentaje en la grafica. Sin embargo cabe mencionar que tres especies son las que se encuentran muy constantes en la zona y las otras tres especies resultan con menos importancia al estar con una mínima prevalencia.



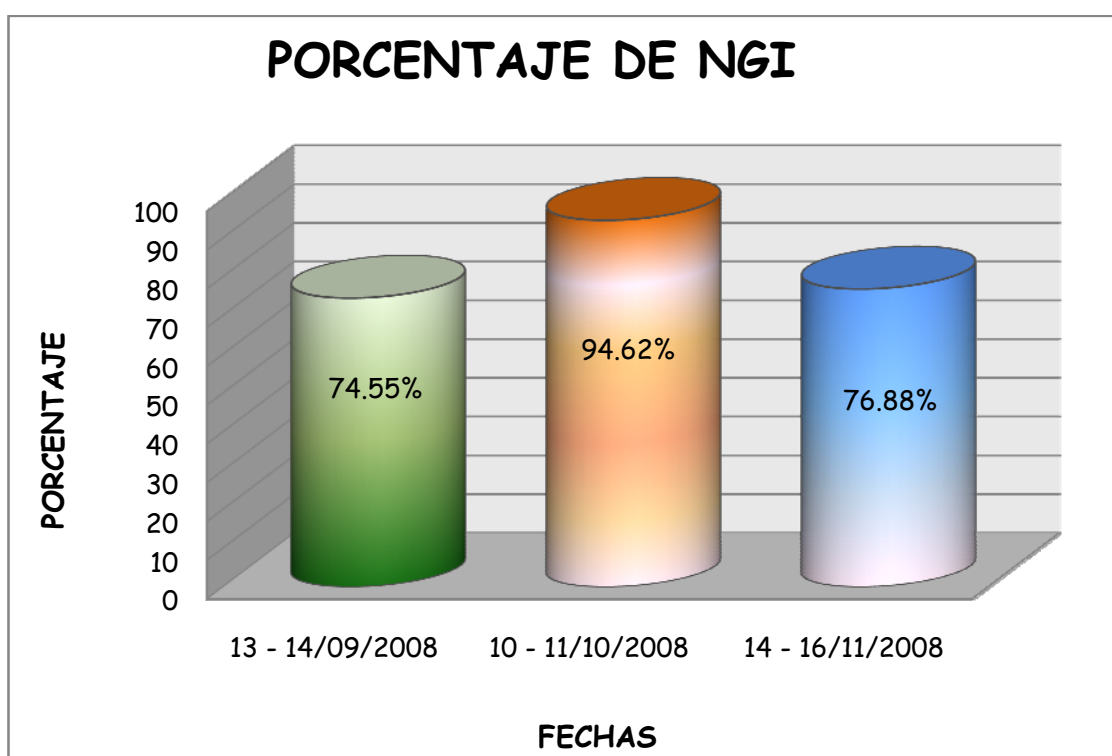
**Gráfica 11.** Resultados obtenidos de los tres muestreos durante el periodo de estudio.

La **Gráfica 12** presenta el resultado del conteo total de huevecillos de NGI presentes en cada fecha, con un resultado elevado para el caso de la tercera fecha al analizarse un mayor número de muestras.



**Gráfica 12.** Conteo total de NGI por fecha de recolección.

La **Gráfica 13** presenta el comportamiento que tuvieron los NGI en cuanto a prevalencia, teniendo como dato importante que en la fecha dos es donde presenta mayor número de nemátodos. De las 110 muestras analizadas en la fecha 1 el 74.75 % resultó positivo a la presencia de NGI, en el caso de la fecha 2 fue la que resultó más afectada a presencia de NGI con un 94.62 % de las muestras analizadas, la fecha 3 obtuvo un 76.88 %. Dado este comportamiento resulta interesante saber que, sí se presenta alta incidencia de NGI en esta zona.



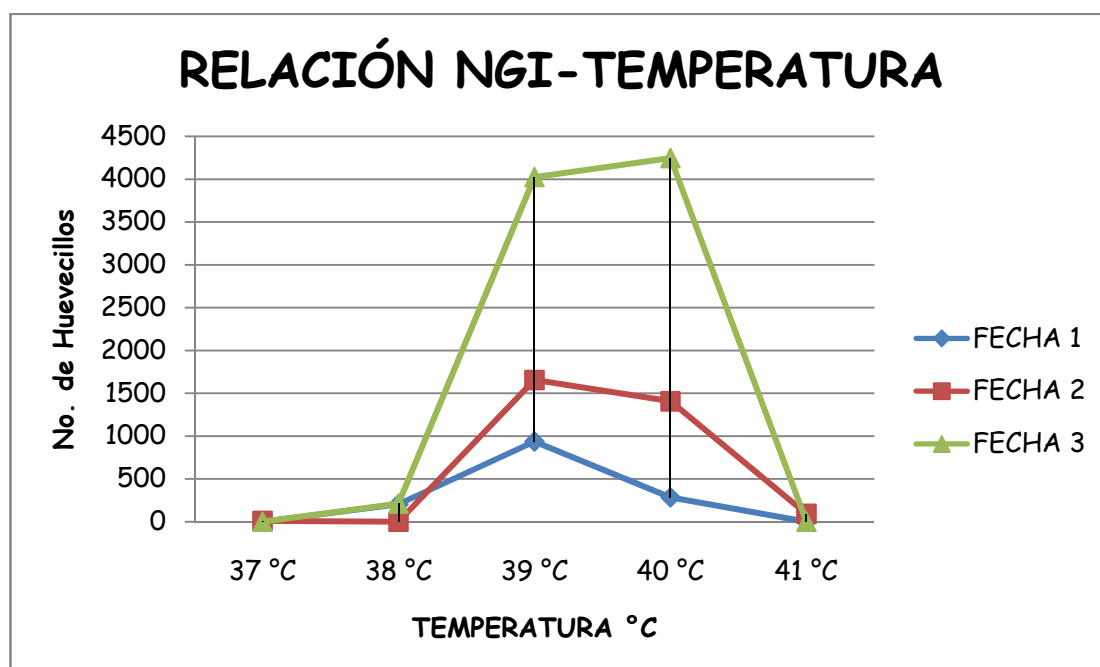
**Gráfica 13.** Representa el porcentaje encontrado de NGI según la fecha de estudio.

