

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



**DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS PARASITARIAS EN TERNERAS
DE LECHERÍA ESPECIALIZADA MANEJADAS EN SISTEMAS DE
JAULAS EN SONSONATE, EL SALVADOR**

CARLOS GUILLERMO RAMÍREZ CHÁVEZ

FEBRERO DE 2008

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

**“DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS PARASITARIAS EN
TERNERAS DE LECHERÍA ESPECIALIZADA MANEJADAS EN
SISTEMAS DE JAULAS EN SONSONATE, EL SALVADOR”**

TESIS

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

POR

Br. CARLOS GUILLERMO RAMÍREZ CHÁVEZ

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2008

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

DECANO: Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa Montepeque
SECRETARIO: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I: Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras
VOCAL II: Mag. Sc. MV. Fredy Rolando González Guerrero
VOCAL III: Med. Vet. Edgar Bailey Vargas
VOCAL IV: Br. José Abraham Ramírez Chang
VOCAL V: Br. José Antonio Motta Fuentes

ASESORES

Med. Vet. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA
Med. Vet. CARLOS ENRIQUE CAMEY RODAS
Med. Vet. MAURICIO ANTONIO RODRÍGUEZ CHAPETÓN

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS
ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA PRESENTO A CONSIDERACIÓN EL
TRABAJO DE TESIS TITULADO:**

**“DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS PARASITARIAS EN TERNERAS DE
LECHERÍA ESPECIALIZADA MANEJADAS EN SISTEMAS DE JAULAS EN
SONSONATE, EL SALVADOR”**

**QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE**

MÉDICO VETERINARIO

TESIS QUE DEDICO

A DIOS: por su grandeza.

A MIS ABUELOS: Juan Ramón Ramírez (Q.E.P.D.)
Gertrudis Najarro de Ramírez.
Hugo Ricardo Chávez.
Margoth Ríos de Chávez (Q.E.P.D.)

Por su inmeso cariño y por aconsejarme a lo largo de mi vida.

A MI MADRE (Q.E.P.D): por su amor, comprensión, ser mi apoyo siempre, por darme las fuerzas para cumplir mis metas y porque se que desde arriba me seguirá iluminando mi camino.

A MI PADRE: por su apoyo incondicional y por considerarlo el mejor ejemplo a seguir.

A MI HERMANO: por sus consejos y momentos agradables que hemos pasado juntos.

A MIS PADRINOS: por ser junto a mis padres los responsables de haberme dado las bases morales y espirituales en mi vida.

A ANDREA PALOMO: por ser una persona muy importante para mí, por apoyarme y estar conmigo durante los momentos más difíciles de mi vida.

A MIS TIOS: Por su cariño y ayuda.

A MIS PRIMOS: En especial a Ramón Alfredo Ramírez por considerarlo como un hermano para mi.

A MIS ASESORES: Dr. M.V. Manuel Rodríguez Zea, Dr. M.V. Carlos Camey, Dr. M.V. Mauricio Rodríguez Chapetón, por confiar en mi y a pesar de sus múltiples ocupaciones dedicar tiempo y esfuerzo para que este trabajo pudiera llegar a su finalización.

A MIS AMIGOS: Churro, Zaira, Luis, Cejas, Hun, Gato, Sandra, Ingrid, Joaquín, Ramón y Arón por brindarme su amistad, apoyo incondicional y momentos inolvidables.

AGRADECIMIENTOS

A mi país El Salvador.

A la República de Guatemala.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al Departamento de Parasitología de la Universidad de El Salvador (UES).

A mis Catedráticos ya que de alguna u otra manera somos una parte de ellos por medio de los conocimientos adquiridos.

A la Familia Gossmann Molina, por haberme dado el cariño y amor de un hogar aquí en Guatemala.

A mis compañeros de promoción, por todos los momentos que vivimos juntos fuera y dentro de la Universidad.

A mis asesores, por guiarme durante la realización de esta investigación.

A los propietarios y en especial a los encargados del área de crianza de la Cooperativa Tonalá, Hacienda San Jorge, Rancho Nápoles, Hacienda Montecristo, y la Hacienda El Jobo, por toda la ayuda brindada.

A todas las personas que no he mencionado, pero que de una u otra forma me han apoyado a lo largo de mi vida, han creído en mi y han estado a mi lado en todo momento.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 General.....	3
2.2 Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Enfermedades parasitarias	4
3.2 Clasificación de los nemátodos	6
3.2.1 Subclase <i>Adenophorea</i>	6
3.2.2 Subclase <i>Secernentea (Phasmodia)</i>	6
3.3 Familia <i>trichostrongylidae</i>	7
3.3.1 Género <i>Haemonchus</i>	7
3.3.2 Género <i>Cooperia</i>	8
3.3.3 Género <i>Trichostrongylus</i>	8
3.4 Familia <i>trichonematidae</i>	9
3.4.1 Género <i>Oesophagostomum</i>	9
3.5 Familia <i>ancylostomatidae</i>	10
3.5.1 Género <i>Bunostomum</i>	10
3.6 Familia <i>trichuridae</i>	10
3.6.1 Género <i>Trichuris</i>	10
3.7 Familia <i>strongyloididae</i>	11
3.7.1 Género <i>Strongyloides</i>	11
3.8 Modos de transmisión	12
3.9 Manejo de terneras en jaula	12
3.9.1 Características de las instalaciones.....	13
3.9.2 Ventajas del uso de jaulas (cunas individuales).....	15
3.9.3 Manejo general de las terneras en jaula.....	15
3.10 Importancia del control de las parasitosis en terneras	16
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1 Descripción del área	18
4.2 Materiales	18
4.2.1 Recursos humanos.....	18
4.2.2 Biológicos.....	18
4.2.3 De campo.....	19
4.2.4 De laboratorio.....	19
4.2.5 De oficina.....	20
4.2.6 Recursos de transportación.....	20
4.2.7 Centros de referencia.....	20
4.3 Metodología	21
4.3.1 Técnica (McMaster modificado).....	21
4.3.2 Definición de la muestra.....	22

4.3.3 Método.....	22
4.3.4 Procesamiento de las muestras en el laboratorio.....	22
4.3.5 Análisis y método estadístico a utilizar.....	23
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES.....	29
VIII. RESUMEN.....	30
IX. BIBLIOGRAFIA.....	31
X. ANEXOS.....	33

I. INTRODUCCIÓN

La parasitosis o enfermedad parasitaria sucede, cuando los parásitos encuentran en el huésped las condiciones favorables para su anidamiento, alimentación, desarrollo, multiplicación y virulencia, de modo que puedan ocasionar algún daño.

Debido a que los parásitos están bien adaptados a sus modos de vida, son difíciles de destruir, desarrollan estrategias para evitar los mecanismos de defensa de sus huéspedes y muchos han logrado ser resistentes a los fármacos que se aplican para su control.

Las enfermedades parasitarias se encuentran entre las causas más frecuentes e importantes que ocasionan una ineficiencia biológica y económica en los sistemas pecuarios de todo el mundo. Tales problemas disminuyen sutil o apreciablemente la producción de los animales, trayendo como consecuencia bajas utilidades a los productores, lo cual puede causar el abandono de la actividad pecuaria.

