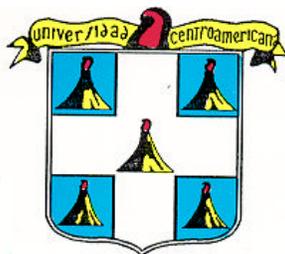


**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE**



**CARRERA DE ZOOTECNIA**

Trabajo de Tesis para optar al Título de Licenciado en Zootecnia

**EVALUACIÓN DEL USO DE DESPARASITANTES IVERMECTINA 0.6% Y  
FEBENDAZOL 25% EN FORMA DE PREMEZCLA SOBRE EL NIVEL DE  
INFESTACIÓN EN DIFERENTES CATEGORÍAS PORCINAS.**

Presentado por:

*Br. Frania Barboza Avalos.*

*Br. Marysabel Gallegos Frixione.*

*Br. José Manuel Tinoco Cruz.*

Tutor:

*Dr. José Vivas Garay*

Asesor:

*Lic. Rosario Rodríguez Pérez.*

*Managua, Abril del año 2001*

## INDICE

---

---

### *Contenido*

---

---

*Resumen*

*I. Introducción*

*II. Objetivos*

*III. Hipótesis*

*IV. Marco Teórico*

*V. Materiales y Métodos*

*VI. Resultados y Discusión*

*VII. Conclusiones*

*VIII. Recomendaciones*

*IX. Bibliografía*

*X. Anexos*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, todopoderoso por haberme dado la vida y salud para concluir una de mis metas.*

*A mi querida madre, Yadira Avalos Balladares que con mucho sacrificio, amor y entrega hizo posible la conclusión de mis estudios.*

*De manera muy especial a mis papitos, Serapio Avalos, Mercedes Balladares, a mi Madrina María Cipriana Sotelo y Martín Salinas por su apoyo incondicional en el transcurso de mi vida.*

*A mis hermanos, Fili, Toto, Erick, Nene, Waskar, Yarin y a mis sobrinitos Alezka y Suizo. Gracias por todo su esmero.*

*A mis amigos y compañeros de tesis, Marysabel Gallegos Frixione y José Manual Tinoco. A Claudia Conte Morales, sin la ayuda de ellos no hubiese sido posible culminar el presente estudio.*

*A todas aquellas personas que de una manea u otra me brindaron su ayuda. Gracias.*

**Francia**

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo de tesis principalmente a:*

*Dios, quien siempre ha estado a mi lado iluminando mi camino.*

*Mis Padres y Hermanos, que me han apoyado siempre a lo largo de mi vida, educándome y enseñándome a seguir siempre el buen camino.*

*Mi esposo, quien fue una de las personas que más me apoyó para la culminación de este estudio y quien siempre ha estado a mi lado en las buenas y en las malas.*

*Mi pequeña hija, Isabella quien ha traído una nueva luz a mi vida.*

*Mis compañeros de tesis, Frania y José Manuel y a la profesora Rosario.*

Marysabel

## DEDICATORIA

*A Dios, por haberme traído a este mundo tan maravilloso y así terminar mis metas propuestas.*

*A mis Padres, que aunque no estén juntos se esperanzaron para que pudiera terminar mis estudios y llegar a ser un buen profesional.*

*A mis abuelitos, Napoleón Cruz y Aminta Suárez que siempre me apoyaron en todo momento para que siguiera adelante con mis estudios y aún lo siguen haciendo.*

*A mis tíos, Margine Cruz, Marcia López, Francis y Napoleón.*

*A mi abuelita, Isabel Sobalvarro.*

*A mis hermanos, que siempre me han apoyado en todo momento.*

*A todos mis compañeros y amigos, en especial a Frania Barboza quien siempre estuvo a mi lado apoyándome, y a Marysabel, sin ellas no hubiese sido posible este trabajo.*

*A todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron. Les agradezco mucho.*

Tinoco

## **AGRADECIMIENTOS**

*A nuestro tutor Dr. José Vivas Garay, a nuestra asesora Lic. Rosario Rodríguez Pérez por habernos apoyado incondicionalmente en este trabajo, compartiendo con nosotros su tiempo, dedicación y conocimientos para la culminación de nuestra tesis.*

*A todo el personal que conforman la Granja Porcina por sus valiosos aportes durante el desarrollo del estudio, sin ellos no hubiese sido posible llevar a cabo el presente trabajo de tesis.*

*De manera muy especial queremos brindar nuestro agradecimiento al Dr. Msc César Mora y Dr. Jorge Roberto Romero por sus oportunas y sabias correcciones, mil gracias.*

*A todos nuestros profesores por habernos transmitidos sus valiosos conocimientos.*

*A todos ellos muchas gracias.*

Bra. Frania Barboza

Bra. Marysabel Gallegos

Br. José Manuel Tinoco

Barboza, A. F.; Gallegos, F. M.; Tinoco, C. J. M. 2001. Evaluación del uso de antiparasitarios Ivermectina 0.6% y Febendazol 25% en forma de premezcla sobre el nivel de infestación en diferentes categorías porcinas. Tesis de Grado. Licenciado en Zootecnia. Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en la Granja Porcina MAG-FOR, la que se encuentra ubicada en el Km. 16 de la carretera vieja Tipitapa – Managua, en la comarca de Cofradía. La granja se ubica a 12°15' latitud norte y 80°05' longitud este. El objetivo general del estudio fue evaluar el uso de la Ivermectina 0.6% y Febendazol 25%, desparasitantes en forma de premezcla sobre la carga parasitaria o nivel de infestación en cerdos de las categorías gestantes, lactantes y verracos. Las variables evaluadas fueron: número de cerdos infestados por tipo de parásitos, nivel de infestación y análisis de costos. Se realizó un análisis de frecuencia a través de tablas de clasificación múltiple, a las que se les aplicó la prueba de independencia de Ji-Cuadrada. Se utilizaron criterios de clasificación como: categorías de cerdos, métodos para el diagnóstico de parásitos y tipos de antidesparasitario. Los métodos de diagnóstico utilizados fueron: Técnica de Alta Densidad, Ritchie y Mc Master. Los huevos hallados se identificaron como: *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis* y tipo *Strongylidos*. En el primer muestreo de heces las hembras lactantes resultaron con mayor grado de afectación para *Ascaris* y *Strongyloides*, y los verracos con mayor grado para *Strongylidos* y *Trichuris*; así mismo el nivel de infestación antes de la aplicación de los tratamientos fue de leve a moderado en las hembras gestantes y lactantes. Para los verracos fue de leve a serio. Después de aplicados los desparasitantes el nivel de infestación se redujo a leve. A través de la técnica de Mc Master se obtuvo el mayor número de cerdos afectados. El desparasitante que mostró una mejor eficacia fue la Ivermectina con 100% de eficacia, le sigue el Febendazol con 78% y el Dectomax con 69%. Al evaluar el costo de utilización se determinó que el de más bajo costo es el Febendazol y el de mayor costo es el Dectomax.

## **I. INTRODUCCION**

La Sanidad animal es un pilar fundamental en toda explotación pecuaria, por lo tanto es necesaria la aplicación de medidas sanitarias y programas preventivos para evitar la presentación de alguna enfermedad o entidad patológica que pueda ocasionar elevada mortalidad y la diseminación o proliferación de la misma. Lo que significa, realizar un esfuerzo continuo para mantener animales sanos y así, aprovechar por completo el potencial genético de rendimiento y con él aumentar la producción.

Un riguroso manejo sanitario debe prever el control de las enfermedades, siguiendo siempre una orientación profiláctica. La sanidad no se alcanza como condición aislada, pues es la resultante de un conjunto de medidas que se relacionan íntimamente y que son todas indispensables, entre ellas la alimentación, condiciones ambientales, manejo, potencial genético, etc.

Para alcanzar un nivel sanitario satisfactorio, se requieren instalaciones funcionales e higiénicas, que permitan realizar un manejo adecuado, además de un plan de vacunación y control parasitario.

Uno de los problemas económicos más sentidos en cerdos, es el parasitismo, sobre todo en aquellos sitios y en aquellas explotaciones donde ciertas normas de manejo no se efectúan o no se realizan adecuadamente.

Para prevenir a los cerdos de los parásitos, además de aplicar medidas de higiene, es fundamental establecer un programa de desparasitación, el cual variará según la incidencia, el tipo de parásito y sistema usado en la explotación.

Las granjas porcinas establecidas en el país, actualmente hacen uso de diferentes desparasitantes, aplicados en su mayoría por vía intramuscular o subcutánea. Sin embargo, existen otros desparasitantes en forma de premezcla (mezclados en el alimento). Esta formulación elimina la necesidad de manejar los cerdos de manera individual, evitando stress ocasionado por la inyección y manipulación al aplicar desparasitantes inyectables, además estas premezclas posiblemente disminuyan las incidencias parasitarias. Por lo tanto es necesario realizar una evaluación del uso de estos desparasitantes sobre el nivel de infestación, prevalencia parasitaria, así mismo realizar un análisis de costo sobre el uso de estas premezclas en cerdos de diferentes categorías.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el uso de los antideparasitarios en forma de premezclas (Ivermectina 0.6% y Febendazol 25%) sobre el nivel de infestación en cerdos de diferentes categorías.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar el agente parasitario y el nivel de infestación a través de exámenes coprológicos en las categorías porcinas: Gestantes, Lactantes y Verracos.
- Comparar el número de cerdos infestados por tipo de parásito, entre los métodos o técnicas de laboratorio (Alta Densidad, Ritchie y Mc Master).
- Determinar la eficacia de los tratamientos sobre la incidencia parasitaria y el nivel de infestación.
- Evaluar el costo del uso de los tratamientos evaluados en el estudio.

### **III. HIPOTESIS**

Con la utilización de antidesparasitarios en forma de premezcla en cerdos de diferentes categorías, se espera disminuir el nivel de infestación o carga parasitaria, permitiendo de esta forma mejorar los parámetros productivos.

## IV. MARCO TEORICO

### 4.1 PARASITISMO

Uno de los problemas más sentidos cuando se trabaja con cerdos es el parasitismo; sobretodo en aquellos sitios y en aquellas explotaciones donde ciertas normas de manejo no se efectúan o se realizan defectuosamente. El parasitismo en el cerdo se ha convertido en un problema económico gravísimo para el que explota cerdos sobre todo en condiciones precarias.

SOULSBY (1987) define que un animal parásito es aquel que vive a expensas de uno o varios individuos de otras especies y con los que está estrechamente asociado en el aspecto biológico y ecológico durante una parte o la totalidad de su ciclo vital.

### 4.2 CLASIFICACION DE LOS PARASITOS

#### a) Parásitos Facultativos:

Son los animales para los que su vida parasitaria no es ineludible, no obstante, se adaptan a ella con la misma facilidad que a la vida libre. Ejemplo: la mosca verde de la carne cuyas larvas en las carroñas, como en los tejidos de los animales vivos producen gusaneras. (INATEC, 1993)

#### b) Parásitos Obligados:

Animales parásitos propiamente dichos para los cuales es indispensable la vida parasitaria por lo menos en alguna parte de su ciclo vital; se dividen en :

- **Parásitos temporales:** son aquellos que sólo establecen contacto con el huésped durante el tiempo necesario para su nutrición. Ejemplo: pulga y chinche.

- **Parásitos estacionarios:** permanecen en el huésped un período de tiempo prolongado de su vida, que puede cubrir la totalidad de su ciclo biológico. Ejemplo: garrapata y tenia. (BLOOD y HENDERSON, 1983).

#### **4.3 DIVISION DE LOS PARASITOS POR SU LOCALIZACION EN EL HUÉSPED**

Se dividen en:

- Ectoparásitos
- Endoparásitos

**Ectoparásitos:** o parásitos externos, se localizan sobre la piel, dentro y/o debajo de ella. Ejemplo: garrapatas y ácaros.

**Endoparásitos:** o parásitos internos, se localizan en las cavidades internas, en los tejidos de algunos órganos, dentro de las células, así tenemos:

- Hemoparásitos: cuando se encuentran en la sangre.
- Enteroparásitos: sí están en el tubo digestivo.
- Uroparásitos: sí se localizan en los riñones.
- Cardioparásitos: sí están en el corazón.

#### **4.4 ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARASITOS EXTERNOS**

Los síntomas y las lesiones causadas por ectoparásitos son bastante variables. La mayoría de los parásitos externos del cerdo son parásitos permanentes que viven en la superficie de la piel o inmediatamente debajo de ella.

Por medio de perforaciones de la piel se alimentan con sangre o con líquidos del tejido, algunos ectoparásitos son portadores y transmisores de microorganismos patógenos, otros

causan irritación suficiente para que se produzca una invasión bacteriana secundaria. (BLOOD y HENDERSON, 1983).