#### **Relación temperatura corporal del animal y número de huevecillos de NGI**

En la **Gráfica 14** indica un dato importante, donde pudimos determinar que a una temperatura de 38 °C comienzan a presentarse en mayor cantidad los NGI, a temperatura corporal de 39 °C se

presenta el más elevado registro de NGI, cabe mencionar que cuando es una temperatura de 40 °C la prevalencia de NGI comienza a disminuir. Por lo tanto se reconoce que a temperatura 38 °C – 40 °C, es cuando se presenta una mayor infestación por huevecillos, la temperatura se ve afectada por las condiciones ambientales en que se encuentran los animales.

Sin embargo, al determinar la correlación entre estas dos variables, el coeficiente de correlación fue muy bajo en el conteo total (0.031754687), en septiembre (0.00209239), octubre (-0.08949378) y noviembre (-0.00260796).



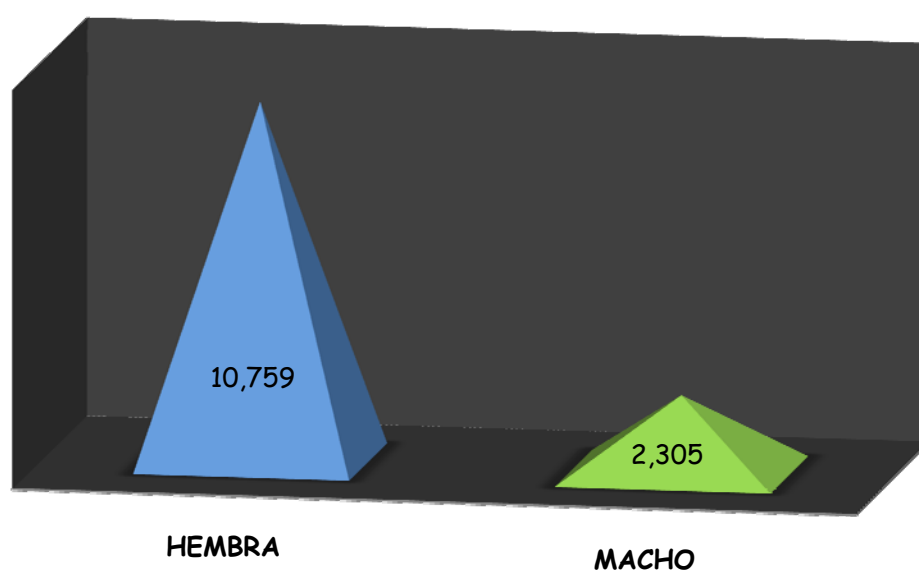
**Gráfica 14.** Muestra la relación entre la prevalencia de NGI con la temperatura corporal de los ovinos.

#### Incidencia de NGI de acuerdo al sexo del animal

La **Gráfica 15** presenta el conteo total de NGI clasificados por sexo, donde presenta un número elevado para el caso de las hembras, esto se debe básicamente por que el número tomado de muestras fue

mucho mayor comparado con el número de muestras de los machos. Díaz et al. (2000), mencionan resultados opuestos con nuestros resultados, donde las hembras presentan una mayor resistencia de NGI comparado con los machos. Tariq, et al. (2008), también mencionan el mismo concepto. Cabe destacar que sus investigaciones se llevaron a cabo en otras razas y/o país.