En los sistemas de cría, los terneros tienen que ser destetados para comenzar la etapa de desarrollo y engorde. Así, los terneros han permanecido en jaula aproximadamente dos meses, durante ese período, la alimentación del ternero pasa paulatinamente de una dieta con alta proporción de leche en los primeros meses de vida, a una franca pastoril con alimento balanceado en los últimos meses previos al destete y, es en este período, en donde existe cierta susceptibilidad a infectarse de parásitos.

Las nematodosis gastrointestinales en especial, son enfermedades de etiología múltiple, ocasionada por la acción conjunta de varios géneros y especies de parásitos, y puede considerarse como un complejo parasitario, el cual afecta por igual a todos los rumiantes.

Teniendo en cuenta la importancia de esta problemática para países tropicales como El Salvador, los estudios sobre el comportamiento de las nematodosis gastrointestinales, en sistemas de lechería especializada, servirán para implantar tratamientos específicos con el objetivo de mejorar el desarrollo del hato de reemplazo.

II. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- Generar información sobre el comportamiento parasitológico en terneras manejadas en jaula durante las primeras semanas de vida en el departamento de Sonsonate, El Salvador.

2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar la carga parasitaria a nivel gastrointestinal de las terneras de lecherías especializadas manejadas en jaula en el departamento de Sonsonate, El Salvador.
- Tipificar qué géneros de parásitos gastrointestinales se encuentran en las terneras durante el manejo en jaula en las lecherías especializadas, en el departamento de Sonsonate, El Salvador.
- Establecer si hay diferencia en la carga de parásitos gastrointestinales entre las lecherías especializadas en el departamento de Sonsonate, El Salvador.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 ENFERMEDADES PARASITARIAS

Las parasitosis afectan a todas las especies animales, domésticas y no domésticas, causando serios problemas, que a veces repercuten en la salud pública, ya que algunos se transmiten a los humanos. Por otra parte, en los animales productivos, las infestaciones por parásitos ocasionan graves pérdidas económicas al provocar diarreas, anemia, baja de peso y a veces la muerte (1).

Los mecanismos por los cuales se presentan estos cuadros son debidos a los daños que los parásitos ocasionan en los tejidos intestinales, pulmonares, hepáticos y en otros órganos, estos daños se deben a:

- **Efecto obstructivo**

Los gusanos forman verdaderas madejas que taponan el intestino, los bronquios o vasos sanguíneos de los animales, alterando el paso del alimento, el aire o la sangre (1,2).

- **Efecto irritativo**

Los parásitos ejercen un efecto irritativo con su sola presencia sobre la mucosa, tanto por sus movimientos como por los del intestino, provocando en este último caso, diarreas intermitentes (1,2).

- **Efecto exfoliatriz**

Lesionan la mucosa intestinal con sus ganchos de adherencia y succionan sangre, lo que provoca no sólo una irritación, sino también anemia, por la falta de absorción de nutrientes y por la pérdida de sangre (1,2).

- **Efecto tóxico**

Los parásitos eliminan sustancias resultado de su metabolismo y estas sustancias actúan como alérgenos o a veces como tóxicos, provocando una mayor inflamación local y en ocasiones cuadros de intoxicación generalizada. Los animales mueren por efecto de las toxinas liberadas por el parásito (1,2).

- **Efecto inmunosupresor**

Un animal parasitado no aprovecha los nutrientes, presenta hipoproteïnemia y por lo tanto poca producción de anticuerpos (1,2).

Por lo anterior, se puede presentar lo siguiente:

- Animales en malas condiciones físicas.
- No se desarrollan adecuadamente.
- Presentan enfermedad digestiva o neumónica, que no cede a los tratamientos con antibióticos.
- Problemas de trombosis y embolias.
- Infecciones bacterianas secundarias debidas a las lesiones causadas por los parásitos y a la baja de defensas de los animales.

- Muerte. A la necropsia se confirma la presencia de los parásitos, ya sea en el tracto digestivo, en las vías respiratorias, pulmones, hígado, corazón y vasos sanguíneos.

La única forma de evitar el mayor daño posible es mediante calendarios adecuados de desparasitación, los cuales dependen de la edad y tipo de animales, tipo de explotación, condiciones climáticas y especies de parásitos existentes (1).

Debe considerarse el alto potencial de infestación de los parásitos, ya que los huevecillos pueden sobrevivir en el medio ambiente hasta por varios años, lo que hace imposible la erradicación y establece la necesidad de programas de control, que mantengan las poblaciones parasitarias en niveles lo más bajo posible (7,9).

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS NEMATODOS

Pertenecen al *Phyllum Nematelmintos*, clase *Nematoda* la cual se subdivide en:

3.2.1 Subclase *Adenophorea*

Papilas caudales ausentes o escasas, sin canales excretores laterales, fásmidos generalmente ausentes, ánfidos postlabiales y de tamaño variable, con papilas cefálicas, esófago cilíndrico formando esticosoma, los machos, generalmente con dos testículos, huevos no segmentados y, en algunos casos, con opérculos en los polos. Pertenecen las familias *Dioctophymatidae*, *Trichuridae*, *Capillaridae*, *Trichosomatidae* y *Trichinellidae* (4).

3.2.2 Subclase *Secernentea (Phasmodia)*

Papilas caudales numerosas, con canales excretores laterales, con fásmidos posteriores al ano, ánfidos, por lo general, poco desarrollados, con pequeños poros situados cerca de o en los labios, esófago sin esticosoma, machos con un solo

testículo, huevos sin opérculos en los extremos. Pertenecen a ésta las familias *Strongyloidae*, *Strongylidae*, *Chabertiidae*, *Ancylostomatidae*, *Trichostrongylidae*, *Heligmosomidae*, *Dictyocaulidae*, *Metastrongylidae*, *Protostrongylidae*, *Angiostrongylidae*, *Crenosomatidae*, *Oxiuridae*, *Heterakidae*, *Ascaridae*, *Anisakidae*, *Spiruridae*, *Spirocercidae*, *Gnathostomidae*, *Thelaziidae*, *Filariidae*, *Onchocercidae*, *Camallanidae*, *Dracunculidae* y *Philometridae* (4).

3.3 FAMILIA *TRICHOSTRONGYLIDAE* (Leiper, 1912)

3.3.1 GÉNERO *HAEMONCHUS* (Cobb, 1898)

Descripción: nematodos de un centímetro a tres centímetros de largo. Los machos son rojos, más pequeños que las hembras. Las hembras son a franjas rojas y blancas oblicuas, por el enrollamiento del útero sobre el intestino (5,10,11).

Ciclo de vida: los huevos de las heces pasan a los pastos y pueden vivir hasta seis meses sin el huésped. Pocos sobreviven las bajas temperaturas. Los animales se infestan al consumir pasto donde ingieren la fase infectiva L₃. Desde su ingestión como huevos hasta que las hembras ponen huevos (período prepatente) transcurren de 18 días a 28 días. Se alojan en el abomaso (9,10,11).

Parasitosis: producen roturas en las paredes del abomaso, anemia y diarreas, pueden ocurrir muertes repentinas de animales en buen estado, principalmente de terneros. Es uno de los parásitos más frecuentes (9).

Elementos de diagnóstico: huevos de tipo estróngilo en la muestra de heces (9,10).