La mayoría de los ectoparásitos producen algo de irritación en la superficie de la piel. Los cerdos infestados tratan de aliviarse la irritación frotándose, rascándose o moviéndose de un lado a otro, causando así rendimientos bajos o pérdida de peso.

Las enfermedades del cerdo debidas a ectoparásitos se reconocen con facilidad. En el caso de los piojos, garrapatas y pulgas, se les puede observar a simple vista. Los ácaros de la sarna no se observan con facilidad, se necesita buscarlos en una muestra de piel raspada y bajo un microscopio, es decir, se practica una demoscopía.

El ciclo vital de los artrópodos varía según la especie. El método ideal para el control de un parásito (ectoparásito) es la completa eliminación lo que no siempre es posible, o por lo menos las medidas de control deben dirigirse a eliminar o reducir el número de parásitos y a proteger el animal contra una infestación posterior.

La higiene de los locales y de los corrales tiene gran importancia. Prácticas adecuadas en el manejo y la alimentación ayudarán a disminuir la posibilidad de infestación parasitaria.

#### **4.5 ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARASITOS INTERNOS**

##### **a) Nemátodos (gusanos cilíndricos)**

Los gusanos cilíndricos del cerdo juegan un papel muy importante en la economía de la industria porcina. Basta observar la necropsia de algunos cerdos muertos debido a oclusión intestinal por *Ascaris*.

Cuando se tienen en cuenta los gastos de manejo, alimentación y costo original del animal, las pérdidas totales pueden ser altas. Los gusanos pulmonares, nodulares y renales, causan una disminución de la producción y hasta la muerte en casos graves.

A continuación se mencionan algunos Nemátodos que causan daños en los cerdos:

- *Ascaris suum*
- Gusanos pulmonares (*Metastrongylus elongatus* es el más importante)
- Gusanos nodulares (*Oesophagostomum dentatum*)
- Gusano renal (*Stephanurus dentatus*)
- Gusano látigo (*Trichuris suis*)
- Gusano de cabeza espinosa (*Acantocefalos*)

## **b) Protozoos**

En el cerdo las enfermedades protozoarias son de menor importancia . La única que a veces causa problemas es la Coccidiosis.

En lechones, la coccidiosis puede causar diarrea y estreñimiento, casi nunca se ve sangre en el estiércol como en la Coccidia del ganado. La mortalidad en general es baja. El diagnóstico se hace al encontrar ooquistos (huevos) en el estiércol con el examen coprológico.

## **4.6 ACCIONES NOCIVAS DEL PARASITISMO**

### **▪ Acción expoliatriz:**

Directa o indirecta, o sea utilizar como alimento la sangre, los tejidos y el contenido del tubo digestivo.

### **▪ Acción mecánica o traumática:**

O sea las lesiones que causan en los tejidos del huésped ya sea por endoparásitos o ectoparásitos, al migrar por distintos órganos o al comprimirlos u obstruirlos.

El daño obstructivo es un tipo especial de acción producida cuando el volumen de los parásitos provoca la oclusión de un conducto orgánico (SOULSBY, 1987).

▪ **Acción Química o Quimiotóxica:**

Son producidas por la introducción en el huésped de toxinas producidos por los mismos parásitos.

▪ **Acción Infecciosa:**

Cuando favorecen la penetración de otros agentes patógenos en sus huéspedes.

▪ **Acción Indirecta:**

Cuando provocan disminución de la resistencia frente a la acción patógena causada por la intervención de otros agentes infecciosos (SOULSBY, 1987).

#### **4.7 PRINCIPALES NEMATODES PARASITOS DEL CERDO**

##### **4.7.1 Áscaris suum**

Esta especie es de distribución cosmopolita. Durante muchos años, fue considerada sinónimo del parásito humano *Ascaris lumbricoides* (BERGER y col.,1961; cit por SOULSBY, 1987). Sin embargo, hoy existen evidencias de que se trata de especies diferentes.

SOULSBY (1987) ha descrito diferencias morfológicas en las dos formas; igualmente TAFFS (1961) señaló que las dos formas deben considerarse distintas, aún cuando se necesitan muchos estudios para clarificar la situación.

▪ **Ciclo biológico**

Los machos miden 15-25 cm por unos 3 mm, y las hembras, más de 41 cm por 5 mm. Una hembra puede depositar unos 200, 000 huevos diarios. Los huevos salen con las heces del hospedador, y desarrollan el estado infestante en unos 10 días, dependiendo de la temperatura. Los huevos son muy resistentes a condiciones adversas, como falta de

humedad, congelación o productos químicos y pueden permanecer viables durante 5 años o más, pero el calor y la desecación por acción directa del sol, los matan en pocas semanas. (SOULSBY,1987).

Se acepta de forma general, que el ciclo vital de los ascáridos incluye una larva de segundo estado que conserva la envuelta de la larva del primer estado. No obstante, ARANJO (1972) ha demostrado que se producen dos ecdisis antes de la eclosión del huevo, y sugiere que el estado infestante es una larva de tercer estado. La larva raramente eclosiona, y normalmente la infestación se realiza por la ingestión de los huevos con los alimentos, o por la piel sucia de tierra de la madre, en el caso de los lechones.

Los huevos ingeridos eclosionan en el intestino, y las larvas invaden la pared intestinal. Pasan a través de la cavidad peritoneal y van al hígado. No obstante, la mayoría alcanzan este órgano por medio del torrente sanguíneo hepatoportal. Las larvas llegan al hígado 24 horas después de haber sido ingeridas, o incluso antes. Del hígado son transportadas mediante la sangre, al corazón y a los pulmones, donde se alojan en los capilares, aunque algunos pueden pasar a la circulación arterial y alcanzar otros órganos como bazo y riñón. La mayoría de las larvas son de tercer estado entre el cuarto y quinto día pos - infestación (ARANJO,1972).

Al mismo tiempo que hay muchas larvas en el hígado, otras migran hacia los pulmones y se alojan allí. Hay un período de marcado crecimiento y desarrollo, que se asocia con la migración de las larvas a los pulmones.

Las larvas pasan de los capilares alveolares al alveolo, pasan a través del conducto alveolar a los bronquios y ascienden gradualmente por el árbol bronquial. Como la infestación continúa, hay cada vez más larvas en el extremo anterior de los bronquios y la tráquea. Las larvas migran entonces de la tráquea a la faringe, siendo deglutidas y, como consecuencia, las larvas de tercer estado llegan al intestino siete u ocho días después de la infestación.

DOUVRES y col (1969) cit. por SOULSBY (1987) mencionan que la muda al cuarto estado se produce alrededor del décimo día, en el intestino, lo que se contraponen a la

opinión de ROBERTS (1934) cit por SOULSBY (1987), de que esta muda se produce en el sistema respiratorio, y que solamente la larva del cuarto estado es capaz de resistir la acidez del estómago. En esta etapa, las larvas miden 1.2-1.4 mm. Entre los 14 y 21 días post-infestación hay un gran número de larvas del cuarto estado en el intestino delgado. Hacia el día 21, miden 4.5 – 6.5 mm. La muda al quinto estado, o adulto joven, se produce entre los días 21 y 29. La madurez se alcanza entre los 50 y 55 días, y los huevos aparecen en las heces a los 60 – 62 días. (Ver anexo No 1).

La ascariosis es muy común en el ganado porcino, diversos estudios han sugerido que pequeñas dosis de huevos pueden producir una infestación patente de manera más fácil que dosis altas (ANDERSON y col. 1973; cit. por SOULSBY, 1987).

#### ▪ **Patogénesis**

Durante el período de migración de las larvas, pueden producirse muchos daños si la infestación es intensa. Puede haber destrucción de tejidos y hemorragias en el hígado. Sin embargo, las lesiones más importantes se producen en los pulmones, donde las larvas provocan numerosas hemorragias pequeñas en los alvéolos y bronquiolos. En infestaciones experimentales muy intensas, las lesiones pulmonares pueden conducir a la muerte entre los días 6≡ y 15≡ post – infestación.

Los gusanos pueden ser tan numerosos que pueden enroscarse, produciendo una obstrucción intestinal. Los ascáridos pueden desviarse, penetrar en el estómago y ser vomitados, o pasar através de los conductos biliares hasta el hígado, provocando estasis biliar o bloqueo de los conductos biliares. También pueden perforara el intestino y producir peritonitis.

#### ▪ **Signos clínicos**

Los signos clínicos de ascariosis en cerdos dependen de la intensidad de la infestación. Los animales jóvenes son los que se ven principalmente afectados. Los cerdos recién nacidos que resultan muy infestados pueden mostrar síntomas de neumonía, especialmente con exudados y expectoraciones pulmonares.

En los casos menos graves, los animales tosen y van disminuido su crecimiento. Las infestaciones intensas por gusanos adultos producen diarreas con episodios de Coprotacio, síndrome obstructivo con formación de gases, timpanización abdominal, y vómito, lo que tiene un marcado efecto sobre su tasa de crecimiento (SOULSBY, 1987).

- **Diagnóstico**

Durante las primeras etapas de la enfermedad, los síntomas pueden indicar el posible factor etiológico, ya que puede hallarse larvas en los esputos. Los huevos de *Ascaris* se pueden encontrar en las heces de los animales más viejos. Con frecuencia aparecen huevos infértiles, lo que es indicativo de que sólo existe un gran número de gusanos hembras, los huevos son de forma variable, alargados o triangulares, y contienen numerosas vacuolas así como grandes gránulos.

- **Tratamiento**

Los imidazoles y benzimidazoles son los compuestos de elección para las infestaciones por ascáridos en cerdos. Se pueden utilizar por vía oral, administrándolos con los alimentos. Algunos pueden ser inyectado y otros son eficaces contra las larvas migratorias, las sales de Piperazina (oral) y la Ivermectina.

- **Profilaxis**

CONNAN (1977) ha demostrado que los huevos de *Ascaris suum* pueden sobrevivir durante largos períodos en condiciones corrientes en una porqueriza. Los huevos sobreviven mejor en suelos húmedo o en edificios sucios. Las porquerizas infestadas pueden desinfectarse mediante una solución de soda cáustica caliente.

En instalaciones modernas destinadas a la producción intensiva de ganado porcino, la ascariosis ya no es el principal problema parasitario; no obstante, puede volver a serlo sí se permite que los cerdos accedan a los pastos de forma regular o en intervalos ocasionales (SOULSBY, 1987).

#### **4.7.2 *Strongyloides ransomi***

Este género contiene varias especies parásitas de animales domésticos. Las formas parásitas son partenogénicas, y sus huevos pueden dar lugar, fuera del hospedador, directamente a larvas infestadas de otra generación parásita, o a una generación libre de machos y hembras (GRASSI, 1979; cit. por SOULSBY, 1987).

*Strongyloides ransomi*, es el nemátodo intestinal del cerdo, se caracteriza porque sólo una hembra partenogénica es parásito para el hospedador. Los machos parásitos no existen. Estas hembras producen huevos larvados que miden 45 – 55 por 26 - 34 µm. Los huevos suelen obtenerse de heces recientes mediante el procedimiento de flotación. El período prepatente es de 3 a 7 días. (HENDRIX, 1999).

##### **▪ Ciclos vitales**

El ciclo vital de los miembros del género difiere del resto de los nemátodos en la existencia de ciclos completamente libres o completamente parásitos, y en que pueden presentarse combinaciones de ambos. La hembra partenogénica se encuentra en la mucosa del intestino delgado. Esta forma es genéticamente triploide, y deposita unos huevos de cáscara fina y transparente, que salen al exterior con las heces del hospedador.

En este género se presentan dos ciclos; ciclo homogónico y ciclo heterogónico. Cuando las condiciones ambientales son adecuadas (calor moderado, humedad, etc.) predomina el ciclo heterogónico, en caso contrario para condiciones desfavorables predomina el ciclo homogónico. (SOULSBY, 1987).

En el ciclo heterogónico, las larvas de primer estado se transforman rápidamente, de forma que en 48 horas ya son machos y hembras sexualmente maduras. Tras la cópula la hembra produce huevos, que eclosionarán a las pocas horas, y que, por metamorfosis se convierten en larvas infestantes. Cada hembra libre da origen a una sola generación de larvas; la cópula puede repetirse varias veces, y se producen unos 25 huevos tras cada apareamiento, que hacen un total de 180 huevos por gusano. (PREMVATI, 1958; cit por SOULSBY, 1987).

En el ciclo homogónico, la larva de primer estado sufre una rápida metamorfosis hasta convertirse en larva infestante. En este proceso se invierten menos de 24 horas.