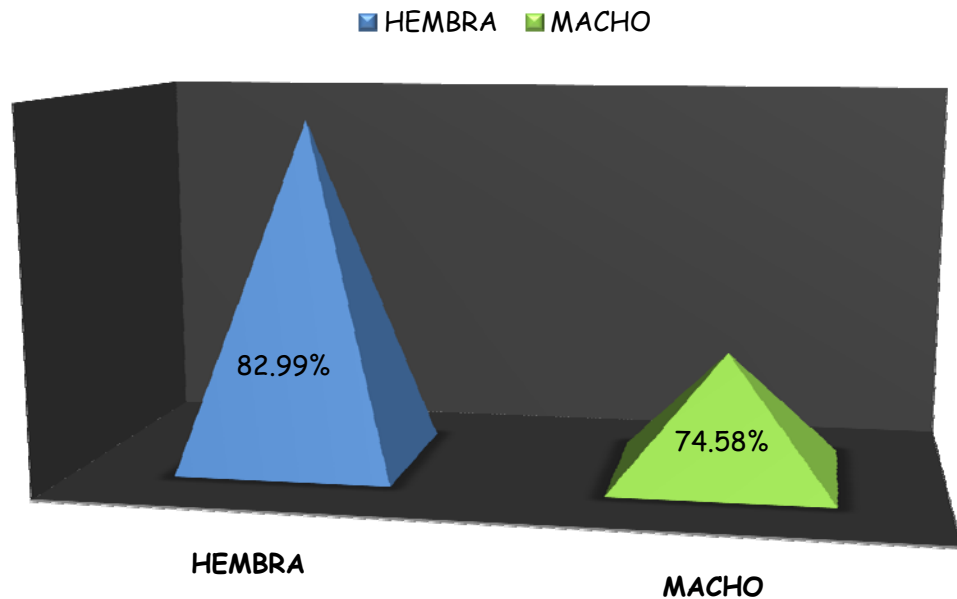
## NÚMERO TOTAL DE NGI



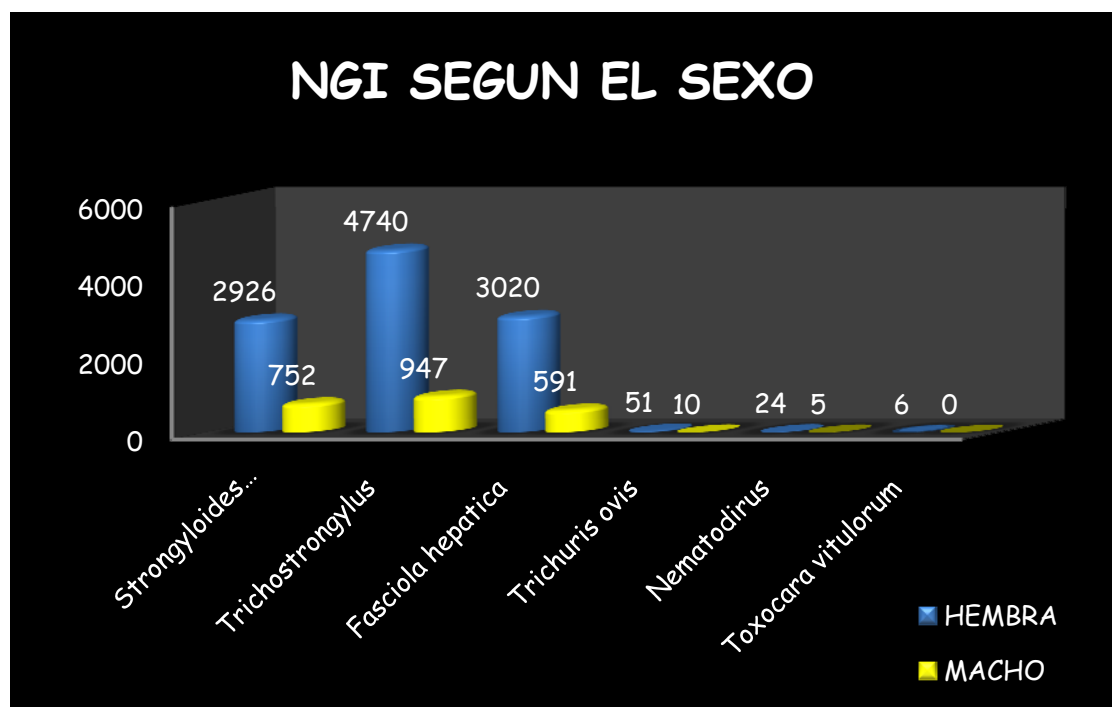
**Gráfica 15.** Prevalencia total de NGI contabilizados según el sexo.

La **Gráfica 16** presenta el porcentaje de prevalencia por sexo de los NGI. Se destaca que la mayor incidencia se presenta en las hembras. Estos resultados como ya se mencionó, son opuestos a los resultados obtenidos por Díaz et al. (2000) y Tariq et al. (2008), ya que sus investigaciones reportan que las hembras presentan mayor resistencia a los NGI que los machos.

## PORCENTAJE DE NGI POR SEXO



**Gráfica 16.** Prevalencia de NGI respecto al sexo de los ovinos en estudio.

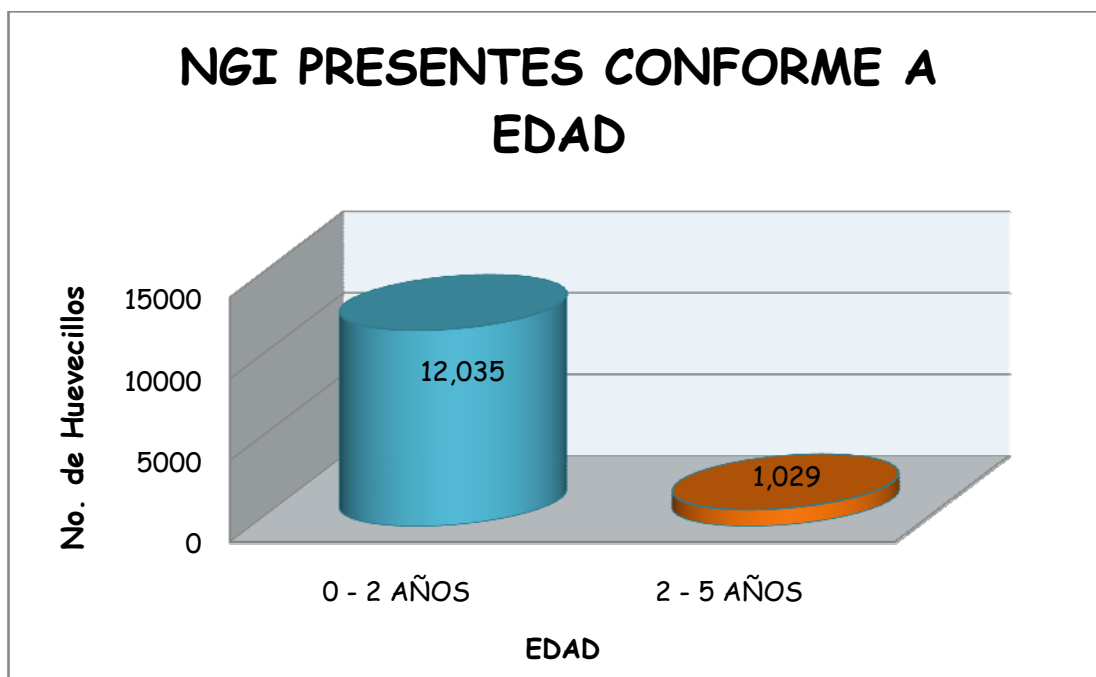


**Gráfica 17.** NGI clasificados por especie respecto al sexo de los ovinos en estudio.

A continuación se describe en la **Grafica 17** la prevalencia de NGI contabilizados muestra por muestra y clasificados según la especie que corresponden. En ese contexto es importante mencionar que para el caso las especies *Strongyloides*, *Trichostrongylus* y *F. hepática* nuevamente es muy notoria su prevalencia según la clasificación de sexo.