3.3.2 GÉNERO *COOPERIA* (Ransom, 1907)

Descripción: longitud de 4 milímetros a 12 milímetros. Son más anchas por su boca y poseen un color marrón (5).

Ciclo de vida: la infección es por ingestión de larvas L₃. Desde la ingestión de las larvas, hasta la oviposición de estos nemátodos (período prepatente) transcurren de 15 días a 20 días (9,11).

Parasitosis: se desarrollan a adultos en el intestino y se localizan en la mucosa duodenal, se presentan diarreas, disminución en el desarrollo y pérdida de peso, las infestaciones pueden ser asintomáticas (5,11).

Elementos de diagnóstico: huevos de tipo estróngilo alargados en las heces (5).

3.3.3 GÉNERO *TRICHOSTRONGYLUS* (Looss, 1905)

Descripción: son más pequeños que otros nematodos. Miden de dos milímetros a nueve milímetros y parecen en conjunto una vellosidad (5,9)

Ciclo de vida: es directo por ingestión de L₃. El período prepatente (de la ingestión de larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 20 días a 25 días. Los huevos pueden eclosionar a los seis días de expulsados por las heces, pero sólo lo hacen si las condiciones de temperatura y humedad les son favorables. Pueden sobrevivir de cuatro a seis meses en los pastos.

Parasitosis: el abomaso y el intestino delgado son los órganos parasitados. Los animales jóvenes son más susceptibles a la infección.

Pueden destruir el revestimiento del abomaso, con secuelas como diarreas e inapetencia (5,11).

Elementos de diagnóstico: hallazgo de huevos estrogílicos en las heces (5).

3.4 FAMILIA *TRICHONEMATIDAE* (Witenberg, 1925)

3.4.1 GÉNERO *OESOPHAGOSTOMUM* (Molim, 1861)

Descripción: miden de un centímetro a dos centímetros de longitud, presentan el extremo anterior angosto, adaptado para succionar (5).

Ciclo de vida: después de seis días a siete días de depositadas las heces aparecen las larvas. La ingestión de la L₃ produce la infección. Se alojan en las paredes del intestino grueso hasta crecer convenientemente. Su última etapa de crecimiento, su alojamiento como adultos y su oviposición se producen en el intestino grueso. El período prepatente es de 37 días a 51 días (5,6,9).

Parasitosis: forman nódulos que impiden que el intestino grueso cumpla su función de absorción de agua. El desarrollo del animal se ve entonces afectado, además de la consecuente pérdida de peso y otras secuelas (5,7).

Elementos de diagnóstico: como consecuencia de la irritación del colon se encuentra moco en las deposiciones de heces, lo animales están inapetentes. Huevos tipo estróngilos en las heces (5,9).

3.5 FAMILIA ANCYLOSTOMATIDAE (Loos, 1905)

3.5.1 GÉNERO *BUNOSTOMUM* (Railliet, 1902)

Descripción: de boca ancha. La longitud es de 20 milímetros a 26 milímetros en las hembras y de 12 milímetros a 18 milímetros en los machos (4,5).

Ciclo de vida: la infección es por ingestión, transplacentaria o por penetración a través de la piel. Por circulación sanguínea se trasladan a los pulmones, de allí por vía respiratoria a la boca, siendo entonces ingeridos en fase infectiva L₃, el período prepatente es de 19 días a 25 días. Los huevos se incuban en las heces y alcanzan la etapa de larva infectiva a los cinco días y se mantienen viables por tres meses (5,9,11).

Parasitosis: se desarrollan a adultos en el intestino delgado, provocan anemias por deficiencias de hierro, debilidad y pérdida de peso (5,9).

Elementos de diagnóstico: huevos de tipo estróngilo en las heces con menos de 16 blastómeros en su interior (4,5).

3.6 FAMILIA TRICHURIDAE (Rilliet, 1915)

3.6.1 GÉNERO *TRICHURIS* (Froelich, 1789)

Descripción: las hembras miden de tres centímetros a siete centímetros. Los machos, de cinco a ocho centímetros. Por esta característica se la conoce como lombriz látigo, poseen huevos característicos con dos opérculos polares (2,4).

Ciclo de vida: las larvas infectivas (L₄) se desarrollan dentro de los huevos a las tres semanas, pero los huevos pueden permanecer viables por años, aguardando ocasiones propicias para eclosionar. El período prepatente (desde la ingestión de las larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de un mes a dos meses (4,7).

Parasitosis: los vermes se instalan en el ciego. La función del ciego es de absorción de agua, para formar el bolo fecal. Esta es impedida por los daños que provocan estos parásitos, produciéndose diarreas intensas (5,11).

Elementos de diagnóstico: huevos característicos de esta especie aparecen en las muestras de heces. Huevos con opérculos polares y pared gruesa (7,9).

3.7 FAMILIA STRONGYLOIDIDAE (Chitwood y McIntosh, 1934)

3.7.1 GÉNERO STRONGYLOIDES (Grassi, 1879)

Descripción: de esófago grande. La longitud es de tres milímetros a seis milímetros y se encuentran en el intestino delgado (4).

Ciclo de vida: las hembras son partenogénicas (los huevos son fértiles), se eliminan huevos fértiles en las heces luego se dividen entre el ciclo heterogónico, en el cual, los huevos en vida libre dan origen a hembra y macho, estos copulan y dan origen a la L₁ luego a L₂ siendo ésta la fase infectiva y el ciclo homogónico, en donde la L₁ da origen a la L₂, y ésta, pasa directamente a L₃. Las vías de ingreso son la oral, cutánea, transcolostral y transplacentaria, llegan a pulmones y bronquiolos luego migran a la tráquea para ser deglutidas y completar el ciclo. El período prepatente es de 10 días a 15 días (9,11).

Parasitosis: se desarrollan de jóvenes a adultos en el intestino delgado, provocan anemias, debilidad y pérdida de peso (5).

Elementos de diagnóstico: huevos ovoides de pared delgada y larvados en las heces (4).

3.8 MODOS DE TRANSMISIÓN

Los parásitos, como todo ser vivo, están dotados de la propiedad de la reproducción, es decir, de producir o engendrar otros seres vivos semejantes a sí mismos. Luego estos parásitos necesitarán de un nuevo hospedador para colonizar adecuadamente, porque el medio en el que se encuentran es hostil o por la obligatoriedad de completar su ciclo biológico (4).

La transmisión desde un individuo infectado a otro receptivo, puede ser horizontal o vertical (ver anexo #3). En el primer caso, la transmisión del parásito tiene lugar entre contemporáneos o individuos de la misma generación. En el segundo la transmisión tiene lugar desde individuos de una generación a los de la siguiente (4).

3.9 MANEJO DE TERNERAS EN JAULA

Un exitoso programa de levante de reemplazos es apoyado fundamentalmente por el tipo de alojamiento, sus mecanismos de funcionalidad, sus programas de control parasitario y la rentabilidad de la empresa lechera (3).

Si en los establos es suministrado el mejor alimento iniciador del mercado, detallada limpieza en los utensilios de alimentación (pepes, batidores, medidores, mamaderas, baldes, etc.) y un plan de bioseguridad, el desarrollo es bueno (3).