La infestación del hospedador se lleva a cabo, principalmente, por penetración a través de la piel, aunque también existe la infestación oral. La penetración en la mucosa bucal o del estómago, subsiguiente a la infestación oral, puede derivar en una migración sistemática. Las larvas llegan a un capilar y son transportadas por la sangre a los pulmones. Allí desgarran los alveolos, migran hasta los bronquiolos, los bronquios y la tráquea y allí, descienden por el esófago hasta el intestino donde maduran. El período prepatente dura de 5 a 7 días (Ver anexo No 2).

#### ▪ **Patogenocidad y Signos clínicos**

Las manifestaciones patológicas de *Strongyloides ransomi* se dan normalmente en lechones, los cuales adquieren las infestaciones por vía oral, bien por la ingestión de larvas infestantes que están adheridas a las mamas o a los pezones, o que han penetrado la piel procedentes del suelo, más frecuentemente por infestación calostrala.

Tras de la infestación calostrala, la enfermedad se hace patente en cuatro días. Se produce una enteropatía proteino – deficiente con lo que la mortalidad de los lechones puede alcanzar el 50 %. Los principales signos clínicos son: inicialmente anorexia, después diarrea, la cual es continua y con frecuencia hemorrágica. (DEY – HAZRA, y col., 1977; cit. por SOULSBY, 1987).

#### ▪ **Inmunología de las infestaciones de *Strongyloides***

El padecer una ligera infestación produce una marcada inmunidad. Esto queda claro si se observa que sólo los animales jóvenes se ven seriamente afectados por el parásito.

#### ▪ **Diagnóstico**

El diagnóstico se lleva a cabo por observación de huevos o larvas en las heces.

- **Tratamientos**

En cerdos es muy eficaz el tiabendazol en dosis de 50 mg/kg, mezclado en los alimentos.

ENIGK y col. (1974); cit por SOULSBY, (1987) mencionan que el mebendazol, en dosis de 72 – 104 mg/kg, administrado durante un período de 12 – 14 días antes del nacimiento de los cerdos se reduce el número de larvas en leche.

- **Profilaxis**

Las larvas infestantes no resisten la desecación, por lo que la infestación puede prevenirse proporcionando locales limpios y secos a los animales. Debido a que pueden producirse infestaciones prenatales y trascolostrales, se debería llevar a cabo un tratamiento antes de que aparezcan las manifestaciones clínicas de la enfermedad

#### **4.7.3 *Hyostrogylus rubidus***

Es el verme rojo del estómago del cerdo. Sus huevos son tricostronglidos, es decir, ovoides, con una cubierta delgada y morulados. El período prepatente es de aproximadamente, 20 días. (HENDRIX, 1999).

SOULSBY (1987) señala que el *Hyostrogylus* se localiza en el estómago del cerdo, el macho mide de 4 a 7 mm y la hembra de 5 a 10 mm, son gusanos delgados y de color rojo. Los huevos miden 71 – 78 por 35 – 48  $\mu\text{m}$ .

- **Ciclo biológico**

Los huevos eclosionan a una temperatura normal en 39 horas y la larva se desarrolla en siete días hasta alcanzar el estado infestante. No son muy resistentes a la desecación ni a las bajas temperaturas. La infestación se realiza por vía oral, y no a través de la piel. Los gusanos alcanzan la madurez a los 17 ó 19 días (SOULSBY, 1987) (Ver anexo No 3).

- **Patogenia**

Distintos estudios muestran una prevalencia entre el 10 y el 60 %. Los parásitos erosionan la mucosa gástrica y se alimentan de sangre. Pueden estar presentes en pequeño número sin causar ningún efecto perjudicial, pero su presencia suele asociarse a una gastritis marcada y, en algunos casos ulceraciones intensas (SOULSBY, 1987).

- **Diagnóstico**

Puede intentarse mediante la investigación de los huevos en las heces, sus huevos pueden distinguirse de los de otro *Strongylidos*, por ello es preciso el cultivo de larvas para distinguirlas de las de *Hiostrongylus spp.* y *Globocephalus spp.* Puede confirmarse a forma definitiva por hallazgo de Necropsia.

- **Tratamiento**

Se indica una efectividad del 97 % tras el tratamiento con dichlorvos (17 mg/kg); fenbendazol, en dosis de 5 mg/kg, tiene una eficacia del 78 %.

- **Profilaxis**

Las medidas indicadas son las higiénicas, sobre todo la retirada frecuente de las heces y un buen drenaje de lugares de paso y cercados (SOULSBY, 1987).

#### **4.7.4 Trichuris suis**

Se localiza en cerdo, cerdo silvestre y jabalí, su distribución es cosmopolita, morfológicamente es idéntico a *Trichuris trichura* del hombre. Sin embargo, no hay evidencias críticas que muestren que ambos parásitos son intercambiables entre los dos hospedadores. El macho mide de 30 a 50  $\mu\text{m}$  y la hembra de 35 a 50  $\mu\text{m}$ ., los huevos miden 50 – 60 por 21 – 25  $\mu\text{m}$ .

Los niveles de infestación varían, pero los cerdos de 8 a 14 semanas son los más intensamente infestados.

- **Ciclo Biológico**

Los huevos alcanzan el estado infestante de una tres semanas, en condiciones favorables; sin embargo, el desarrollo puede prolongarse más a temperaturas más bajas. Los huevos infestantes pueden permanecer viables durante varios años. El hospedador adquiere la infestación ingiriendo los huevos; las larvas penetran a la pared del intestino delgado anterior y permanecen en él de dos a diez días, antes de desplazarse al ciego, donde se desarrolle hasta el estado adulto.

El período prepatente es de seis a siete semanas (SOULSBY, 1987), (ver anexo No. 4).

- **Patogenia**

En el cerdo pueden verse epidemias que producen mortandad. Los cerdos afectados presentan anemia, deshidratación, anorexia, disentería y pérdida de peso.

- **Diagnóstico**

Se realiza mediante la demostración en las heces características en forma de barril.

- **Tratamiento**

En cerdos la hygromicina B, 80 millones de unidades por tonelada de peso, es muy eficaz. El Triclorophon, 75 mg/kg. intramuscularmente, se cita como muy eficaz. El Levamisol, administrado por vía subcutánea en dosis de 7.5 mg/kg muestra una eficacia del 96 a 100 % (SOULSBY, 1987).

- **Profilaxis**

Es necesaria una higiene perfecta en las instalaciones porcinas.

## 4.8 MEDICAMENTOS ANTIDESPASITARIOS INTERNOS

Los parásitos internos de mayor importancia económica en los animales son los gusanos o Helmintos.

Los Helmintos se dividen en dos tipos:

- **Nematelmintos:** al que pertenecen los Nemátodos o gusanos no redondos.
- **Trematodos o duelos, Platelminos:** Cestodos o gusanos en forma de cinta.

Además de los Helmintos hay otro grupo importante de parásitos internos, que pertenecen a los protozoos, y entre ellos la clase esporozoos.

Los medicamentos que matan o expelen del organismo los Helmintos se denominan antihelmínticos o vermífugos. (FRIMMER, 1973).

### **Propiedades de un Antihelmíntico Ideal**

1. Eficacia en la expulsión del parásito del organismo.
2. Amplio índice terapéutico (bueno para todos los parásitos a la misma vez)
3. Acción tóxica elevada para el parásito y la más baja posible para el huésped.
4. Bajo costo del medicamento.
5. Tratamiento de una sola dosis, si ello es posible.

### **Medicamentos Antinematódicos**

- **Tetracloruro de Carbono.**

Es un líquido volátil e incoloro, con sabor ardiente y olor parecido al cloroformo. Se administra en forma de cápsulas de gelatina blanda por vía bucal y también con sonda gástrica; es algo laxante pero no obstante es conveniente administrar a los animales

grandes, sulfato magnésico, una o dos horas después de haber dado el Tetracloruro. (FRIMMER, 1973).

Es muy eficaz contra los siguientes parásitos; hemancosis de los rumiantes, estrogilosis en el caballo, distomatosis de la oveja, no se usa en el cerdo debido a su toxicidad.

- **Tricloro Etileno**

Es un antihelmíntico poco usado debido a su alta toxicidad.

- **Aceite de Quenopodio**

Es un aceite volátil de color amarillo pálido que se extrae de la planta llamada Té de México. Se puede administrar por vía bucal en cápsulas de gelatina o por sonda gástrica; una hora después de haber administrado el aceite, deberá darse un purgante salino.

El aceite de Quenopodio es eficaz contra los estrogilos adultos del caballo y los ascaris de los cerdos. En los cerdos se usa una dosificación de 1cc por cada 11 kilos.

- **Fenotiazina**

Es un producto sintético que se forma de polvo de color amarillo limón, poco soluble en agua. Es uno de los antihelmínticos más importante para los animales y debido a su poca solubilidad se administra en forma de bolos o mezclados con el pienso. No debería darse a animales debilitados y a hembras que estén en el último mes de gestación. La leche y la orina de un animal tratado aparecerá coloreada de rojo durante unos cuantos días, pero la leche no es tóxica.

Es eficaz en gusanos nodulares en bovinos, ovejas y cerdos. En los cerdos se dosifica de 5 a 30 gr. según el peso. No necesita administrarse un purgante.

- **Piperazina**

Químicamente es la dietilenodiamina; bastante soluble en agua; se guarda en recipientes bien cerrados y protegidos de la luz.

Se administra en el piso, en el agua de beber, en cápsulas con sonda gástrica, etc. para el *Ascaris* y Esofagostomiasis en cerdos, se aplica 110 gr. por kilo de peso.

- **Floururo Sódico**

Es un polvo blanco fino, parecido a la harina, es el mejor medicamento para combatir las *ascaris* del cerdo; se administra mezclado con el pienso molido seco o en cápsulas, a la dosis de 0.22 a 0.33 gr. es conveniente el ayuno previo.

- **Sales de Cadmio**

El Cadmio tiene gran actividad antiparisitaria contra las *Ascaris* del cerdo; se administra mezclado con el pienso sólido a la concentración de 0.015% del peso seco de la ración, administrado al cerdo de modo continuo durante tres días (DOYKING, 1981).

- **Disulfuro de Carbono**

Es un líquido muy volátil, transparente, incoloro, es irritante sobre la piel; elimina los gusanos del estómago del cerdo, a la dosis de 5 cc por cada 50 kilos de peso. Se administra con sonda gástrica o en cápsulas. Tiene el inconveniente de que forma mezclas explosivas en el aire.

- **Santonina**

Es un polvo blanco, cristalino, inodoro, insoluble en el agua que se obtiene de la planta *Artemisia Marítima*.

Se usa para combatir las *áscaris* del cerdo; no mata a los parásitos, pero los irrita de tal manera que emigran hacia el recto. Se asocia con un catártico como los calomelanos, para facilitar la expulsión de los gusanos. Se da a la dosis de 165 mg. por Kg. de peso, administrados en una cápsula de gelatina, con igual cantidad de calomelano.

- **Tetramisol (Ripercol)**

Es un polvo amorfo, blanco, inodoro, de sabor ácido amargo, soluble un 20% en agua. Se administra por vía oral o subcutánea, según la preparación. Es eficaz contra las formas maduras e inmaduras de los parásitos gastrointestinales y pulmonares, como el Haemonchus, Ostertagia, Tricostrogilus, Cooperia, Dyctiocaulus filaria y viviparus, Ascaris del cerdo, Aesofagostonum y en Ascaris, Heteraquis y Capitlaria de las gallinas.

- **Arseniato de Plomo**

Está especialmente indicado para eliminar la Tenia Moniezia de los terneros administrado en cápsulas de gelatina; no es necesario el ayuno previo, pero es conveniente administrar una dosis moderada de aceite de ricino a los terneros, aproximadamente una hora después del arseniato de plomo.

- **Hexaclorofeno**

Se administra para eliminar las tenias de las aves, a la dosis bucal de 33 a 44 mg. por kilo de peso, administrada a las aves después de 15 horas de ayuno. Suele mezclarse con fenotiazina y sulfato de nicotina; esta mezcla suele agregarse al pienso molido. La producción de huevos disminuye en un 30% en los días siguientes a su administración.

## **4.9 DESPARASITANTES EN FORMA DE PREMEZCLA A UTILIZAR EN LA GRANJA PORCINA.**

### **1- IVOMECC ( Ivermectina en Premezcla al 0.6%)**

#### **▪ Características**

Ivomec premezcla es un endectocida en el alimento para cerdos adultos y en crecimiento. Un parasiticida efectivo de amplio espectro con un margen de seguridad. El ingrediente activo, Ivermectina, es un derivado semi sintético de las avermectinas, producidas por un actinomiceto llamado *Streptomyces avermitilis* (MANUAL TÉCNICO IVOMECC, 1998).

A continuación se describe la fórmula cualicuantitativa de IVOMECC-Premezcla.