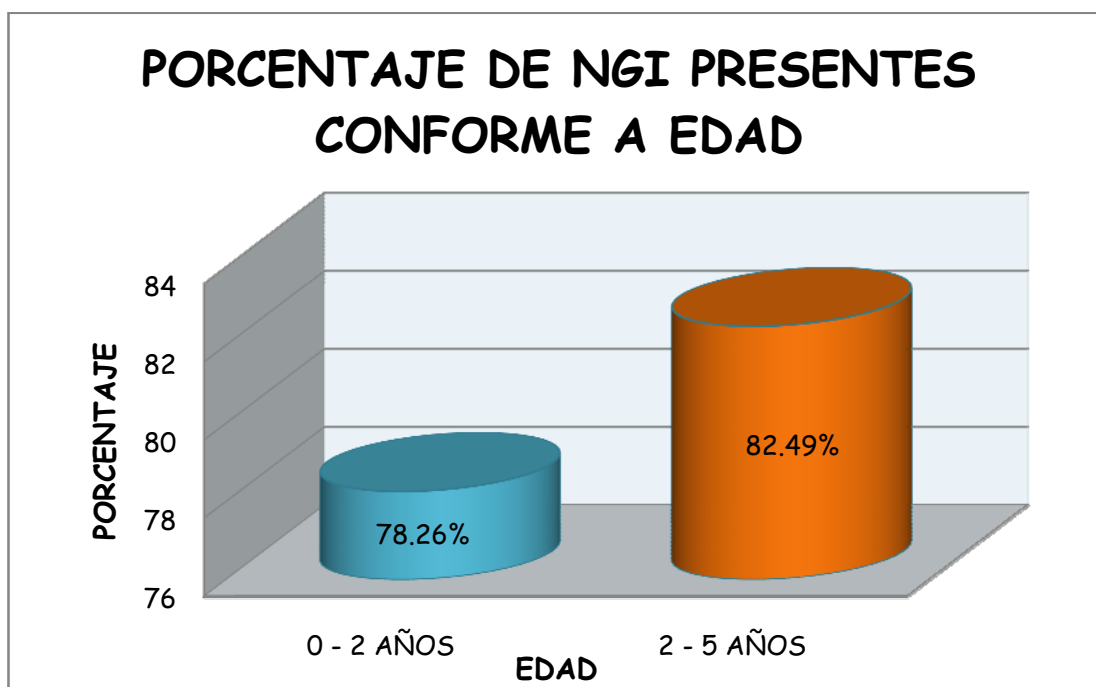
### **Incidencia de NGI de acuerdo a la edad del animal**

Para el caso de los resultados conforme a edad se encuentran en la **Gráfica 18**, donde tenemos que el mayor número de muestras se tomó de animales jóvenes y por tanto fue mayor el resultado del conteo de huevecillos de NGI, la prevalencia en animales adultos fue menor al tomarse un menor número de muestras, en otro sentido Tariq, et al. (2008), también menciona una mayor prevalencia en animales jóvenes, esto a causa de una menor resistencia a NGI, contrario a los animales adultos, los cuales ya cuentan con cierta capacidad de resistencia a NGI. Poblete (1987), menciona resultados similares.

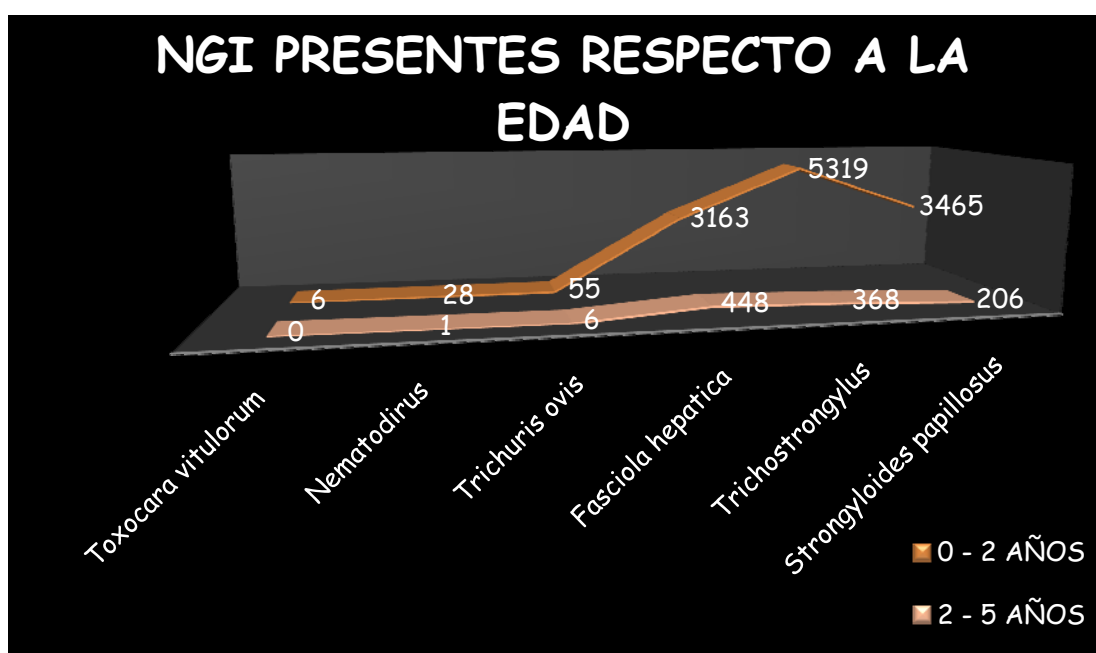


**Gráfica 18.** Prevalencia de NGI que contempla el número total contabilizado durante el estudio.

La **Gráfica 19** demuestra un porcentaje contrario a la grafica anterior, donde lo mencionado por Tariq et al. (2008), no concuerda con esta investigación, ya que al sacar los porcentajes conforme a edad sucede todo lo contrario. Por lo menos para esta zona de estudio.