El concepto “CONFORT” puede ser utilizado para cualquier sistema de producción de ganado vacuno, encierra aspectos como: espacio adecuado por animal, disminución de corrientes de aire directo, seco, limpio y suave, en sí es hacer que la ternera se sienta cómoda. Para llegar a esto, se necesita un mayor consumo de iniciador, menos problemas respiratorios, menos diarreas, cargas parasitarias a cero y finalmente ritmos de crecimientos estables (3).

Cuando se tienen instalaciones que no cumplen a cabalidad el concepto de “CONFORT” a las terneras, no se puede alcanzar un nivel adecuado de peso y desarrollo para un destete temprano, no se controla el nivel de insectos para prevenir diarreas y no se controla el ingreso de personas ajenas a estas áreas, quienes pueden contaminarlas (3).

Algunos términos son comúnmente usados en la ganadería para alojar recién nacidos de acuerdo los países, como “jaulas”, aclarar esto es un buen comienzo psicológico para el ganadero, porque el mejor término es cunas o corrales individuales, lo cual nos predispone a observar al animal dentro de ese recinto con mayor sentimiento humano, lo cual se ve reflejado en un excelente cuidado y atención a los detalles de manejo (3).

3.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Estas características serán abordadas específicamente en cada parte de las instalaciones (3,9).

- **Aislamiento individual:** primer paso para prevenir contagios y disminuir la presión de patógenos causantes de enfermedades.
- **De fácil limpieza:** paredes con superficies muy lisas, buena pendiente (2.5%), mínima utilización de agua.

- **Cama renovable:** sin pisos elevados y cama que permita estar seca, liviana y un grosor mínimo de 10 cm. Tomar en cuenta el cambio diario.
- **Libre de corrientes de aire directo:** especialmente en lugares de temperaturas bajas.
- **Ventilación adecuada:** para tener una remoción de amoníaco producida por las heces y orinas ($0.07 \text{ m}^3/\text{min}/\text{ternera}$). O remover el aire con ventiladores cada 2 minutos a 4 minutos.
- **Secas:** para así preservar la temperatura corporal, evitar paredes de madera por la absorción de humedad al menos que estén expuestas al sol.
- **Estructuras preferiblemente movibles:** con la finalidad de evitar la acumulación de heces y orina.
- **Fácil alimentación:** incluye portapepes y portahenos, y un pasillo central de no menos de 2.5 metros de ancho.
- **Techo con aislantes:** empezando con pintar de blanco la parte superior, los aislantes pueden ser naturales (sacos de heno), sistema de galpones o cielorazos comunes.
- **Dimensiones de acuerdo a la raza:** apto para que la ternera adopte diferentes posiciones dentro de la cuna, $1.8 \text{ m}^2/\text{ternera}$ mínimo para razas grandes.
- **Perímetros cerrados:** para no permitir la entrada de insectos o de otros animales (moscas, pájaros, etc.), tomando en cuenta ventilación artificial.

3.9.2 VENTAJAS DEL USO DE JAULAS (CUNAS INDIVIDUALES):

- No hay competencia de alimento.
- Mejor control para curaciones o tratamientos.
- Se reduce al máximo las incidencias de las enfermedades.
- Se minimiza la mortalidad (3,6).

El objetivo principal es proporcionar la posibilidad de protección y el seguimiento al desarrollo de las terneras.

3.9.3 MANEJO GENERAL DE LAS TERNERAS EN JAULA:

Las terneras necesitan como elemento principal agua fresca y limpia a su entera disposición tan pronto como sea posible (máximo 3 días de edad), para mejorar el metabolismo y por ende el desarrollo de éstas (1,3).

- Al nacer la ternera, limpiar la nariz y el hocico, y asegurarse que respira normalmente.
- Desinfectar el ombligo sumergiéndolo en tintura de yodo al 7% cuidando de que ésta penetre en el interior del cordón umbilical y que abarque un área de 5 cm alrededor del mismo.
- Asegurarse que la ternera reciba el primer calostro de la madre a no mas de ½ hora después del nacimiento.
- Descornar a la ternera con potasa cáustica entre el tercer y quinto día de nacimiento.

- Observar detenidamente a la ternera por lo menos dos veces al día, en cuanto al apetito, actitud y deposiciones, si hay diarrea, sustituir la leche por una solución de electrolitos.
- Extirpar pezones extras.
- Efectuar exámenes fecales (coproparasitológicos) y la detección de ectoparásitos cada ocho días, o antes si es necesario.
- Aplicar vitaminas AD₃E.
- Establecer un buen programa para el control de parásitos externos.
- Observar estado físico, fortaleza y peso de la ternera al momento del destete.
- Se considera a una ternera apta para el destete, cuando consume al día de un kilogramo a un kilogramo y medio de concentrado, y entre, un kilogramo y medio y dos kilogramos de heno.
- El período ideal para el cuidado de una ternera en jaula está estipulado en no más de ocho semanas (rangos para lechería especializada).

3.10 IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LAS PARASITOSIS EN TERNERAS

Las parasitosis tienen gran importancia económica e higiénica. En efecto, muchas de ellas pueden manifestarse con tasas significativas de morbilidad/mortalidad e incluso, en las que cursan de modo subclínico, determinan pérdidas en la producción animal (calidad y cantidad de los productos obtenidos) por los costes que éstas ocasionan, tanto en las explotaciones intensivas como en las extensivas (6,7).

Por otra parte numerosos parásitos son compartidos por el hombre y por los animales domésticos (zoonosis), o bien, actúan como vectores de virus, bacterias, protozoos, hongos o helmintos que los afectan, de manera que la importancia recae en el campo de la salud pública. La lucha antiparasitaria se dirige a la prevención de la presencia de parásitos y al tratamiento de los enfermos durante las primeras semanas de vida para evitar la difusión de los agentes e impedir la posible transmisión al hombre (6,7).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El Municipio de Nahulingo, pertenece al departamento de Sonsonate, situado a 35 m.s.n.m. está ubicado en el sector sur-occidental de la República de El Salvador (Mapa en anexos).

El suelo predominante es franco arenoso, la temperatura anual promedio es de 33°C y se espera en épocas lluviosas un rango que alcance incluso por hora 800 mm de precipitación fluvial (septiembre a octubre).

4.2 MATERIALES

4.2.1 RECURSOS HUMANOS

- Investigador interesado.
- Dos ayudantes para recolección de muestras.
- Un profesional encargado de la inspección sanitaria.
- Personal de laboratorio del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de El Salvador.

4.2.2 BIOLÓGICOS

- Muestras de heces fecales.
- Terneras.

4.2.3 DE CAMPO

- Bolsas de polietileno de ½ libra de capacidad.
- Bolsas de polietileno de cuatro libras de capacidad.
- Guantes de látex.
- Fichas para toma de muestras.
- Lápices y bolígrafos.
- Marcadores permanentes.
- Cinta adhesiva.
- Hielo.
- Hielera.

4.2.4 DE LABORATORIO

- Beakers de 150 ml.
- Tamiz.
- Espátula.
- Gotero.
- Cámara de McMaster.
- Balanza.
- Probeta (50 ml).
- Contador manual.
- Solución sobresaturada de azúcar.
- Gradilla para tubos de ensayo.
- Tubos de ensayo.
- Gasa.
- Microscopio.

4.2.5 DE OFICINA

- Computadora.
- Fotocopiadora.
- Impresora.
- Tinta para impresión.
- Papel.