Ingredientes activos:	Ivermectina 6%.
Ingredientes inactivos:	Aceite de castor hidrogenado; Polyoxyl 40, NF 80 Mg; Monoglicéridos destilados 208 mg; Sustabe – 3 (BHA s-3); e. q. EP/BP/JP mg; mazorca de maíz base.

El Ivomec premezcla es una mezcla de alimento fibroso fino, limpio, que fluye libremente, no levanta polvo, no higroscópico, no electrostático, de color amarillo claro que contiene 0.6% p/p de Ivermectina para ser incluida en el alimento de los cerdos. El Ivomec premezcla es fabricado usando un proceso de encapsulación, el cual protege la Ivermectina de la exposición a condiciones ambientales, tales como calor y humedad en el proceso de peletizar. Además permite una excelente distribución en el alimento.

#### **▪ Estabilidad**

El Ivomec premezcla no requiere manejo especial. Es estable por tres meses, tanto en alimentos en papilla como paletizados. Cuando se almacena en condiciones normales, los datos de estabilidad demuestran que la premezcla es estable por 24 meses a partir de la fecha de fabricación.

- **Indicaciones**

Ivermectina en el alimento a nivel recomendado de dosificación 100 mcg/kg. de peso corporal diariamente durante 7 días, controla efectivamente los siguientes parásitos del cerdo:

Nemátodos Gastrointestinales:

- *Ascaris suum* (adultos y cuarto estado larvario)
- *Hyostrogylus rubidus* (adultos y cuarto estado larvario)
- *Ascarops stongylino* (adulto)
- *Oesophagostorium sp* (adulto y cuarto estado larvario)

Nemátodos Renales:

- *Stephanurus dentatus* (adulto y cuarto estado larvario)

Nemátodos Pulmonares:

- *Metastrongylus sp.* (Adultos)

Piojos:

- *Haematopinus suis.*

Acaros de la Sarna:

- *Sarcoptes scabiei*

- **Dosis y administración**

- Cerdos en crecimiento y engorde**

- El nivel recomendado de dosificación es 100 mcg. de Ivermectina/Kg. de peso corporal diariamente por 7 días consecutivos. Esta dosis se obtiene en la mayoría de los casos incluyendo Ivermectina en la ración completa a razón de 2 g /1000 Kg de alimento (2 ppm) y alimentar ad-libitum a los cerdos de hasta 40 Kg de peso corporal. La cantidad de premezcla puede ser incrementada en animales más pesados para asegurar la dosificación recomendada de Ivermectina.

- Cerdos adultos (reproductoras y sementales)**

- La alimentación limitada de reproductoras y sementales requiere que la Ivermectina se mezcle en el alimento a una concentración que permita el tratamiento adecuado en la ración de cada animal. La dosis recomendada de 100 mcg. de peso al día por 7 días, se obtiene en animales adultos mezclando cuidadosamente 1.66 Kg. de Ivomec premezcla en 1000 Kg. (1 tonelada métrica) de alimento para cerdos adultos, esto proporciona 10 g. de Ivermectina por tonelada métrica (10 ppm). Este alimento debe administrarse a la dosis de 1 Kg./100 Kg de peso por 7 días consecutivos. No debe darse ningún alimento adicional hasta que los animales terminen de consumir el alimento medicado (MANUAL TÉCNICO IVOMEK. 1998).

- También se puede preparar alimento para cerdos adultos mezclando 1 Kg. de Ivomec premezcla con 14 Kg. de ingredientes de alimento finamente molido para dar una premezcla (intermedia). Veinticinco Kilos de esta premezcla deberán añadirse a cada tonelada de alimento terminado, lo que proporciona 10 g. de Ivermectina (10 ppm).

- **Período de Retiro**

- Los cerdos destinados a consumo humano no deben ser tratados durante los cinco días antes del sacrificio.

- **Seguridad en su Manejo**

El uso de Ivomec premezcla no representa ningún riesgo a los empleados de la granja o de la fábrica de alimento, si se siguen las prácticas rutinarias de producción.

## **2- PARAFEN GRANULADO (FENBENDAZOL AL 25%)**

Es un antidesparasitario de amplio espectro para el tratamiento y control de parásitos internos. Por su presentación granulada facilita su administración directamente en el alimento concentrado.

Fórmula; cada gramo contiene:

Metil-5 (Feniltio)- 2-Benzimidazol

Carbonato (Febendazol) 250 mg.

Excipiente c.b.p 1 g.

- **Indicaciones**

Posee una amplia acción contra nematodos gastrointestinales, pulmonares y renales en todas sus etapas de desarrollo (parásitos adultos, larvas en estado latente y huevecillos), incluyendo cestodos (tenias). Se puede administrar sin riesgo de toxicidad o lesión a hembras gestantes, animales desnutridos o incluso enfermos.

- **Dosis**

Un sobre de 10 g. administrado en el alimento es suficiente para tratar un animal de 500 Kg. de peso vivo (5 mg/kg p.v.).

Se recomienda no utilizar este producto 15 días antes del sacrificio de los animales destinados para consumo humano.

#### **4.10 DESPARASITANTE UTILIZADO EN LA GRANJA PORCINA (MAG-FOR)**

##### **DECTOMAX (Doramectina 1%)**

- **Características del Producto:**

Dectomax es un parasiticida inyectable de amplio espectro para uso en bovinos y cerdos. Una sola inyección, de pequeño volumen, controla efectivamente una amplia gama de nemátodos y artrópodos parásitos que menoscaban la salud y la productividad de los bovinos y porcinos. La solución inyectable Dectomax tiene amplio margen de seguridad, es de excepcionalmente bien tolerado y fácil de inyectar.

- **Descripción del Producto**

La solución inyectable Dectomax contiene doramectina, una avermectina. La doramectina es un producto derivado de la fermentación por organismos pertenecientes a la clase avermectinica, de gran actividad y amplio espectro antiparasitario. La doramectina se obtiene a partir de fermentación de una cepa de *Streptomyces avermitilis*, modificada genéticamente.

Dectomax es una solución lista para usar, de color amarillento pálido, estéril que contiene 1% de doramectina.

- **Mecanismo de Acción**

El mecanismo de acción primario de las avermectinas, familia a la cual pertenece la doramectina, consiste en la alteración de la actividad del canal de iones cloruro en el sistema nervioso o músculos de los nemátodos y artrópodos. Las avermectinas se fijan a los receptores que aumentan la permeabilidad de las membranas al ion cloruro, lo que inhibe la actividad eléctrica de las células causando parálisis y muerte de los parásitos.

## ▪ **Indicaciones**

Dectomax solución inyectable, está indicado en el tratamiento y control de larga acción de los parásitos gastrointestinales, pulmonares, piojos y ácaros de la sarna, e incluye las siguientes especies:

### Nematodos Gastrointestinales: (adulto, cuartos estados larvarios)

- *Hyostrogylus rubidus*
- *Ascaris suum*
- *Strongyloides ransomi*
- *Oesofagostomum dentatum*
- *Oesofagostomum quadrispinulatum*
- *Trichuris suis*

### Nemátodo Pulmonar:

- *Metastrongylus sp.*

### Nemátodo Renal:

- *Stephanurus dentatus*

### Piojos Succionadores:

- *Haematopinus suis*

### Acaros de la Sarna:

- *Sarcoptes scabiei*

## ▪ **Administración**

Dosis: administrar Dectomax solución inyectable a la dosis de 300 mcg de doramectina por kilo de peso corporal (1 ml/33 Kg), por vía intramuscular o subcutánea.

#### **4.10 PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PARASITISMO.**

Estas pruebas o procedimientos se efectúan para detectar la presencia de parásitos, crías, huevos o estadios larvarios.

El diagnóstico de una parasitosis interna puede llevarse a efecto porque para su propagación los parásitos salen al exterior bajo alguna de sus formas evolutivas o deben buscarse en los líquidos o tejidos donde se encuentran los adultos o formas juveniles de helmintos y formas vegetativas o quísticas de Protozoos. Las técnicas de laboratorio puestas en práctica para identificar los parásitos y sus formas evolutivas pueden consistir, según la clase, localización, fase de desarrollo, etc. en el estudio de las heces, sangre, piel, tejido muscular, orina, excretas y diversos productos vertidos al exterior. (NEMESERI y HOLLO, 1961)

- **Examen de heces (Coproscopía)**

Los parásitos viven en el tracto digestivo y órganos ajenos al mismo, expulsando al exterior con las heces sus formas sexuales, para diagnosticar las Parasitosis de los animales resulta del máximo interés examinar sus excrementos. De esta forma se puede conocer la existencia de parásitos, en su mayoría también en formas evolutivas en el tubo intestinal, hígado y conductos biliares, en los pulmones y tráquea y en otros órganos, incluso muchas veces hasta los ácaros de la sarna presentes en la piel han sido ingeridos por lamidos de las lesiones.

##### **4.11.1 Estudios Cualitativos**

Se denominan estudios cualitativos a aquellos que revelan solamente la presencia de elementos parasitarios, se caracterizan por la rápida ejecución y por su sensibilidad en algunos casos son complementados con estudios cuantitativos (VIGNAU y Col, 1999)

El estudio microscópico directo de pequeñas muestras es útil para detectar protozoarios, cuyas formas vegetativas no resisten los métodos de conservación.

El examen microscópico directo requiere transparencia en el campo de observación, por lo que se recomienda usar una porción de materia fecal diluida en una gota de agua o solución fisiológica, y observar entre porta y cubre objeto.

Para facilitar el diagnóstico es preciso en la mayoría de los casos concentrar los huevos, quistes u ooquistes presentes en la materia fecal, para lo cual emplean técnicas de: flotación, sedimentación o filtración. (VIGNAU y Col.,1999)

Dentro de los estudios cualitativos se encuentran: Técnica de Fülleborn, Técnica de alta Densidad. (Técnica de flotación), Técnica de Ritchie (Técnica de sedimentación).

#### ▪ **Flotación Fecal**

Los procedimientos de flotación fecal se basan en las diferencias existentes en la densidad de los huevos, en relación a los residuos fecales.

Las soluciones de flotación más frecuentes están compuestas por azúcar (solución de Sheater) o de alta densidad; cloruro sódico saturado (sal de mesa), sulfato de zinc y nitrato de sodio.

La solución de Sheater es la más práctica, pues es de alta densidad ( $\delta = 1300$ ) y permite detectar los huevos de todos los nematodos y cestodes, a pesar de ser algo incómodo mantener la limpieza del material. El nitrato de sodio es más eficaz, pero forma cristales, además es difícil de adquirir, y más cara que la de azúcar, se utiliza para la flotación de huevos muy pesados (trematodos), pero muchas veces los deforma.

La solución saturada de cloruro de sodio es la menos densa de todas las soluciones de flotación. Sus principales inconvenientes son los siguientes: resulta corrosiva para el material del laboratorio, sin embargo es altamente confiable para la flotación de huevos de *Strongylidos* especialmente en cámaras para estudios cuantitativos.

#### ▪ **Sedimentación Fecal:**

Los procedimientos de sedimentación concentran las heces y huevos en el fondo de un medio líquido, generalmente agua. La sedimentación detecta la mayoría de huevos de parásitos, pero no es tan buena como la flotación para suministrar una muestra adecuadamente limpia para su examen microscópico. La sedimentación se utiliza fundamentalmente, para huevos que presentan una densidad demasiado elevada, para poder flotar o que se distorsionan gravemente con las soluciones de flotación. Se utiliza para tremátodos, acantocéfalos y algunos protozoos. (HENDRIX, 1999).

#### **4.11.2 Examen cuantitativo de las Heces**

Las técnicas cuantitativas permiten determinar la cantidad de huevos u ooquistes que son eliminados con la materia fecal. La sensibilidad depende de la dilución de la materia fecal y del tamaño de las cámaras de conteo utilizadas. El resultado expresa el número de huevos por gramo de heces. La dilución elegida varía con cada especie, ya que es variable el rango normal de recuento de huevos entre ellas.

En esta técnica se emplea, por ejemplo, la cámara de Mc Master (modificada por Robert y O'sullivan) que consta de cuatro celdas de 1 x 2 cm. de lado y 2.5 mm. de espesor. Cada celda tiene 0.5 ml y el conjunto 2ml. La cara inferior de la tapa que cubre la cámara está dividida en franjas, cuyo ancho es abarcado por el campo de un microscopio común cuando se enfoca con el objetivo de 10 x. (VIGNAU y Col. 1999).

El recuento de huevos constituye una indicación aproximada del número de parásitos adultos presentes en el interior del hospedador. Estos tests no son completamente exactos, ya que las diferentes especies de parásitos producen un número también diferente de huevos. (HENDRIX, 1999).