**Gráfica 19.** Porcentaje sobre la prevalencia de NGI según la edad de los animales.

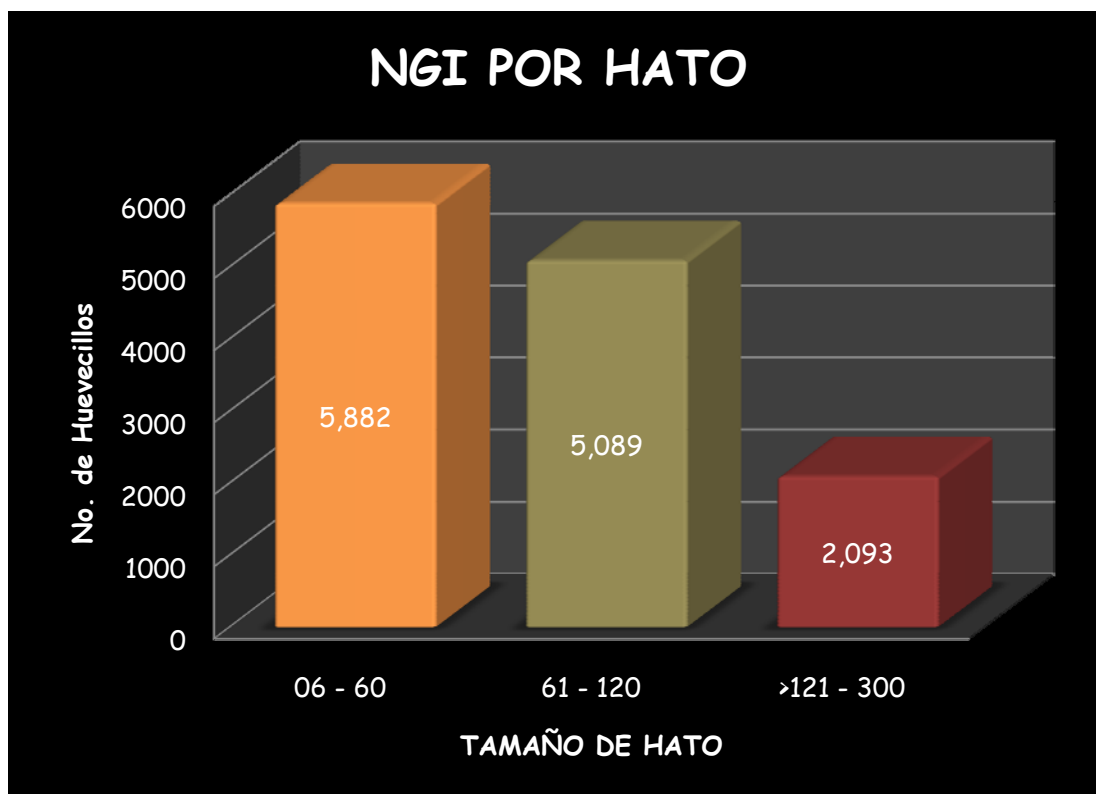


**Gráfica 20.** NGI por especie, presentes según la edad.

## Incidencia de NGI de acuerdo al tamaño de rebaño

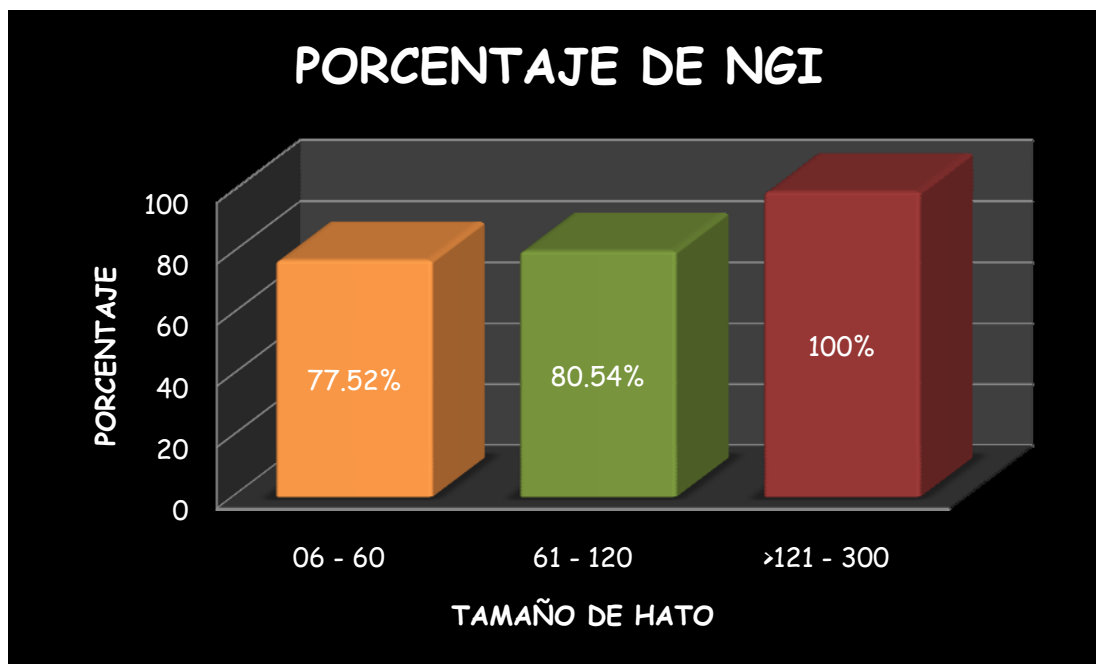
La **Gráfica 21** presenta el resultado que se obtuvo de contabilizar los huevecillos de NGI respecto las tres clasificaciones de tamaño de hato, donde el grupo uno presenta un mayor número de huevecillos, en mediano caso se encuentra el grupo dos, para el caso del grupo tres fue menor el conteo que se obtuvo.

Cabe mencionar que para poder tener una mayor resistencia a infestaciones edoparásitas es necesario contar con manejo adecuado, una alimentación adecuada y no subalimentados, ya que son más propensos a ser portadores de NGI. Anindo et al. (1998) menciona que la alimentación puede ayudar a aliviar el efecto de endoparasitismo.