4.2.6 RECURSOS DE TRANSPORTACIÓN

- Vehículo propio.
- Viáticos.
- Combustible.
- Lubricantes.

4.2.7 CENTROS DE REFERENCIA

- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de El Salvador.
- Biblioteca del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), El Matazano, San Salvador, El Salvador.
- Internet.

4.3 METODOLOGÍA

4.3.1 TÉCNICA (McMaster Modificado)

Se pesan dos gramos de heces de cada muestra de las terneras en un mortero, se maceran las heces con 28 ml. de solución sobresaturada de azúcar hasta lograr una solución homogénea y se tamiza a un beaker. Se colocan luego 30 ml de solución sobresaturada de azúcar en el primer beaker y se tamiza a un segundo beaker. Con el gotero se agita el filtrado y se procede a llenar la cámara de McMaster soplándolo suavemente con la boca para humedecerla, e inclinándola levemente se llenan las dos celdas de la cámara evitando que se formen burbujas. Se espera por lo menos dos minutos para que los huevos de los parásitos floten hacia la superficie interna superior de las celdas de la cámara. Se procede a observar al microscopio con el lente 10X para realizar el conteo de los huevos.

La cámara de McMaster tiene dos celdas de un cm^2 cada una y la altura que hay entre ellas y el fondo de la cámara es de 0.15 cm. Para obtener el volumen total del líquido que hay en ese espacio se multiplica lado por lado, y seguidamente por 0.15 cm y finalmente por dos (son dos celdas) así: $1 \times 1 \times 0.15 \times 2$ y obtenemos 0.30 cm^3 o ml. Cuando se han pesado dos gramos de heces y utilizado 58 ml de solución sobresaturada de azúcar obtenemos un volumen total de 60 ml, es decir dos gramos en 60 ml o una dilución de un gramo en 30 ml. Debemos calcular cuántas veces 0.30 ml está contenido en 30 ml lo que nos da 100, razón por la cual, la cantidad de huevos contados en ambas celdas se debe multiplicar por 100 para obtener h.p.g. (huevos por gramo de heces).

4.3.2 DEFINICIÓN DE LA MUESTRA

Se sometieron a examen las muestras de heces de las terneras nacidas en un mismo mes, dentro de las ganaderías especializadas dedicadas a la producción de leche, y que posean el manejo de las terneras en sistemas de jaulas individuales, en el departamento de Sonsonate, El Salvador.

4.3.3 MÉTODO

Al momento del nacimiento de una ternera dentro de las ganaderías lecheras especializadas en el manejo de terneras en jaula en el departamento de Sonsonate, El Salvador, se llenó una ficha de identificación y control, la cual incluye: número y/o nombre de identificación, peso, nombre de la ganadería y observaciones generales (Anexo # 4). Las terneras fueron muestreadas al 0, 7, 15, 30, 45 y 60 días.

Se recolectaron las muestras directamente del recto de las terneras, identificándolas con su fecha de nacimiento, número y/o nombre, datos que corresponderán con las fichas que cada ternera posee.

Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de El Salvador.

4.3.4 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Las muestras recolectadas e identificadas de manera individual fueron procesadas con la técnica de McMaster Modificado, se tomaron dos gramos de la muestra con 58 ml de solución sobresaturada de azúcar.

Se analizó la muestra para estimar la carga parasitaria por gramo de heces. Además se identificaron los géneros de los parásitos que afectaban a las terneras.

4.3.5 ANÁLISIS Y MÉTODO ESTADÍSTICO A UTILIZAR

Las muestras de heces fueron obtenidas a los 0, 7, 15, 30, 45 y 60 días para determinar la carga parasitaria y los géneros de parásitos que afectan las terneras manejadas en jaula. Se utilizó la estadística descriptiva, para evaluar el estado parasitario de las lecherías.

FINANCIAMIENTO

• 100 bolsas de polietileno con capacidad para una libra	USD \$ 4.00
• 100 bolsas de polietileno con capacidad para cuatro libras	USD \$ 6.00
• Insumos y materiales de laboratorio	USD \$ 90.00
• Hielo	USD \$ 50.00
• Gasolina	USD \$ 180.00
• Gastos de Oficina	USD \$ 110.00
▪ Tinta para impresora	
▪ Hojas de papel	
▪ Bolígrafos y Marcadores	
• Varios	USD \$ 80.00
▪ Alimentación	
▪ Hospedaje	
• Imprevistos	USD \$ 100.00
Total	USD \$ 620.00

Todos los gastos corrieron por cuenta del investigador.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron evaluadas terneras de cinco lecherías especializadas con sistemas de manejo en jaula, las cuales son: la Cooperativa Tonalá (11 muestras), Hacienda San Jorge (7 muestras), Rancho Nápoles (6 muestras), Hacienda Montecristo (10 muestras) y la Hacienda El Jobo (10 muestras), todas ubicadas en el municipio de Nahulingo, departamento de Sonsonate, El Salvador, las cuales sumaban un total de 44 muestras, se encontró una carga parasitaria comprendida entre 300 h.p.g. y 700 h.g.h. (huevos por gramo de heces) sin síntomas subclínicos o clínicos evidentes, por lo que se considera una carga parasitaria capaz de disminuir el desarrollo de las terneras (Anexo cuadro No. 2).

La lechería que presentó menor carga parasitaria en el ultimo muestreo (día 60), fue la Hacienda San Jorge (300 h.p.g.) y la que mayor carga parasitaria presentó en el ultimo muestreo (día 60), fue el Rancho Nápoles (700 h.p.g.), encontrándose estos resultados, influenciados por el manejo y limpieza en el área de crianza de las lecherías evaluadas (Anexo cuadro No. 2 y gráfica No. 1,2).

Mediante el muestreo en los días 0, 7, 15, 30, 45 y 60 de nacidas las terneras se encontró un incremento en la carga parasitaria de aproximadamente 80 h.p.g entre cada muestreo. Se determinaron las medianas en las cinco lecherías presentando estas al día 0 una carga de 50 h.p.g, al día 7 una carga de 100 h.p.g, al día 15 una carga de 150 h.p.g, al día 30 una carga de 300 h.p.g, al día 45 una carga de 400 h.p.g. y al día 60 una carga de 450 h.p.g, siendo evidente que entre mayor sea la edad mayor será la carga parasitaria, esto dado por el período prepatente que los parásitos gastrointestinales poseen, ya que a medida que la ternera va creciendo los parásitos gastrointestinales serán capaces de causar una infestación (Anexo cuadro No. 2 y gráfica No. 3).

Mediante el método de flotación, los géneros de parásitos encontrados en las cinco lecherías evaluadas fueron: *Bunostomum*, *Strongyloides*, *Cooperia*, *Eimeria*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Trichuris*, siendo estos dos últimos, en el muestreo al día 60, encontrados únicamente en la Hacienda Montecristo y la Hacienda El Jobo, esto viene dado a que en estas dos haciendas existe una sobrepoblación de terneras menores a los dos meses, por lo que tienen contacto con pastos mucho más rápido que las terneras de las otras lecherías evaluadas. (Anexo cuadro No. 1).