Es importante considerar que la eliminación de huevos a partir de la reinfección y luego de un tratamiento precisa que transcurra el período prepatente, que es diferente entre especies

de helmintos. La presencia de huevos antes de ese tiempo tendrá que ver con fallas en la desparasitación, desinhibición de larvas o resistencia a las drogas. Por otro parte, cuando se usan productos de acción prolongada, al período de protección conferida debe agregarse el lapso de prepatencia para volver a detectar huevos en las heces. Ejemplos de períodos prepatentes en días:

- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| - <i>Ascaris suum</i>          | 60 – 62 días |
| - <i>Strongyloides ransomi</i> | 3 a 7 días   |
| - <i>Hyostrogylus rubidus</i>  | 20 días      |
| - <i>Trichuris suis</i>        | 42 – 49 días |

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL ENSAYO**

La fase experimental se llevó a cabo en la granja porcina MAG – FOR, la que está ubicada en el Km. 16 de la Carretera vieja Tipitapa – Managua. La ubicación geográfica es de 80°5' longitud este y 12°5' latitud norte; con una altura de 800 msnm. Presenta una temperatura promedio anual de 28° c y una humedad relativa de 62% (INETER, 1999).

El ensayo tuvo una duración de tres meses (Noviembre 1999 – Febrero 2000).

### **5.2 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO**

Para evaluar el uso de los antidesparasitario en forma de premezcla, IVOMEC (Ivermectina 0.6%) y Parafen Granulado (Febendazol al 25%) sobre la carga parasitaria, se consideraron, inicio del estudio, un total de 60 cerdos de las categorías; crecimiento y desarrollo, gestantes, lactantes y verracos; es decir 15 cerdos por categorías.

Al realizar un primer muestreo de heces, se determinó que la categoría de crecimiento y desarrollo no presentó presencia de parásitos, por tanto esta categoría no fue considerada en el estudio; de igual forma se eliminaron 3 cerdas de la categoría lactante y 6 verracos.

El número de cerdos que se utilizaron en la evaluación fue 36 de las siguientes categorías: 15 hembras gestantes, 12 hembras lactantes y 9 verracos. Cada categoría de cerdos se seleccionó considerando aspectos similares como: Peso, grupo racial, estado fisiológico. Cabe mencionar que los animales fueron seleccionados al azar entre el total de animales por categoría que maneja la Granja.

El ensayo estuvo constituido por tres tratamientos, dos experimentales y un testigo; las categorías de cerdos fueron agrupadas en 3 grupos, de acuerdo al número de tratamientos, es decir que en la categoría de hembras gestantes 5 cerdas por tratamiento, en cerdas lactantes 4 cerdas por tratamiento y en verracos 3 cerdos por tratamiento. La asignación de los tratamientos se realizó al azar.

Los tratamientos se describen a continuación:

- **Tratamiento No. 1 o testigo:** Antidesparasitario inyectable Dectomax (Doramectina al 1%).
- **Tratamiento No. 2, experimental:** Antidesparasitario Parafen Granulado (Febendazol al 25%). Premezcla agregada al alimento.
- **Tratamiento No. 3, experimental:** Antidesparasitario Ivomec (Ivermectina al 0.6%). Premezcla agregada al alimento.

Para evaluar la carga parasitaria o nivel de infestación durante el ensayo, se realizaron cuatro muestreos de heces, uno al inicio del estudio para determinar el número de cerdos infestados, presencia de elementos parasitarios y el nivel de infestación; posteriormente se realizaron, después de aplicar los tratamientos, 3 muestreos de heces con intervalos de 10, 28 y 30 días entre ellos respectivamente.

Para el diagnóstico de parásitos se utilizaron estudios cualitativos y cuantitativos, a través de las técnicas de Alta densidad, Técnica de Ritchie, y la Técnica de Mc Master (modificada).

### **5.3 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

Una vez seleccionados los cerdos por categoría, se procedió a la identificación y agrupación para asignar de forma al azar los tratamientos.

En la categoría de cerdas gestantes, solamente se separaron en cubículos diferentes las cerdas sometidas a los tratamientos experimentales, por siete días a las del tratamiento N°. 3

y por un día a las del tratamiento No. 2, esto debido a que la Ivermectina se suministró por siete días consecutivos en el alimento y el Parafen Granulado fue suministrado por un día en el alimento. Posteriormente ambos grupos se incorporaron a sus respectivos cubículos.

Respecto a la categoría de hembras lactantes, solamente se procedió a la identificación y no se separaron en grupos, ya que estas se encuentran alojadas en cunas individuales, asimismo los verracos solamente se identificaron, ya que se encuentran ubicados en áreas individuales, es decir alojamientos individuales.

El suministro de los tratamientos en las diferentes categorías se realizó de la siguiente forma:

▪ **Ivermectina 0.6%:**

Este desparasitante se aplicó durante 7 días continuos. Esta premezcla se suministró en el alimento de acuerdo a la cantidad de alimentos consumidos diariamente por animal. En las categorías evaluadas, el consumo de concentrado diariamente fue de 1 Kg.

Para los 12 cerdos por tratamiento (5 hembras gestantes, 4 hembras lactantes y 3 verracos) se utilizaron un total de 84 Kg. de concentrado y de premezcla de Ivermectina se utilizó 0.139 Kg., 100ppm de droga activa en el alimento. De esta mezcla (Concentrado más Ivermectina) se le suministró 1 Kg/día a cada cerdo por 7 días consecutivos.

▪ **Parafen Granulado (Febendazol 25%)**

Este desparasitante se suministró de acuerdo al peso vivo de cada cerdo, ya que la dosis recomendada es de 10 gr. de premezcla por 500 Kg. de peso vivo. La cantidad de desparasitante requerido por cada animal fue mezclada de forma manual en 1 kg. de alimento concentrado. Este desparasitante fue aplicado en una sola dosis (un día).

Por ejemplo: La cerda gestante identificada como: LDHH 2356 pesó 266 Kg, a esta cerda se le suministró 5.32 gr de Parafen mezclado en 1 Kg. de alimento.

- **Dectomax (Doramectina 1%)**

Este desparasitante inyectable es el tratamiento que últimamente está utilizando la granja porcina.

Este se aplica de acuerdo al peso vivo de cada cerdo, en dosis recomendada de 1 ml por cada 33 Kg. de P.V. en una sola dosis. Ejemplo: Un cerdo que pese 184 Kg. se le aplicará 5.5 ml de Dectomax.

### **Recolección de Heces**

Las muestras de heces fueron tomadas directamente de los animales, sólo en el caso de los verracos éstas en su mayoría fueron tomadas del piso, cuando éstos defecaban.

Para la toma de heces del recto de los animales se utilizaron guantes de plásticos, posteriormente cada muestra fue recepcionada en bolsas de plástico e identificada por cerdo en cada una de las categorías.

Las muestras fecales fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Centroamericana (UCA) en un termo con hielo para realizar pruebas o exámenes coprológicos. Los métodos que se utilizaron para el diagnóstico de parásitos fueron dos:

- 1) **Método Cualitativo** a través de las técnicas de alta densidad que es una técnica de flotación y la Técnica de Ritchie que es una Técnica de sedimentación.
- 2) **Método Cuantitativo**, utilizando la técnica de Mc Master (modificada)

A continuación se describen los procedimientos de las técnicas de laboratorio utilizadas:

## **1. Alta Densidad**

### Solución:

- 400 gr. de azúcar.
- 180 gr. de sal
- 10 ml. formol al 40%
- 1000 ml. agua

### Materiales:

- Tubos de ensayo
- Porta y cubre objetos
- Colador
- Asa metálica
- Mortero
- Reloj
- Pesa

### Procedimiento:

- Disolver en un mortero, de 3 a 5 gr. de material fecal con 50 ml., de solución.
- Filtrar la mezcla con un colador recogiendo 10 ml en un tubo de ensayo, se deja reposar por 15 min.
- Tomar con el asa una gota de la superficie.
- Observar entre porta y cubre objeto en un microscopio.

## **2. Ritchie**

### Solución:

- Formol 50 ml
- NaCl 5 gr
- Agua Destilada 1000 ml

### Materiales:

- Centrífuga
- Solución de formol sal
- Mortero
- Colador común
- Tubos de centrífuga
- Eter
- Pipeta pasteur

### Procedimiento

- Disolver 3 gr de materia fecal en solución formol sal 15 ml.
- Filtrar con el colador.
- Llenar las tres cuartas partes de un tubo de ensayo.
- Agregar 2 cc de Eter y agitar energéticamente.
- Centrifugar durante 3 minutos.
- Eliminar el sobrenadante volcando con un movimiento rápido.
- Homogeneizar el sedimento y tomar una gota con la pipeta Pasteur para observar al microscopio en un porta y cubre objeto.

### 3. Mc Master

#### Solución:

- Solución salina saturada (Hipersaturada que se mide con densímetro 1:200).

#### Materiales:

- Mortero
- Envases graduados en 100 ml, uno con tapa hermética.
- Colador común
- Cámara de Mc Master (modificada. 2 ml de capacidad total).
- Pipeta plástica

#### Procedimiento:

- Colocar en un envase de tapa hermética 4 gr de material fecal y 56 ml de solución.
- Tapar y agitar para disolver las heces.
- Colar recogiendo la suspensión en otro envase.
- Dejar reposar sólo unos segundos hasta que desaparezcan las burbujas mayores.
- Tomar rápidamente una muestra con pipeta.
- Cargar las cuatro celdas de la cámara
- Esperar tres minutos para que los huevos asciendan hasta la superficie de la cámara y queden todos en el mismo plano del foco.
- Observar al microscopio con objetivo 10X.

## 5.4 DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

### **Número de cerdos infestados en las categorías por tipo de parásito**

Esta variable se determinó a través de las técnicas utilizadas en el examen de heces en las diferentes categorías de cerdos: Gestantes, Lactantes y Verracos. Los huevos hallados se identificaron como:

- *Ascaris suum*
- *Strongyloides ransomi*
- *Trichuris suis*
- Tipo *Strongylidos* (No se puede distinguir entre huevos similares que pueden pertenecer a *Hiostrongylus rubidus*, *Oesophagostomum spp.* o *Globocephaluis spp.*

### **Nivel de infestación o carga parasitaria**

Esta variable se determinó a través de los exámenes coprológicos (Método cuantitativo) realizado antes y después de la aplicación de los tratamientos. Se realizaron un total de cuatro muestras de heces. El primero al inicio del estudio, el segundo después de la aplicación (10 días después), el tercero a los 28 días de efectuado el segundo muestreo y el cuarto muestreo a los 30 días del tercer muestreo. El primer muestreo sirvió para establecer la carga inicial y los siguientes para evaluar la eficacia de los tratamientos y la reinfestación.

Para determinar el nivel de infestación o carga parasitaria se utilizó la Técnica de Mc Master (modificada).

## **Análisis de costos**

Esta variable se calculó considerando en primer lugar, qué cantidad de desparasitante requiere un cerdo y en segundo lugar cuanto cuesta desparasitarlo. Tomando en cuenta el efecto de estos sobre el nivel de infestación.

### **5.5 ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizó un análisis de frecuencia a través de tabla de clasificación múltiples, a las que se les aplicó la prueba de independencia de Ji- cuadrado (CABALLERO, 1985). El propósito fue determinar si existía alguna relación entre los criterios de clasificación en una muestra al azar de tamaño  $n$ , tomada de la población de cerdos. En este caso los criterios de clasificación fueron:

- Las categorías de cerdos
- Los métodos para el diagnóstico de parásitos
- Tipo de antidesparasitario

El  $\alpha$  utilizado fue del 5 % para determinar las diferencias estadísticas entre criterios de clasificación.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1 CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE INFESTACIÓN AL INICIO DEL ENSAYO.

Antes de aplicar los tratamientos a las categorías de cerdos gestantes, lactantes y verracos, se efectuó un primer muestreo de heces con el objetivo de realizar un diagnóstico de infecciones parasitarias; investigando la presencia de parásitos adultos y el nivel de infestación.

Se determinó a través de los exámenes coprológicos que los parásitos presentes en los cerdos fueron: *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, especies de *Strongylidos* y *Trichuris suis*.

Vignau y Col. 1999, señalan que los estudios cualitativos son complementados con estudios cuantitativos para una mejor interpretación de los resultados.

En el Anexo No. 5 se observan los resultados obtenidos en el primer muestreo de heces; el número de cerdos afectados en las tres categorías por tipo de parásito a través de los métodos o técnicas de análisis de heces efectuadas.