**Gráfica 21.** NGI encontrados según la clasificación del tamaño de hato.

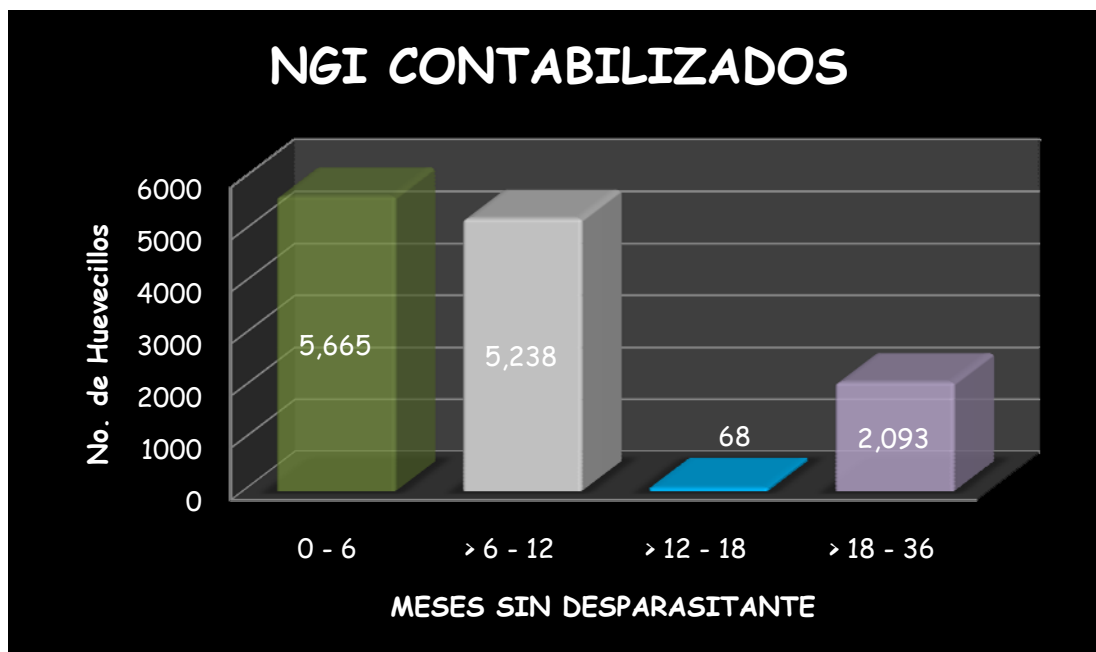
El porcentaje de infestación por NGI de acuerdo al tamaño de hato se representa en la **Gráfica 22**, donde es notorio que a mayor número de animales es la mayor la presencia de endoparásitos, esto puede ser debido a que a mayor tamaño de hato menor sea la atención que se le da a el manejo y cuidado de los ovinos, pero en realidad debería de ser al contrario para que a mayor número de animales fuera más productivo el hato y mayores y notorias las ganancias.



**Gráfica 22.** Representa el porcentaje de NGI en relación al tamaño de hato.

#### **Incidencia de NGI de acuerdo al tiempo transcurrido entre la última desparasitación interna en el hato y las fechas de colección de muestras**

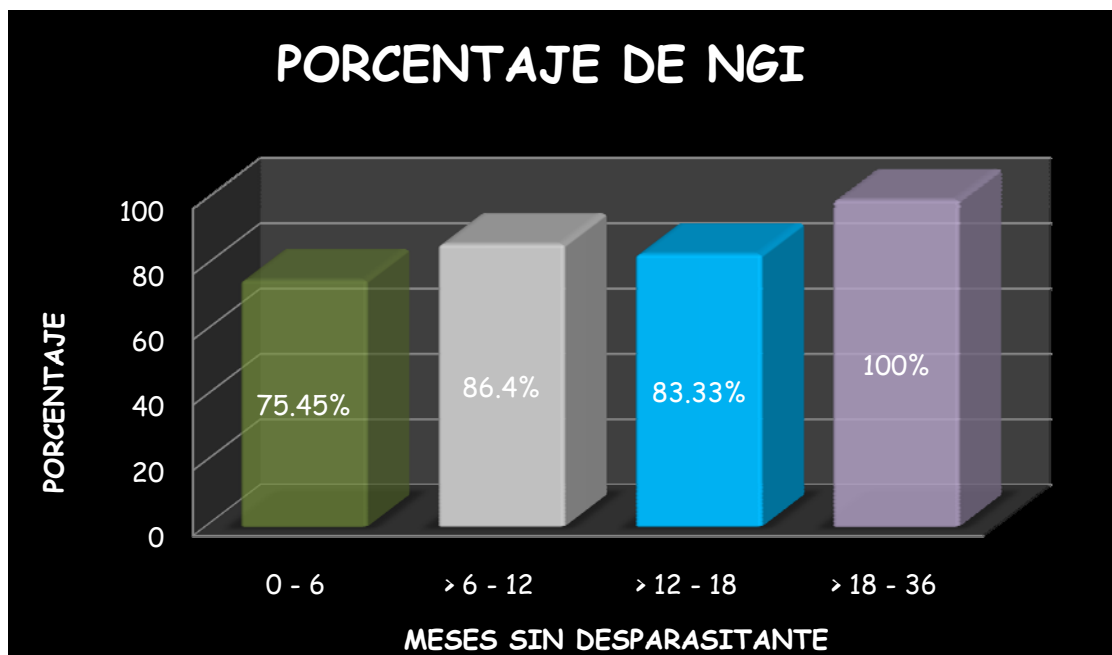
La **Grafica 23** presenta la prevalencia de huevecillos respecto al tiempo transcurrido de haber sido tratados con algún desparasitante. Es necesario mencionar que todas las explotaciones que se visitaron no cuentan con registros de vacunación ni desparasitación, por lo tanto los datos que nos proporcionaron son aproximados al no tener una fecha exacta. Tampoco nos pudieron facilitar cual fue el antihelmíntico que utilizaron en la última aplicación.