Luego de examinadas 44 muestras en las cinco lecherías especializadas en el manejo de terneras en sistema de jaulas se encontraron parásitos gastrointestinales sin signos clínicos evidentes, indicando así, que pueden ser portadoras de parásitos, diseminadoras de huevos y encontrarse éstas con una infección subclínica, la cual será detectable únicamente mediante el examen copoparasitológico.

VI. CONCLUSIONES

1. La utilización de sistema de jaulas en las lecherías del departamento de Sonsonate, El Salvador no impide la infestación de parasitosis, aunque se considera que se obtiene un mejor desarrollo en comparación con el sistema tradicional de crianza.
2. La carga parasitaria para las terneras de lecherías especializadas con sistemas de jaulas en el departamento de Sonsonate, El Salvador se encuentra entre 300 y 700 h.p.g. a los dos meses de edad.
3. Las terneras manejadas en jaula de las cinco lecherías que fueron muestreadas en el departamento de Sonsonate, El Salvador, son positivas a parásitos gastrointestinales, siendo al día 60 luego de nacidas, donde presentan la mayor carga parasitaria (700 h.p.g.), mientras que es al día 0 cuando presentan la menor carga parasitaria (0 h.p.g.).
4. Se presentaron nueve diferentes géneros de parásitos gastrointestinales en las lecherías evaluadas: *Bunostomum*, *Strongyloides*, *Cooperia*, *Eimeria*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Trichuris*.
5. En la Hacienda San Jorge es donde se encontró menor carga parasitaria tanto cuantitativamente como cualitativamente.

6. Es al día 60 de nacidas las terneras, cuando presentan mayor carga parasitaria tanto cuantitativamente como cualitativamente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Mantener las jaulas con temperaturas debajo de los 26° C y evitar la humedad en éstas por ser considerados parámetros importantes e influyentes en la presentación de las nematodosis.
2. Se sugiere un programa de desparasitación estratégica profiláctica, para disminuir la población parasitaria presente en las terneras, además de asociar otras medidas de control en las camas de las jaulas.
3. Mantener una buena limpieza y desinfección en las instalaciones de crianza.
4. Es conveniente la desparasitación de las vacas próximas al parto al momento de estar en maternidad, o veinte días antes del parto, para evitar que las terneras al momento del nacimiento vengan parasitadas.
5. Elaborar jaulas o cunas individuales de manera aérea, para evitar el contacto con el suelo, disminuir la humedad de la cama y mejorar el proceso de desinfección de las áreas de crianza.
6. Realizar más estudios de parasitosis en terneras que permitan aportar mayor información epidemiológica.

VIII. RESUMEN

Fueron analizadas 44 muestras fecales de terneras nacidas en un mismo mes manejadas en sistemas de jaula, provenientes de lecherías especializadas en el departamento de Sonsonate, El Salvador, utilizando la técnica de Macmaster modificado, fueron muestreadas al día 0, 7, 15, 30, 45, 60. Las cinco lecherías evaluadas presentaban parasitosis en sus terneras, dando como resultado una carga parasitaria de entre 300 h.p.g. y 700 h.p.g.

Se encontró un crecimiento continuo aproximado de 80 h.p.g. entre cada día muestreado, siendo evidente que entre mayor sea la edad de la ternera mayor será la carga parasitaria.

Se determinó que existe diferencia en la carga parasitaria entre las fincas evaluadas, resultado influenciado, por la salud y manejo del hato lechero además de una correcta desinfección y limpieza del área de crianza.

Los géneros de parásitos gastrointestinales presentes en las terneras durante su manejo en los sistemas de jaula en el departamento de Sonsonate, El Salvador son: *Bunostomum sp.* *Strongyloides sp.* *Cooperia sp.* *Eimeria sp.* *Trichostrongylus sp.* *Oesophagostomum sp.* *Haemonchus sp.* *Nematodirus sp.* *Trichuris sp.*, siendo estos dos últimos encontrados únicamente en dos de las lecherías evaluadas.

IX. BIBLIOGRAFÍA

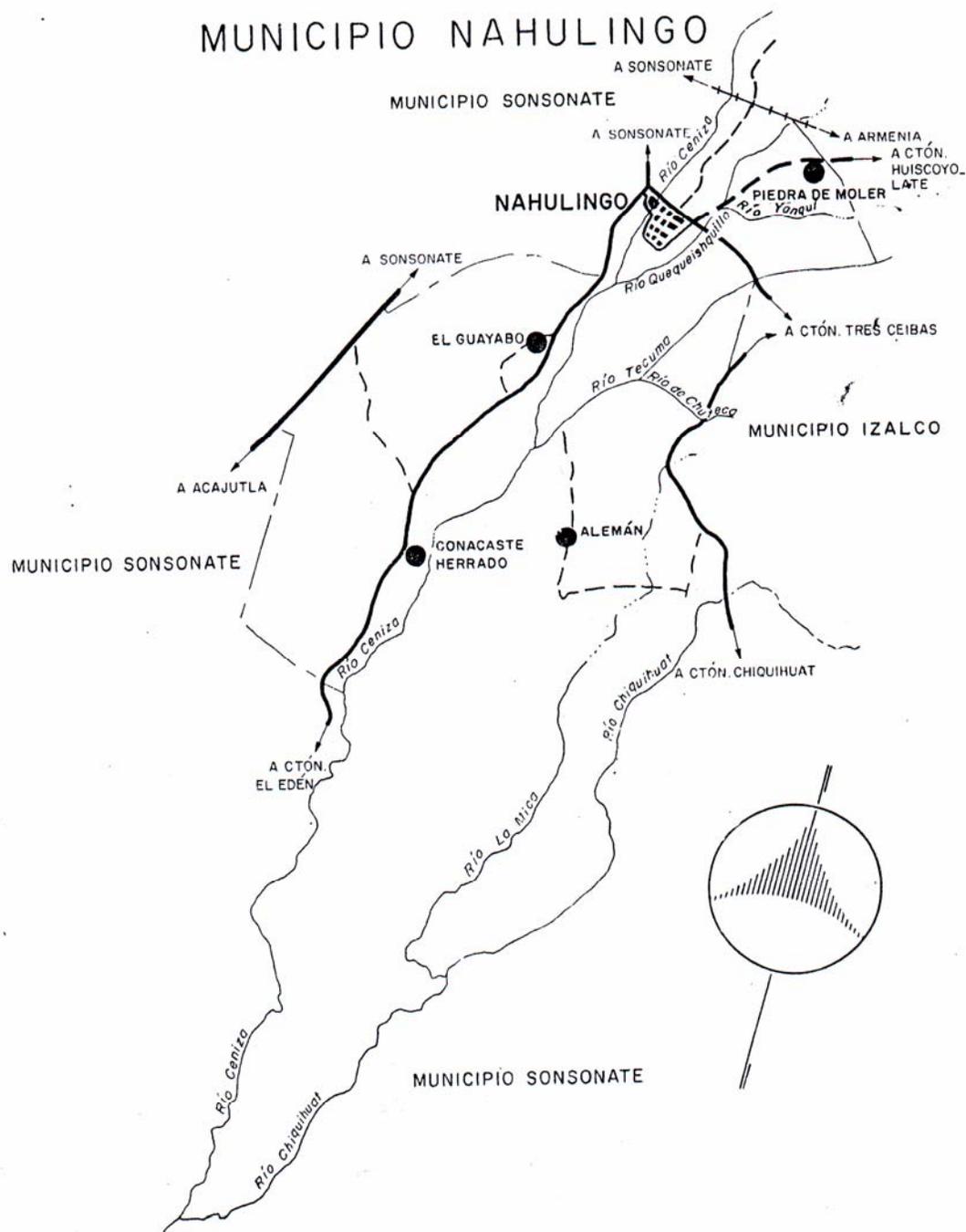
1. Bayer Sanidad Animal. 1999. Manuales Bayer, Enfermedades Parasitarias (en línea). Distribuidora Baja. México. Consultado 22 jul. 2007. Disponible en <http://www.sanidadanimal.com/index.php>
2. Cámara, S; Martínez-Moreno, J; Pérez, J; Millán, Y; Borge, C. 1999. Patología de los pequeños rumiantes en imágenes. Enfermedades de los adultos (enfermedades parasitarias). (en línea). Información Veterinaria. España. Consultado 22 jul. 2007. Disponible en <http://www.colvet.es/Infovet/dic99/portada.htm#CIENCIAS>
3. CEBA (Central Ballesta, Cl.). 2006. Manejo de un hato lechero. (en línea). Colombia. Consultado 11 sept. 2007. Disponible en <http://www.ceba.com.co/leche1.htm>
4. Cordero, M; Rojo, FA. 1999. Parasitología Veterinaria. España, Interamericana. 968 p.
5. Mehlhorn, H; Düwel, D; Raether, W. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria. Trad. J Gutiérrez. Colombia, GRASS-IATROS. 436 p.
6. Merck & CO. 2000. El manual Merck de veterinaria. Trad. J Gutiérrez. 5 ed. Colombia, Océano. 436 p.
7. Morales, CA. 1991. Técnica de muestreo para la estimación de la abundancia y la prevalencia de nemátodos parásitos de bovinos. Revista Científica. Venezuela. 1:(2):46:50.
8. Oviedo Chaves, M. 2004. Manual práctico de parasitología en rumiantes y cerdos. México, Pfizer. 40 p.
9. Pino, R del. Lombrices estomacales. 2000. (en línea). España. Consultado 16 ago. 2007. Disponible en http://www.geocities.com/raydelpino_2000/lombri - ces.html
10. Ramírez Najarro JH. 1996. Haemoncosis clínica y coproparasitológica en un hato lechero de El Salvador. El Salvador, Pfizer. 9 p. (Comunicación personal).