La prueba de Ji – cuadrado determinó que no hubo diferencias estadísticas entre categorías por la técnica de Alta Densidad (Técnica de Flotación) para *Ascaris*, *Strongyloides*, *Strongylidos* y *Trichuris*, es decir el número de sub-muestras en las categorías evaluadas fue en hembras gestantes de 13%, 20% y 33% para *Ascaris*, *Strongylidos*, y *Strongyloides*, respectivamente. En las cerdas lactantes se encontraron porcentajes de 33% y 17% para *Ascaris*, *Strongyloides* y *Strongylidos*, y en verraco valores de 33% y 11% para *Ascaris*, *Strongyloides*, *Strongylidos* y *Trichuris*. (Ver Anexo No. 5)

En el método de Mc Master para las categorías, no hubo diferencias estadísticas para *Ascaris*, *Strongyloides*, *Strongylidos* y *Trichuris*, lo que significa que los porcentajes encontrados en la técnica de Mc Master fueron similares, reportándose valores mínimos de 37% y máximo de 75% en las categorías evaluadas.

Para el método de Ritchie (Técnica de Sedimentación), entre categorías hubo diferencias estadísticas con un  $\alpha = 5\%$  para *Ascaris*, *Strongyloides*, *Strongylidos* y *Trichuris*, es decir que el número de sub-muestras afectadas por parásitos fue bastante variable reportándose rangos mínimos de 11% hasta rangos máximos de 78%. (Ver Anexo No. 5).

En el Anexo No. 6 se presentan los resultados obtenidos al agrupar los métodos de análisis coprológicos por categoría y tipo de parásito.

Al comparar los resultados entre las categorías de cerdos, se encontró para *Ascaris* diferencias estadísticas del 5% ( $\alpha = 0.05$ ). Las hembras lactantes presentan un 58 % de muestras infestadas por *Ascaris*, en comparación con las cerdas gestantes que fue de 47 % y los verracos en menor proporción de afectación con un porcentaje de 26 %.

En el Anexo No. 14 se puede apreciar el manejo y control sanitario que se lleva a cabo en la granja porcina, observando que las hembras gestantes son desparasitadas tres semanas antes del parto, al pasar a la categoría de lactantes ya van desparasitadas. Sin embargo, es la categoría que presentó un mayor número de cerdas infestadas por *Ascaris*. SOULSBY (1987) señala que la infestación de este parásito se realiza por la ingestión de los huevos con el alimento. En esta categoría las cerdas están ubicadas en alojamiento (Parideros) individuales, donde el alimento es suministrado en comederos de tolva, las heces de estos animales en ningún momento entra en contacto con el alimento. El mayor porcentaje de cerdas infestadas por *Ascaris* se atribuye posiblemente a un mal manejo en la desparasitación.

Los verracos son desparasitados cada tres meses, es decir cuatro veces al año.

Respecto a *Strongyloides* y *Strongylidos* no se reportan diferencias estadísticas entre las categorías evaluadas. Sin embargo desde el punto de vista numérico la categoría de cerdas lactantes presentó el porcentaje más alto 47% para *Strongyloides*. SOULSBY (1987) menciona que la infestación al hospedador por *Strongyloides* se lleva a cabo, principalmente por penetración a través de la piel, sin embargo estas cerdas en sus alojamientos no tienen contacto con las heces, ya que el piso de las cunas es de rejillas.

El mayor porcentaje de muestras afectadas en esta categoría puede deberse a que el período prepatente de este agente etiológico es de siete días, es decir las hembras parásitas adultas maduran sexualmente e iniciarán a producir huevos, los que aparecerán en las heces.

VIGNAU y Col 1999, señalan que la eliminación de huevos a partir de la reinfección y luego de un tratamiento precisa que transcurra el período prepatente, que es diferente entre especies. La presencia de huevos antes de ese tiempo tendrá que ver con fallas en la desparasitación, desinhibición de larvas o resistencia a las drogas y vencimiento de desparasitantes.

Respecto a *Strongylidos*, numéricamente los verracos presentaron el porcentaje más alto de muestras afectadas 56% en relación a las otras categorías, que fue de 33% y 39% para hembras gestantes y lactantes respectivamente.

Es importante mencionar que la infestación de este parásito se realiza por vía oral. Los huevos eclosionan, a temperatura normal, en 39 horas y la larva se desarrolla en siete días hasta alcanzar el estado infestante. No son muy resistentes a la desecación ni a las temperaturas bajas. Basado en lo expuesto anteriormente, en los alojamientos de los verracos se pudo observar demasiada humedad, suciedad que posiblemente brinde las condiciones para un mejor desarrollo de este parásito, por tanto el número de cerdos en esta categoría se encuentren más afectados.

Para *Trichuris* se determinó que la diferencia estadística fue altamente significativa ( $\alpha = 0.01$ ) y que solamente los verracos presentaron este parásito en un 11% de afectación. (De 27 muestras 3 de ellas presentaron *Trichuris* que pueden corresponder a 1 ó 2 cerdos).

SOULSBY (1987) menciona que los huevos infestantes pueden permanecer viables durante varios años, siempre que se den las condiciones, pues el desarrollo está relacionado con la composición del suelo y la temperatura. La infestación se adquiere cuando el hospedador ingiere los huevos. Como se mencionó anteriormente en esta categoría se dan las condiciones necesarias para el desarrollo de este parásito.

En el Anexo No. 7 se observan los resultados obtenidos al comparar las técnicas de análisis utilizadas (Alta Densidad, Ritchie y Mc Master) en la determinación del número de cerdos (15 hembras gestantes, 12 lactantes y 9 verracos) que se encontraban infestados al inicio del ensayo por *Ascaris*, *Strongyloides*, *Strongylidos* y *Trichuris*.

La prueba de Ji – cuadrada encontró diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.001$ ) para *Ascaris* al comparar las técnicas de análisis. Lo que significa que hubo variación en el número de cerdos infestados por *Ascaris* entre los métodos. Se observa que la técnica de Mc Master (modificada) determinó un % más alto en comparación con la técnica de Alta Densidad y Ritchie. Es decir que a través de Mc Master se encontró que de 36 cerdos (36 muestras), 22 de ellos resultaron con *Ascaris* (61 %). Si se comparan entre las técnicas de Alta Densidad y Ritchie, se puede observar que a través de la técnica de Ritchie (Técnica de Sedimentación) se determinó un porcentaje más alto (50 %) en comparación con la técnica de Alta Densidad (Técnica de Flotación) que fue de 25 %. Este efecto coincide con lo planteado por SOULSBY (1987) quien señala que la técnica de Alta Densidad conocida también como Técnica de Sheater (Solución azúcar, agua, formol) es menos eficaz por que son pocos los huevos que flotan en este medio. Así mismo, HENDRIX (1999) menciona que los procedimientos de sedimentación concentran las heces y huevos en el fondo de un medio líquido, generalmente agua. La sedimentación detecta la mayoría de huevos de parásitos.

La sedimentación puede utilizarse para los huevos de nematelmintos y platelmintos, pero por lo general existe demasiado material fecal donde se esconden los huevos y ello dificulta el proceso. Por este motivo, este procedimiento no se realiza habitualmente, sólo se emplea ante la sospecha de infección por tremátodos. (NEMESERI y HOLLO, 1961).

Para *Strongyloides* se reportan diferencias significativas ( $\alpha = 0.05$ ) entre los métodos de análisis reflejando igual tendencia que en *Ascaris*. Los resultados obtenidos fueron de 28%, 56% y 36% para Alta Densidad, Mc Master y Ritchie.

En relación a *Strongylidos* las diferencias fueron altamente significativas ( $\alpha = 0.001$ ) entre las técnicas de análisis, mostrando igual comportamiento respecto a *Ascaris* y *Strongyloides*.

Para *Trichuris* los resultados reflejan que no hubo diferencias estadísticas entre las técnicas de Mc Master y Ritchie.

En el Anexo No. 8 se refleja el nivel de infestación para las categorías evaluadas al inicio del estudio, éste se determinó a través de la técnica de Mc Master (modificada), el cual es un análisis cuantitativo que permite determinar la cantidad de huevos u ooquistes que son eliminados por la materia fecal. Esta técnica de recuento de huevos sirve para obtener una información precisa con respecto a la severidad de una infestación, los métodos de recuento de huevos han sido modificado con el fin de determinar el número de huevos por gramo de heces.

Dependiendo del número de huevos por gramo de heces, los niveles de infestación van en rango de leve, moderado y serio (Es importante mencionar que no se contó con una información de los niveles de infestación para cerdos, por lo cual fue necesario utilizar los niveles que señala SOULSBY (1987) para equinos, los que se mencionan a continuación)

Nemátodos

500 hpg sugiere una infestación leve

800 – 1000 hpg infestación moderada

1500 – 2000 hpg una infestación seria

Así mismo, señala que en corderos depende mucho de la especie de gusano de que se trate, pero de 2000 a 6000 hpg indican una infestación seria. En el ganado vacuno, la presencia de 300 a 600 hpg indica la necesidad de tratamiento.

Por lo tanto en base a lo que señala SOULSBY (1987), en la categoría de hembras gestantes para *Ascaris suum* se encontraron niveles de infestación leve en un 60%, es decir, de 15 hembras gestantes, 9 de ellas presentaron entre 400 – 500 huevos por gramo de heces, un 7% en un nivel de infestación moderado. Para *Strongyloides* se reportan un nivel de infestación leve en un 47%, no encontrando niveles de infestación moderado ni abundante. En relación a *Strongylidos* el comportamiento fue similar que en *Strongyloides*. (Ver Anexo No. 8).

Como se puede observar el nivel de infestación predominante en esta categoría es leve para *Ascaris*, *Strongyloides* y *Strongylidos*.

SOULSBY (1987) menciona que diversos estudios han sugerido que pequeñas dosis de huevos pueden producir una infestación patente de manera más fácil que dosis alta. Así mismo señala que el padecer una ligera infestación produce una marcada inmunidad, por tanto sólo los animales jóvenes se ven seriamente afectados por parásitos.

Respecto a la categoría de hembras lactantes en relación a *Ascaris* el nivel de infestación fue leve en un 75% no reportándose niveles de infestación moderada ni abundante. Es importante mencionar que en la granja porcina las hembras gestantes son desparasitadas tres semanas antes del parto, sin embargo en la siguiente etapa que es lactación los niveles

de infestación son superiores, este efecto puede atribuirse a un mal manejo de la desparasitación.

Para *Strongyloides* se encontró en esta categoría niveles de infestación de un 50% en nivel leve, 17% en nivel de infestación moderado, y para *Strongylidos* se reporta un 33% en nivel de infestación leve y un 17% en nivel de infestación moderada.

En la categoría de verracos se encontraron niveles de infestación de 22% en niveles leve para *Ascaris*, se observa menor porcentaje que en las categorías antes mencionada, a pesar que las condiciones de alojamiento son más húmedas, sucias, etc. Así mismo se encontró un 11% de infestación moderada para *Ascaris*. Para *Strongyloides* los niveles de infestación reportado fueron de 33% en infestación leve, 11% en infestación moderada y solo en esta categoría se reportan niveles de infestación seria en un 11%.(Ver Anexo No 8).

En relación a *Strongyglidos* se reportan niveles de infestación leve en un 67%, valor superior que en las categorías gestantes y lactantes para *Ascaris*; así mismo se encontró un 11% en nivel de infestación serio o abundante para este mismo parásito.

Para *Trichuris suis* se encontraron niveles de infestación leve en un 11%, cabe señalar que solo en esta categoría se encontró *Trichuris*.

De forma general se puede señalar que el nivel de infestación en la granja es leve en mayor porcentaje, a moderado en menor proporción. Encontrando que la categoría de hembras lactantes además de presentar el porcentaje más alto de animales infestados, presentó los niveles de infestación superiores y solamente la categoría de verracos presentó niveles serios de infestación.

## 6.2 RESULTADOS OBTENIDOS DESPUÉS DE SUMINISTRADO LOS TRATAMIENTOS.

Después de la aplicación de los tratamientos evaluados se realizaron tres muestreos de heces con el fin de poder determinar la eficacia de los desparasitantes sobre la incidencia parasitaria y el nivel de infestación.

En el segundo y tercer muestreo, al efectuar los exámenes coprológicos se terminó que no hubo presencia de parásitos. Cabe mencionar que estos muestreos se realizaron, el segundo a los diez días de suministrado los tratamientos y el tercero a los 28 días de efectuado el segundo, es decir a los 38 días de aplicación de los desparasitantes.

Vignau y Col. 1999, señalan que la eliminación de huevos a partir de la reinfección y luego de un tratamiento precisa que transcurra el período prepatente, que es diferente entre especies. La presencia de huevos antes de ese tiempo tendrá que ver con fallas en la desparasitación. Por otra parte cuando se usan productos con acción prolongada, al período de protección conferido debe agregarse el lapso de prepatencia para volver a detectar huevos en las heces.