**Gráfica 23.** Prevalencia de NGI contabilizados respecto a la clasificación de los periodos en que se encontraban sin desparasitante.

La **Gráfica 24** analiza la prevalencia de NGI en cuanto al porcentaje sobre a los periodos en que se encontraban los ovinos sin algún antihelmíntico. De 0 – 6 meses se presenta un 75.45%, conforme pasan los meses la presencia de nemátodos aumenta, esto concuerda con los resultados que se aprecian en la grafica. Para el caso de las muestras que se analizaron con registro mayor a 36 meses sin tratamiento antihelmíntico todas las muestras dieron positivo con un 100% de presencia de algún NGI. Quiroz y Cerrud (1995), mencionan que para obtener buenos resultados en el combate de endoparásitos se deben hacer aplicaciones cada tres meses, esto se debe a que a una fecha mayor a 100 días el efecto antihelmíntico baja drásticamente.

En el proceso de esta investigación pude apreciar que los productores no consideran necesaria ni de gran utilidad la desparasitación, pero también mencionan un lento desarrollo de los animales y en casos graves la muerte repentina de algún animal, principalmente animales jóvenes. No relacionan la acción parasitaria con los resultados que tiene la presencia de éstos.



**Gráfica 24.** Porcentaje de prevalencia de NGI contabilizados respecto a la clasificación de los periodos en que se encontraban sin desparasitante.

La investigación realizada en este municipio contó con valores elevados de prevalencia de NGI; esta zona no cuenta con campañas de vacunación ni antihelmínticas por parte de organismos de gobierno, las aplicaciones que realizan los productores las realizan conforme a su decisión y consideración de cuándo, cómo y qué aplicar.

La presencia del veterinario sólo se hace necesaria en casos graves donde ya no pueden resolver los problemas que se presentan, en algunos casos los veterinarios que consultan no tienen la ética debida ya que aplican lo que tienen a la mano y de menor costo y no lo que realmente tiene una acción eficaz. También por esto se ha creado la idea de que no tiene relevancia la aplicación de algún antihelmíntico, y por una parte no es culpa de ellos sino de los veterinarios que no brindan el servicio que debe de ser, por tanto los productores deben realizar muchas de las actividades.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados al inicio, se concluye que existe una elevada prevalencia de NGI. Donde las especies más predominantes son, *Trichostrongylus*, *Estrongyloides* y *Fasciola hepática*.

En base a la metodología aplicada y en base a los resultados obtenidos, durante el periodo de estudio se establece que el municipio reúne las condiciones favorables para el desarrollo de endoparásitos.

Las unidades de producción muestreadas son reflejo del tipo de manejo que se aplica a los ovinos en el municipio de Francisco I Madero, Hidalgo. La incidencia de NGI se considera alta, de tal manera que es conveniente concientizar a los productores para establecer un programa sanitario y principalmente de desparasitación interna que sea amigable con el animal.

## LITERATURA CITADA

Anindo D., F. Toé., S. Tembely., E. Mukasa M., A. Lahlou K., y S. Sovani. 1998. Effect of molasses-urea block (MUB) on dry matter, growth, reproductive function and control of infection by gastrointestinal nematodes in grazing lambs. *Small Ruminant Research*. Vol. 27, Issue 1, pp. 63- 71.

Arroyo Balán F.L., P. Mendoza de G., M.E. López A., E. Liébano H., V. Vázquez P., E. Miranda M., A.M. Ortiz de M.N. 2008, Evaluación de un método combinado de control de la hemoncrosis ovina en condiciones controladas. *Revista Técnica Pecuaria*. México. Vol. 46, Número 2, pp. 217 - 223.

Burke J.M. y Miller J.E. 2004. Relative resistance to gastrointestinal nematode parasites in sheep Dorper, Katahdin and St. Croix, in conditions found in the southeast region of the United States. *Small Ruminant Research*. Vol. 54, Issue 1 – 2, pp. 43 – 51.

Borchert A. 1975. *Parasitología veterinaria*. Ed. Acriba de Zaragoza España. España.

Cerrud N.S.I, H. Quiroz R. 1995. *Revista veterinaria México*, vol. 26, Número 2.

Chartier C., I. Pors., Hubert J., D. Rocheteau, C. Benoit y N. Bernard. 1998. The prevalence of anthelmintic resistance in nematodes in sheep and goats in western France. *Small Ruminant Research*. Vol. 29, Issue 1, pp. 33 – 41.

Ciamak G. 2007. Evaluation of the therapeutic agents antihelminthicos with albendazole, praziquantel against coenurosis fenbendazole in sheep. *Small Ruminant Research*. Vol. 71, Issue 1 – 3, pp. 48 – 51.

Cruz M.I., F. Olgado., O. Wilde R. 1990. Parásitos gastrointestinales y su manejo, Parasitología veterinaria. Argentina.

Cuellar, D. A., 1986 Parasitosis del aparato digestivo. Tortora editores. México.

Díaz R.P., G. Torres H., M.M. Osorio A., P. Pérez H., A.R. Pulido A., C.M. Becerril P., J.G. Herrera H. 2000. Revista Agrociencia. Vol. 34, Número 1, pp. 13 – 20.

Epe C., C. Holst, R. Koopmann, T. Schnieder, M. Larsen y G.S. Himmelstjerna. 2009. *Dudding fragans*: experience with management in small ruminant parasites. Vet. Parasit. Vol. 159, Issue 1, pp. 86 – 90.

García A.J. Rodríguez J.G., Torres H.G., Mahieu M., González G.E., González G.R. 2007. Epidemiology in sheep with gastrointestinal Strongyloides in the province of Matanzas, Cuba. Small Ruminant Research. Vol. 72, Issue 2 - 3. pp. 119 - 126.

George S. S., H. Quiroz R. Revista veterinaria México. 1993, vol. 24, Número 3.