11. Soulsby, E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7 ed. México, Interamericana. 823 p.

X. ANEXOS

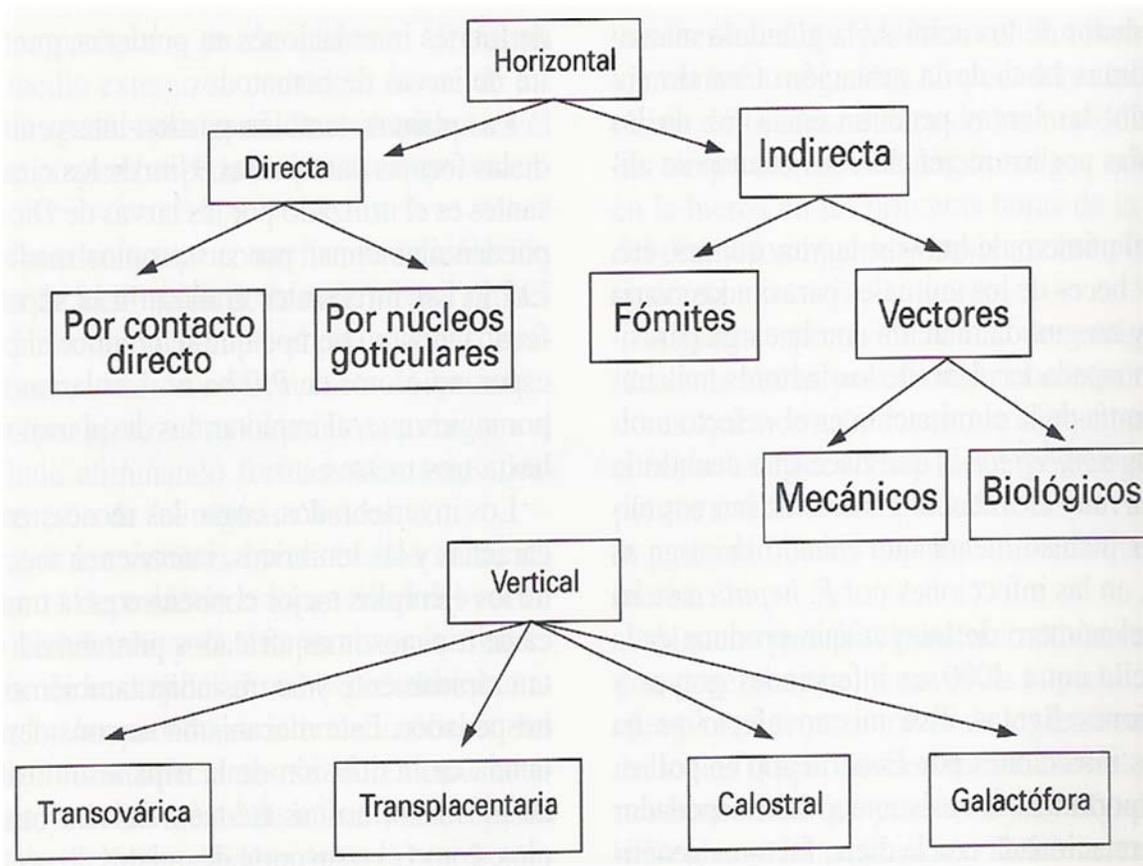
- ANEXO # 2

Mapa del municipio de Nahulingo en el departamento de Sonsonate, El Salvador.



- ANEXO # 3

Modo de transmisión de los parásitos.



- **ANEXO # 4**

Ficha individual para la toma de muestras.

FICHA INDIVIDUAL DE TOMA DE MUESTRAS FECALES

No. de
ficha:

Número y/o nombre de identificación	
Peso	
Nombre de la ganadería	
Observaciones generales	
Diagnóstico	
Muestra día 0	
Muestra día 7	
Muestra día 15	
Muestra día 30	
Muestra día 45	
Muestra día 60	

- **CUADRO # 1**

Géneros de parásitos gastrointestinales que afectan a las terneras manejadas en jaula en las diferentes lecherías especializadas según el día muestreado evaluadas en Sonsonate, El Salvador entre el 07 de noviembre de 2007 y el 02 de enero de 2008.

	0	7	15	30	45	60
Cooperativa Tonalá	S B C T E	B S E C T	B C S T	C T B S	C S B T O	B C O E T H
Hacienda San Jorge	T B	T B	T B C	C B S	C O B S	C O H S
Rancho Nápoles	E B C	E B C	E T B S	B S T C	B S T C	O H E T S
Hacienda Montecristo	S E B C	E B S	E B S C	S B C O	B E C O H	E B N O H Trich.
Hacienda El Jobo	S B E	E B S	E B S	B S C E	B O C H S E	H N O T B Trich.