El período prepatente para *Ascaris suum* es de 60 – 62 días para *Strongyloides ransomi* de 3 a 7 días, *Strongylidos* de 20 días y para *Trichuris suis* de 42 – 49 días. (HENDRIX, 1999).

Al realizar el cuarto muestreo, 30 días después de efectuado el tercer muestreo, es decir a los 68 días de haberse suministrado los tratamientos tanto experimentales como testigo, si se encontró presencia de agentes parasitarios en las tres categorías de cerdos evaluadas. Los parásitos que reincidieron fueron: *Ascaris*, *Strongylidos* y *Strongyloides*, no se encontró *Trichuris*.

En el Anexo No. 9 se observan los resultados obtenidos por tratamiento y categoría para los agentes etiológicos encontrados en el cuarto muestreo.

Al comparar entre tratamiento en la categoría de hembras gestantes, para *Ascaris suum*, la prueba de Ji - cuadrado reporta diferencias estadísticas ( $\alpha = 5 \%$ ) entre Ivermectina, Parafen granulado y el tratamiento testigo (Dectomax). Para Ivermectina, de las cinco cerdas gestantes agrupadas por tratamiento no hubo reinfestación, en cambio para Parafen y el tratamiento testigo, los resultados encontrados fueron 20% y 60% respectivamente. Esto significa que la Ivermectina mostró mejor eficacia para *Ascaris* en relación a los otros desparasitantes. En *Strongyloides* igualmente se encontraron diferencia estadísticas entre tratamientos. El comportamiento fue similar a *Ascaris*, mostrando la Ivermectina un mejor control. Al comparar el tratamiento testigo con el Parafen granulado, el testigo reflejó un mejor control que el Parafen.

Respecto a *Strongylidos*, la tendencia fue similar para la Ivermectina. En cambio el Parafen y el Dectomax manifestaron un control similar (20%) en ambos tratamientos.

Para las hembras lactantes, las diferencias para *Ascaris* fueron significativas ( $\alpha = 5 \%$ ). Se observa que la Ivermectina, así como el Parafen el número de cerdas reinfestadas fue de cero, en comparación con el testigo, de cuatro hembras desparasitadas con Dectomax, dos presentaron *Ascaris*, lo que significa un 50 %.

Para *Strongyloides* y *Strongylidos* las diferencias estadísticas fueron también significativas ( $\alpha = 5\%$ ) en esta categoría. La Ivermectina presentó mejor comportamiento, en relación al Parafen y el Dectomax. Sin embargo al comparar el Parafen y el tratamiento testigo, el testigo mostró mejor eficacia. (Ver Anexo No. 9).

Respecto a la categoría de verracos, se observan diferencias estadísticas ( $\alpha = 5\%$ ). La Ivermectina fue eficaz contra *Ascaris*, *Strongyloides* y *Strongylidos*, ya que no hubo reinfestación de este parásito.

El Parafen presentó mejor control que el testigo, ya que los porcentajes para *Ascaris* fueron de 33% y 67% respectivamente.

En relación a *Strongyloides* y *Strongylidos* el Parafen fue más eficaz que el Dectomax, ya que no se observaron en las muestras huevos de estos parásitos.

En el Anexo No.10 se presenta una comparación entre las categorías, al agrupar las técnicas de diagnóstico de parásitos. La prueba de Ji – cuadrada determinó que no existe diferencias estadísticas en las categorías para *Ascaris*, *Strongyloides* y *Strongylidos*. Sin embargo desde el punto de vista numérico los verracos presentaron el porcentaje más alto de muestras afectadas con *Ascaris* en relación a las hembras lactantes y gestantes. Para *Strongyloides* las hembras lactantes numéricamente presentaron un porcentaje mayor, de 36 muestras analizadas, cinco presentaron este parásito.

Si se compara el Anexo No. 6 (Primer muestreo) con el Anexo No. 10, de forma general se observa que en el cuarto muestreo hubo una reducción de infestación en las categorías evaluadas.

En el Anexo No.11 se presentan los resultados entre los tratamientos evaluados. Al comparar la incidencia de *Ascaris* entre Ivermectina, Parafen y Dectomax, se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $\alpha = 0.001$ ). Es decir que entre los tratamientos evaluados hubo variación para *Ascaris*. En Ivermectina no se encontró reinfestación, en Parafen de 12 cerdos, 2 reincidieron y en el tratamiento testigo de 12 cerdos, 7 presentaron nuevamente *Ascaris*. Es importante mencionar que en el momento que se realizó este último muestreo de heces, habían transcurrido 68 días, si se considera el período prepatente de *Ascaris* que es de 60 días. La Ivermectina mostró un mayor período de protección, posiblemente a que este producto es un parasticida efectivo con amplio espectro de acción.

Respecto a *Strongyloides*, las diferencias estadística fueron significativas entre los tratamientos. La Ivermectina presentó un mejor control, ya que no se observó una reinfestación. Respecto al Parafen granulado y el testigo, los resultados fueron de 33 % y 17 % de reinfestación respectivamente, se observa que entre estos dos tratamientos el tratamiento testigo, resultó ser más eficaz para *Strongyloides*.

Los resultados encontrados para Strongylidos determinaron que la Ivermectina se comportó mejor, ya que de los 12 cerdos tratados (5 hembras gestantes, 4 hembras lactantes y 3 verracos) ninguno presentó reinfestación. En Parafen y Dectomax se encontraron que de 12 cerdos tratados para cada tratamiento, 2 resultaron con Strongylidos, representando un 17% para ambos tratamientos.

En el Anexo No. 12 se presenta el nivel de infestación en las categorías porcinas por tipo de parásito, cabe mencionar que estos resultados fueron obtenidos a través de la técnica de Mc Master realizada en el cuarto muestreo de heces.

El cuadro refleja que el nivel de infestación en el cuarto muestreo fue leve en todas las categorías evaluadas en relación a los huevos de parásitos encontrados. Las hembras lactantes muestran de forma general un porcentaje más alto que las hembras gestantes y los verracos.

Es importante mencionar que en el nivel de infestación leve (500 hpg) en el cuarto muestreo los rangos de número de huevos por gramo de heces estuvieron en valor mínimo de 100 hpg y como valor máximo de 400 hpg, no llegando a 500 hpg que es el rango para el nivel de infestación leve.

Al comparar el nivel de infestación antes de suministrado los tratamientos (Anexo No. 8) con el nivel de infestación después de la aplicación de los tratamientos, se puede observar una disminución del porcentaje del nivel de infestación entre los diferentes parásitos encontrados para las categorías porcinas evaluadas (ver Anexo No 12).

### 6.3 EVALUACION DE COSTO DE LOS TRATAMIENTOS

Solamente se consideró el costo de aplicar cada tratamietno, es decir, cuanto cuesta desparasitar un cerdo con Ivermectina 0.6 %, Parafen granulado (Febendazol 25 %) y Dectomax (Doramectina 1 %) sobre el número de animales infestados y la carga parasitaria o nivel de infestación.

- Con Ivermectina al 0.6 %, el número de cerdos afectados fue prácticamente cero, ya que en el cuarto muestreo, de los doce cerdos tratados con este desparasitante no hubo reinfestación, por tanto la carga parasitaria o el nivel de infestación fue nulo. Mostrando un 100 % de eficacia. Desparasitar un verraco con Ivermectina, por ejemplo, tiene un valor de U\$ 1.32 dólares. (Ver Anexo No. 13).
- Con Parafen granulado ( Febendazol 25 % ) se encontró para *Ascaris*, *Strongyloides*, *Strongylidos* una reinfestación de 17, 33 y 17 % respectivamente ( Anexo No.11 ).Es importante señalar que en a veces un mismo cerdo presenta más de un tipo de parásito, es decir, por ejemplo la cerda cuya identificación es Landrace 6646 se encontró con *Strongyloides* y *Strongylidos*. El porcentaje de eficacia de este desparasitante fue de 78%.

El costo de desparasitar un cerdo con Parafen granulado es de U\$ 0.60 dólares.

- El costo de desparasitar un cerdo con Dectomax es de U\$ 5.7 dólares. Al comparar los costos de los diferentes desparasitantes se observa que el Dectomax es el más caro y el que reflejó una mayor reinfestación, sobre todo para *Ascaris*. (Ver Anexo No. 11 y 13). El porcentaje de eficiencia de ese desparasitante en el estudio fue de 69%.

## VII. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones de manejo en la que se realizó el presente estudio permite generar las siguientes conclusiones:

1. A través de los exámenes coprológicos efectuados en las categorías porcinas evaluadas: gestantes, lactantes y verracos, se encontraron huevos de los siguientes parásitos: *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Strongylidos* y *Trichuris suis*, este último sólo se encontró en la categoría de verracos.
2. Las hembras lactantes en el primer muestreo de heces resultaron en mayor grado de afectación por *Ascaris*, *Strongyloides*, y los verracos en mayor grado para *Strongylidos* y *Trichuris* en relación a la s categorías de hembras gestantes.
3. Al comparar las técnicas de análisis de laboratorios para el examen coprológico utilizados en el estudio, se determinó que a través de la técnica de Mc Master modificado, se obtuvo el mayor número de cerdos afectados para *Ascaris*, *Strongyloides* y *Strongylidos*.
4. El nivel de infestación en la granja porcina antes de la aplicación de los tratamientos, es decir, en el primer muestreo de heces fue leve a moderado para *Ascaris*, *Strongyloides* y *Strongylidos* en las categorías de hembras gestantes y lactantes, reflejando las hembras lactantes un porcentaje mayor de infestación. Para los verracos el nivel de infestación fue de leve a serio.
5. Después de suministrado el tratamiento, en el cuarto muestreo de heces el nivel de infestación se redujo considerablemente para todos los parásitos, no llegando ni al nivel de leve, ya que el número de huevos por gramo de heces encontrado fue de 200 – 400 hpg.

6. El desparasitante que mostró mejor eficacia fue la Ivermectina 0.6% (100%), ya que el número de cerdos infestados y el nivel de infestación fue totalmente nula; siguiendo en orden el Parafen granulado (25%) con 78% de eficiencia en relación al tratamiento testigo Dectomax (Doramectina 1%) con 69% de eficiencia.
  
7. Al evaluar el costo del uso de los desparasitantes, se encontró que el de más bajo costo es el Parafen, siguiéndole en orden la Ivermectina y el de mayor costo es el Dectomax (Testigo). Sin embargo con el Parafen aun se encontró reinfestación de los parásitos en relación a la Ivermectina. Por tanto la decisión, dependerá del factor económico del productor.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Realizar en la granja porcina al menos dos veces al año exámenes de heces en las categorías que se exploten, tomando para ello el 1 % de cerdos por categorías, con el fin de obtener un mejor control parasitario.
  
2. Mejorar las condiciones Higiénico - Sanitarias en lo que respecta a los alojamientos de verracos.
  
3. Realizar esta evaluación en otras granjas porcinas donde se manejen los cerdos bajo otro sistema de explotación (Semi – Intensivo).
  
4. Evaluar estos desparasitantes (Premezcla) en otras categorías porcinas como crecimiento, desarrollo y engorde, con el fin de poder determinar el efecto de estos desparasitantes sobre algunos parámetros productivos como: Ganancia de peso, Conversión de alimentos.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- ARANJO, P. 1972. *Observaciones Pertinentes de las primeras ecdises de larvas de Ascaris suum, Ascaris lumbricoides*. Rev. Ins Medicina Tropical. S. Paulo (Pág. 83-90).
- BLOOD, D.C.: HENDERSON, J. A. 1983. *Medicina Veterinaria*. 5<sup>ta</sup> Edición. Nueva Editorial Interamericana. México, D. F. (pág. 795 – 840).
- CABALLERO, W. 1985. *Introducción a la Estadística*, Capítulo X. Distribución de Ji-cuadrado. Editorial IICA. San José, Costa Rica. (Pág. 207-236).
- CONNAN, R. M. 1977. *Ascariasis: The development of eggs of Ascaris suum under the conditions prevailing in a pig house* Vet. Rec. (pág. 421 - 422).
- DOYKING, P. W. 1981. *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Editorial México CECSA (Pág. 903)
- FRIMMER, M. 1973. *Farmacología y Toxicología Veterinaria*. Editorial Zaragoza. (pág. 78 – 176).
- HENDRIX, CH. M. 1999. *Diagnóstico Parasitológico Veterinario*. Capítulo 2. Nemátodos que infestan a los animales domésticos. Publicación Harcourt Brace de España. Segunda Edición (Pág. 151 – 153).
- HENDRIX, CH. M. 1999. *Diagnóstico Parasitológico Veterinario*. Capítulo 16. Pruebas de Laboratorio más comunes para el diagnóstico del parasitismo. Publicación Harcourt Brace de España. Segunda Edición (Pág. 151 – 153).