Howell J.M., J. M. Luginbuhl, M.J. Grice, K.L. Anderson, P. Arasu, J.R. Flores. 1999. Control of larvae of gastrointestinal parasites of ruminants and the use of nitrogen fertilizer, limestone and sodium hypochlorite solutions. Small Ruminant Research. Vol. 32, Issue 3, pp. 197 - 204.

Jijon C.O. 2006. Prevalencia de Fasciola hepática en bovinos del municipio de Tecoaapa, Guerrero. Tesis Lic. UAAAN. Torreón, Coahuila, México., pp. 14 – 15.

Kempe K.E., R.L. Elwin, Obispo S.C., M.E. Goddard y R.R. Woolaston. 2008. *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* are not suited to a long-term exposure of sheep that

were genetically resistant or susceptible to infection by nematodes. Int. J. Parasitol. Issue 3.

Larsen M. 2006. Biological control of nematode parasites in sheep. J. Anim. Sci. Vol. 84, pp.133 – 139.

Legarreta G.M.A. 1992. Prevalencia de nemátodos gastroentericos en cabras en el distrito de desarrollo rural 013, en el estado de Chihuahua. Tesis Lic. UAAAN. Torreón, Coahuila, México., pp. 30 – 31.

Maingi N., Bjorn H., S.M. Thamsborg., H.O. Bogh. y P. Nansen. 1997. Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Denmark. Small Ruminant Research. Vol. 23, Issue 2 - 3, pp, 171 – 181.

Martínez I., Salas J.J. 1996. La producción ovina es una industria. México ganadero. Vol. 11.

Miller J. E. y D. W. Horohov. 2006. Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. J. Anim. Sci. Vol. 84, pp. 124 – 132.

Oliveira L.M.B., L.M.C. Bevilaqua, C.T.C. Costa, I.T.F. Macedo, R.S. Barros, A.C.M. Rodríguez, A.L.F. Camurça V., S.M. Morais, Y.C. Lima, L.S. Vieira y A.M.C. Navarro. 2009. Activity of an anthelmintic of *Cocos nucifera* L. against sheep gastrointestinal nematodes. Vet Parasit. Vol. 159, Issue 1, pp. 55 – 59.

Montalvo A.X., M.E. López A., V. Vázquez P., E. Liébano H., P. Mendoza de G., 2006, Resistencia antihelmíntica de nemátodos gastroentéricos en ovinos a febendazol e ivermectina en la región noroeste del estado de Tlaxcala, Revista Técnica Pecuaria. México. Vol. 44 Número 1, pp. 81 – 90.

Papadopoulos E. 2008. Anthelmintic resistance to nematodes in sheep. Small Ruminant Research. Vol. 76, Issue 1 – 2, pp. 99 -103.

Papadopoulos E., I.A. Fragkou, V.S. Mavrogianni, DA Gougoulis, D.C. Orfanou, E. Gallidis, S. Ptochos, I.A. Taitzoglou, L. Parker, G.C. Fthenakis. 2008. Persistence of efficacy of long-acting moxidectin to control infections in sheep *Trichostrongylus* . Small Ruminant Research. Vol. 86.

Poblete, C. 1987. Tecnología de la producción Caprina. FAO. Chile.

Pollott G. E., L. J. E. Karlsson, S. Eady, J. C. Greeff. 2004. The parameters for indicators of genetic resistance to parasites in sheep Merino weaners. J. Anim. Sci. Vol. 82, pp. 2852 – 2864.

Quiroz, R. H., 1984. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ed. Limusa S.A., México DF.

Quiroz, R. H., 1997. Parasitología y enfermedades de animales domésticos. México. Ed. Limusa S. A., México DF.

Rehbein S., J. Corba, S.R. Pitt, M. Varady, W.K. Langholff. 1999. Evaluation of the anthelmintic efficacy of ivermectin controlled-release capsule in lambs under field conditions in Europe. Small Ruminant Research. Vol. 33, Issue 2, pp. 123-129.

Rivera P.J.F. 2000. Evaluación de 3 antihelmínticos Contra Parásitos Gastrointestinales en Borregos de la Raza Rambouillet y Pelibuey. Tesis Lic. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México pp. 10.

Rocha A.R., K.D.S. Bresciani, T.F.M. Barros, L.H. Fernandes, M.B. Silva. 2008. Grazing sheep and alternate means of decontamination and nematode parasites of grazing. Small Ruminant Research. Vol. 75, Issue 2 – 3, pp. 135 – 143.

Singh D., C.P. Swarnkar, F.A. Khan, C.P. Srivastava y P.S.K. Bhagwan. 1997. Epidemiology of gastrointestinal nematodes of sheep on a farm in Rajasthan, India. Small Ruminant Research. Vol. 26, Issue 1 - 2, pp. 31 - 37.

Tariq K.A., M.Z. Chishti, F. Ahmad y A.S. Shawl. 2008. Epidemiology of gastrointestinal nematodes in sheep under the traditional system of farming in the valley of Kashmir. Vet. Parasit. Vol. 158, Issue 1 – 2, pp. 138 – 143.

Tembely S., K. Bengaly., y W. Berckmoes. 1995. Effect of strategic anthelmintic treatment on growth performance and survival rate of lambs in the sub-humid Mali. Small Ruminant Research. Vol. 16, Issue 1, pp. 77 – 82.

Thienpont, D., F. Rochette, O. F. J. Vanparijs., 1979. Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. Janssen Research foundation. Beerse Bélgica.

Vanimisetti H. B., S. P. Greiner, A. M. Zajac, D. R. Notter. 2004. Performance of hair sheep breeds: Resistance of lambs to *Haemonchus contortus*. J. Anim. Sci. 2004. Vol. 82, pp. 595 – 604.

### **Páginas web**

1. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/hidalgo/>
2. [http://www.engormix.com/situacion\\_ovinocultura\\_mexico\\_s\\_articulos\\_908\\_OVI.htm](http://www.engormix.com/situacion_ovinocultura_mexico_s_articulos_908_OVI.htm)

*"Hay alguien tan inteligente que aprende de  
la experiencia de los demás"*

*. . . . . Voltaire*