- En donde:
- **S:** *Strongyloides sp.*
 - **B:** *Bunostomum sp.*
 - **C:** *Cooperia sp.*
 - **T:** *Trichostrongylus sp.*
 - **E:** *Eimeria sp.*
 - **O:** *Oesophagostomum sp.*
 - **H:** *Haemonchus sp.*
 - **N:** *Nematodirus sp.*
 - **Trich.:** *Trichuris sp.*

- **CUADRO # 2**

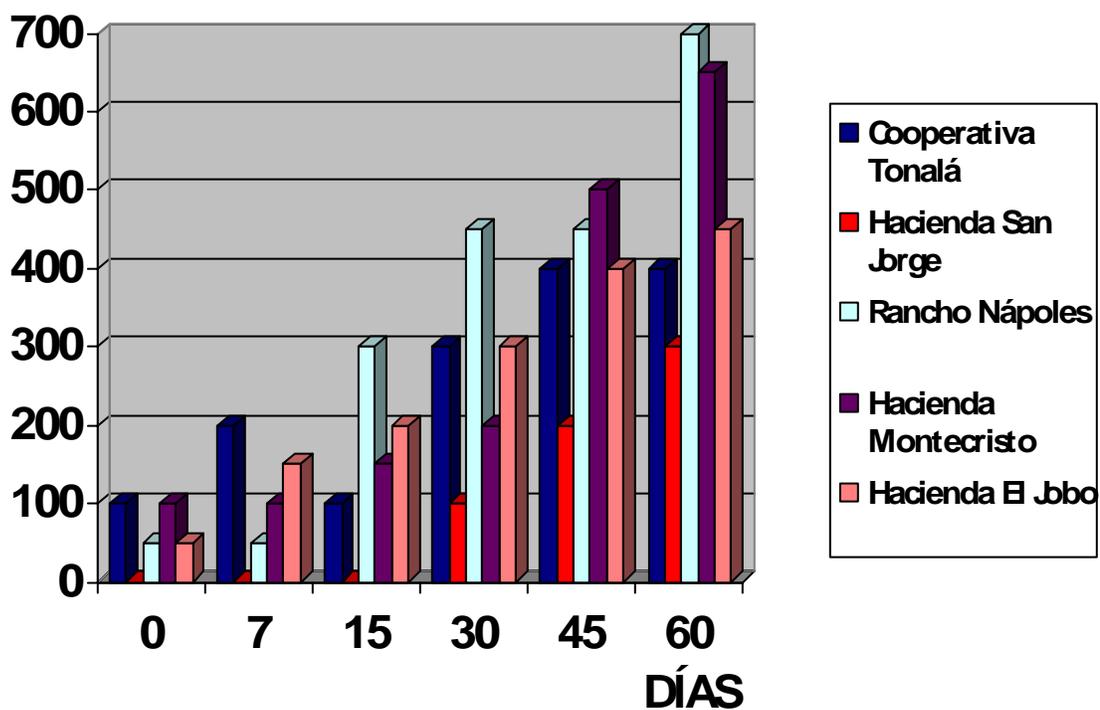
Carga parasitaria en base a la mediana de las terneras manejadas en jaula en las diferentes lecherías especializadas según el día muestreado evaluadas en Sonsonate, El Salvador entre el 07 de noviembre de 2007 y el 02 de enero de 2008.

Datos en: h.p.g.(huevos por gramo de heces)

	0	7	15	30	45	60
Cooperativa Tonalá	100	200	100	300	400	400
Hacienda San Jorge	0	0	0	100	200	300
Rancho Nápoles	50	50	300	450	450	700
Hacienda Montecristo	100	100	150	200	500	650
Hacienda El Jobo	50	150	200	300	400	450
Me.	50	100	150	300	400	450

- GRÁFICA # 1

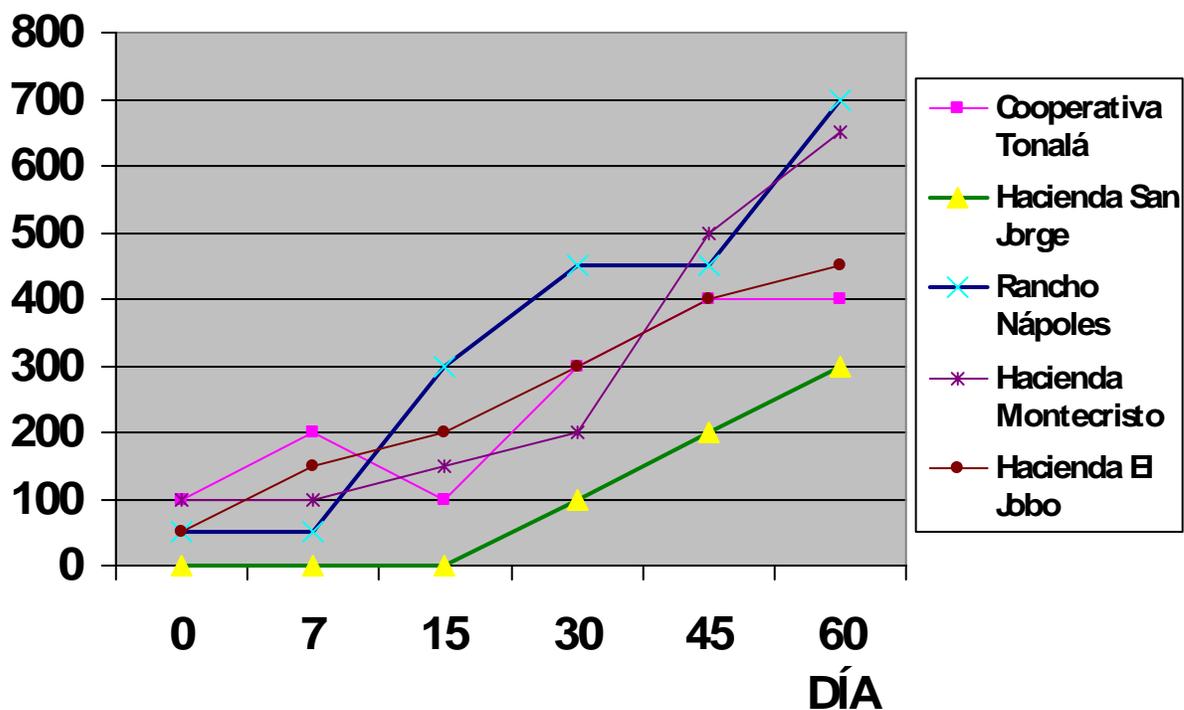
Carga parasitaria en base a la mediana de las terneras manejadas en jaula en las diferentes lecherías especializadas según el día muestreado evaluadas en Sonsonate, El Salvador entre el 07 de noviembre de 2007 y el 02 de enero de 2008.



Datos en: h.p.g.(huevos por gramo de heces)

- GRÁFICA # 2

Carga parasitaria en base a la mediana de las terneras manejadas en jaula en las diferentes lecherías especializadas según el día muestreado evaluadas en Sonsonate, El Salvador entre el 07 de noviembre de 2007 y el 02 de enero de 2008.



Datos en: h.p.g.(huevos por gramo de heces)

- GRÁFICA # 3

Carga parasitaria en base a la mediana de las terneras manejadas en jaula según el día muestreado evaluadas en Sonsonate, El Salvador entre el 07 de noviembre de 2007 y el 02 de enero de 2008.