INATEC. 1993. Instituto Nacional Tecnológico. *Producción Animal. Porcicultura*.  
Capítulo VI. Enfermedades parasitarias del cerdo. (Pág. 7 – 23).

Manual Técnico IVOMECC. 1998. Folleto Informativo. *Premezcla para cerdos  
IVOMECC MSD AGVET*. División de MERCK. (4 – 40)

NEMESERI, L.;HOLLO, F. 1961. *Diagnóstico Parasitológico Veterinario*. Capítulo II.  
Métodos de Diagnóstico utilizados en los laboratorios de Parasitología, Editorial  
ACRIBIA. Zaragoza, España. (Pág. 12 – 14).

NEUDORF, R; SEIDEL, H. 1998. *Enfermedades del Cerdo*. Editorial ACRIBIA.  
Zaragoza, España.

PINHEIRO, M. L. 1987. *Los Cerdos*. Editorial Hemisferio Sur.

SOULSBY, E. J. 1987. *Parasitología y Enfermedades en los animales domésticos*.  
Séptima Edición. Editorial Interamericana. México D. F. (Pág, 142 – 148: 169 – 215:  
260 - 261).

SMITH, W. J.; TAYLOR, D. J.; PENNY, R. H. 1987. *Atlas en colores de Patología  
Porcina*. Editorial Interamericana.

TAFFS, L. F. 1961. *Immunological studies on experimental infection of pigs with  
Ascaris suum. An introduction with a review of the literature and the demonstration  
of complemente* (Pág. 305 – 309).

VIGNAU, M. L.; VENTURINI, L. M.; ROMERO, J. R. 1999. *Parasitología Práctica*.  
Facultad veterinaria Universidad Nacional de la Plata (Pág. 102 – 105)

## **X. ANEXOS**

**ANEXO No. 5:**

**Primer Muestreo:**

**Número y Porcentaje de Cerdos infestados por categorías y tipo de parásitos en los tres métodos de análisis coprológicos.**

Categoría	Técnica	Parásitos							
		<i>Ascaris suum</i>		<i>Strongyloides ransomi</i>		<i>Strongylidos</i>		<i>Trichuris suis</i>	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	<b>Alta densidad</b>	2/15	13	5/15	33	3/15	20	-	-
<b>Gestante</b>	<b>Mc Master</b>	10/15	67	7/15	47	7/15	47	-	-
	<b>Ritchie</b>	9/15	60	2/15	13	5/15	33	-	-
	<b>Alta densidad</b>	4/12	33	2/12	17	2/12	17	-	-
<b>Lactante</b>	<b>Mc Master</b>	9/12	75	8/12	67	6/12	50	-	-
	<b>Ritchie</b>	8/12	67	7/12	58	6/12	50	-	-
	<b>Alta densidad</b>	3/9	33	3/9	33	1/9	11	-	-
<b>Verraco</b>	<b>Mc Master</b>	3/9	33	5/9	56	7/9	78	1/9	11
	<b>Ritchie</b>	1/9	11	4/9	44	7/9	78	2/9	22

**ANEXO No. 6:**

**Primer Muestreo:**

**Comparación entre categorías por tipo de parásitos agrupando los métodos de análisis coprológicos**

Categoría	Parásitos							
	<i>Ascaris suum</i>		<i>Strongyloides ransomi</i>		<i>Strongylidos</i>		<i>Trichuris suis</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Gestante</b>	21/45	47	14/45	31	15/45	33	0	-
<b>Lactante</b>	21/36	58	17/36	47	14/36	39	0	-
<b>Verraco</b>	7/27	26	12/27	44	15/27	56	3/27	11

**ANEXO No. 7:**

**Primer Muestreo:**

**Comparación entre Técnicas de Análisis de Heces (Total de cerdos y porcentajes)**

Técnica	Parásitos							
	<i>Ascaris suum</i>		<i>Strongyloides ransomi</i>		<i>Strongylidos</i>		<i>Trichuris suis</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Alta Densidad</b>	9/36	25	10/36	28	6/36	17	0	
<b>Mc Master</b>	22/36	61	20/36	56	20/36	56	1/36	3
<b>Richtie</b>	18/36	50	13/36	36	18/36	50	2/36	6

**ANEXO No. 8:**

**Nivel de Infestación al inicio del ensayo (Primer muestreo) para las categorías porcinas por tipo de parásito.**

**Técnica de Mc Master (Número de huevos por gramo de heces HPG)**

Categoría	Parásitos	Nivel de Infestación		
		Infestación leve (500 hpg)	Infestación Moderada (800-1000 hpg)	Infestación seria (1500-2000 hpg)
<b>Gestante</b> (15 Hembras)	<i>Ascaris</i>	9/15 (60%)	1/15 (7%)	-
	<i>Strongyloides</i>	7/15 (47%)	-	-
	<i>Strongylidos</i>	7/15 (47%)	-	-
<b>Lactante</b> (12 hembras)	<i>Ascaris</i>	9/12 (75%)	-	-
	<i>Strongyloides</i>	6/12 (50%)	2/12 (17 %)	-
	<i>Strongylidos</i>	4/12 (33%)	2/12 (17 %)	-
<b>Verracos</b> (9 machos)	<i>Ascaris</i>	2/9 (22%)	1/9 (11 %)	-
	<i>Strongyloides</i>	3/9 (33 %)	1/9 (11 %)	1/9 (11 %)
	<i>Strongylidos</i>	6/9 (67 %)	-	1/9 (11 %)
	<i>Trichuris</i>	1/9( 11% )		

**ANEXO No. 9:**

**Resultados del cuarto muestreo de heces. Número de cerdos reinfestados por categoría y tratamiento.**

Categoría	Tratamiento	Parásitos					
		<i>Ascaris suum</i>		<i>Strongyloides ransomi</i>		<i>Strongylidos</i>	
		No	%	No	%	No	%
<b>Gestantes</b> <b>(15)</b>	Ivemectina	0/5	0	0/5	0	0/5	0
	Parafen granulado	1/5	20	2/5	40	1/5	20
	Testigo	3/5	60	1/5	20	1/5	20
<b>Lactantes</b> <b>(12)</b>	Invermectina	0/4	0	0/4	0	0/4	0
	Parafen granulado	0/4	0	2/4	50	¼	25
	Testigo (Dectomax)	2/4	50	0/4	0	0/4	0
<b>Verracos</b> <b>(9)</b>	Invermectina	0/3	0	0/3	0	0/3	0
	Parafen granulado	1/3	33	0/3	0	0/3	0
	Testigo (Dectomax)	2/3	67	1/3	33	1/3	33

**ANEXO No. 10:**

**Cuarto Muestreo:**

**Comparación entre categorías por tipo de parásitos al agrupar los métodos o técnicas de análisis coprológicos.**

Categoría	Parásitos					
	<i>Ascaris suum</i>		<i>Strongyloides ransomi</i>		<i>Strongylidos</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Gestantes	2/45	4	3/45	7	4/45	9
Lactantes	4/36	11	5/36	14	4/36	11
Verracos	4/27	15	2/27	7	3/27	11

**ANEXO No. 11:**

**Resultados entre tratamientos por incidencia de parásitos (cuarto muestreo)**

Tratamientos	Parásitos					
	<i>Ascaris suum</i>		<i>Strongyloides ransomi</i>		<i>Strongylidos</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Ivermectina (12 cerdos)</b>	0/12	0	0/12	0	0/12	0
<b>Parafen Granulado (12 cerdos)</b>	2/12	17	4/12	33	2/12	17
<b>Testigo (12 cerdos)</b>	7/12	58	2/12	17	2/12	17

**ANEXO No. 12:**

**Resultados del Nivel de Infestación realizado en el cuarto muestreo para las categorías de cerdos a través de Mc Master ( N° de huevos por gramo de heces)**

Categoría	Parásitos	Nivel de Infestación		
		Infestación leve (500 hpg)	Infestación Moderada (800-1000 hpg)	Infestación seria (1500-2000 hpg)
<b>Gestantes ( 15 hembras)</b>	<i>Ascaris</i>	1/15 (7 %)	-	-
	<i>Strongyloides</i>	2/15 (13 %)	-	-
	<i>Strongylidos</i>	2/15 (13 %)	-	-
<b>Lactantes (12 hembras)</b>	<i>Ascaris</i>	2/12 (17 %)	-	-
	<i>Strongyloides</i>	4/12 (33 %)	-	-
	<i>Strongylidos</i>	2/12 (17 %)	-	-
<b>Verracos (9 machos)</b>	<i>Ascaris</i>	1/9 (11 %)	-	-
	<i>Strongyloides</i>	1/9 (11 %)	-	-
	<i>Strongylidos</i>	2/9 (22 %)	-	-

## ANEXO No. 13:

### Costo de cada Producto Utilizado

#### a) Invermectina

- Bolsa de 350 gr tiene un valor de 42 dólares
- 1 Verraco consume 1 kg de alimento diario por 7 días = 7 kg de alimento concentrado

$$1.66 \text{ kg de Invermectina} \quad \text{_____} \quad 1000 \text{ kg de alimento}$$

$$1.66 \text{ kg} \quad \text{_____} \quad 1000 \text{ kg}$$

$$X \quad \text{_____} \quad 7 \text{ kg}$$

$$X = 0.01162 \text{ kg} * 1000 \text{ gr} = 11.62 \text{ gr de invermectina}$$

Esta cantidad será mezclada en los 7 kg de alimento concentrado. Es decir, para desparasitar un Verraco se necesitan 11.62 gr de Invermectina; lo que significa 1.32 dólares es el costo de desparasitar un cerdo de esta categoría.

#### b) Parafen Granulado

- Bolsa de 10 gr tiene un valor de \$ 1.00 dólar; esta bolsa es para un animal de 500 kg de peso vivo.

$$10 \text{ gr} \quad \text{_____} \quad 500 \text{ kg}$$

$$X \quad \text{_____} \quad 300 \text{ kg Verraco}$$

$$X = 6 \text{ gr de Parafen}$$

$$10 \text{ gr} \quad \text{_____} \quad \$ 1.00$$

$$6 \text{ gr} \quad \text{_____} \quad X$$

$$X = \text{U\$ } 0.6 \text{ dólar}$$

El costo de desparasitar un cerdo verraco utilizando Parafen granulado es de U\$ 0.6 dólares.

c) **Dectomax**

- Frasco de 20 ml cuesta U\$ 12.86 dólares, este desparasitante se aplica de acuerdo al peso vivo de cada cerdo.
- La dosis recomendada es de 1 ml por cada 33 kg de peso vivo.

Un verraco pesa aproximadamente 300 kg.

$$\begin{array}{r} 1 \text{ ml} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 33 \text{ kg} \\ X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 300 \text{ kg} \end{array}$$

$$X = 9 \text{ ml de Dectomax}$$

$$\begin{array}{r} 20 \text{ ml} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{U\$12.86} \\ 9 \text{ ml} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X \end{array}$$

$$X = \text{U\$ 5.7 dólares}$$

## ANEXO No 14:

### Manejo y Control Sanitario en la Granja Porcina MAG –FOR

Categorías	Actividad	Nombre del Producto	Tiempo	Observación
Lactantes	Vacunación cólera	Pav-olus-250.2 cc Litto-pav-250	21 días post parto.	No se debe pasar desapercibido.
	Vitaminación	Vit. A, D, E, Hematopan-B12	Predestete 28 días	Depende del estado nutricional de la hembra
	Desinfección	Yodofósforo, lodo 2 %	Cada 8 días (Miércoles)	Desinfecciones periódicas cerdos y galeras
Lechones	Descolado, Descolmillado, corte de ombligo	Yodo	Durante el parto	x
	Prevención diarrea	Hierro 1cc/lechón Keosul oral 3cc/lechón Kaobiotic TDC inyectable	2 días de nacido Cada 24 h	x
	Desinfección	Yodofosforo 3 cc/lt de agua	Cada 8 días	x
Crecimiento	Vacunación	Litopav-250.2 cc	60 días de nacido	x
Desarrollo Engorde	Desinfección	Yodo 3cc/lt de agua	Cada 24 horas	x
	Desinfección	por aspersion en las tres categorías	en las tres categorías	
	Desinfección			
Gestantes	Desparasitación	Dectomax 1 ml/33 kl	3 semanas preparto	x
	Desinfección	Yodo	Cada 8 días	x
	Control de preñez	x	21 días	x
Verracos	Desparasitación	Dectomax	Cada 3 meses	
	Vacuna cólera porcino	Pav-plus-250.2 cc	Cada 12 meses	
	Desinfección	Yodo	Cada 8 días	
	Descanso por servicio		3-4 días	Evitar agotamiento