

ESTUDIO COMPARATIVO DE CUATRO (4) PRODUCTOS CON EL MISMO  
PRINCIPIO ACTIVO (IVERMECTINA), EVALUANDO LA EFECTIVIDAD  
ANTIPARASITARIA CONTRA NEMATODOS, MEDIANTE COPROLOGICOS EN  
EL CABALLO CRIOLLO COLOMBIANO DE PASO MENOR DE 5 AÑOS EN LAS  
PESEBRERAS DEL MUNICIPIO DE PASTO.

OSCAR ALBERTO ERASO LEIVA.  
OSCAR EDUARDO MARTINEZ.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO.  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS.  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA.  
PASTO-COLOMBIA.  
2005.

ESTUDIO COMPARATIVO DE CUATRO (4) PRODUCTOS CON EL MISMO  
PRINCIPIO ACTIVO (IVERMECTINA), EVALUANDO LA EFECTIVIDAD  
ANTIPARASITARIA CONTRA NEMATODOS, MEDIANTE COPROLOGICOS EN  
EL CABALLO CRIOLLO COLOMBIANO DE PASO MENOR DE 5 AÑOS EN LAS  
PESEBRERAS DEL MUNICIPIO DE PASTO.

OSCAR ALBERTO ERASO LEIVA.  
OSCAR EDUARDO MARTINEZ.

Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Médico Veterinario.

Presidente:  
JOSÉ MAURICIO RENDÓN CORDOBA.  
Médico Veterinario.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO.  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS.  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA.  
PASTO-COLOMBIA.  
2005.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado.

---

Firma del jurado.

---

Firma del jurado.

“las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado,  
son responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Artículo primero del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966,  
emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Dedico a:

“Confía de todo corazón en el Señor y no en tu propia inteligencia. Ten presente al Señor en todo lo que hagas y él te llevará por el camino correcto”.

Dedico este trabajo a Dios y a mi familia por brindarme en todo momento su apoyo incondicional y poder culminar una meta más en mi vida.

OSCAR ALBERTO ERASO LEIVA.

Dedico a:

Este es solo un paso para el verdadero reto de la vida, aquí comienza otra etapa para la cual me estuve preparando y la que asumiré con la tranquilidad de haber estudiado en una universidad como la universidad de Nariño.

Dedico este triunfo a Dios y a mi familia.

A mi madre Isabel Martínez quien siempre me apoyo y nunca me dejo desfallecer.

A mi esposa Paola Rodríguez quien siempre estuvo a mi lado y me dio ánimo para seguir adelante.

A mis hijos Daniel Eduardo y Julián David quienes son la luz en el camino y quienes me dan la fuerza para cumplir con todas las metas trazadas.

OSCAR EDUARDO MARTINEZ.

## AGRADECIMIENTOS.

A los doctores:

José Mauricio Rendón Córdoba M.V.

Juan Manuel Astaiza Martínez M.V.Z.

Fernando Meneses Córdoba M.V.

Katia Benavides Romo M.V.

Ángela Ochoa M.V. Juez Nacional Fedequinas.

Félix Enrique Morillo Zambrano M.V.

A las pesebreras del municipio de Pasto.

Pesebrera Madrigal.

Pesebrera Condado J.J.

Pesebrera La Mina.

Pesebrera Las Quintas.

Pesebrera La Primavera.

A los caballistas, chalanos y demás personas comprometidas en el bienestar de los caballos.

A nuestro gran amigo y compañero incondicional William Javier Yarpaz.

Y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron con el culminamiento de este trabajo.

## **CONTENIDO.**

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>20</b>
<b>1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>21</b>
<b>2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>25</b>
<b>3. OBJETIVOS.</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Objetivo general.</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Objetivos específicos.</b>	<b>26</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO.</b>	<b>27</b>
<b>4.1 ASPECTOS GENERALES.</b>	<b>27</b>
<b>4.2 CLASIFICACIÓN.</b>	<b>29</b>
4.2.1 Estrongilidosis.	31
4.2.1.1 Distribución geográfica	32
4.2.1.2 Ciclo de vida	32
4.2.1.3 Patogénesis.	38
4.2.1.4 Diagnóstico	43
4.2.1.5 Control y tratamiento	43
4.2.2 Strongyloidosis	43
4.2.2.1 Ciclo de vida	44
4.2.2.2 Patogenia	45
4.2.2.3 Síntomas	45
4.2.2.4 Tratamiento	46
4.2.3 Ciathostomiasis	46
4.2.3.1 Ciclo de vida	46
4.2.3.2 Lesiones y patogenia	47
4.2.3.3 Tratamiento	48
4.2.4 Oxiuridosis	49
4.2.4.1 Ciclo de vida	49



4.2.4.2 Lesiones y síntomas	51
4.2.4.3 Diagnóstico	51
4.2.4.4 Tratamiento	52
4.2.5 Trichostrongilosis	52
4.2.5.1 Ciclo de vida	52
4.2.5.2 Signos clínicos	53
4.2.5.3 Lesiones	54
4.2.5.4 Patogenia	54
4.2.5.5 Tratamiento	55
4.2.6 Parascaridiosis	55
4.2.6.1 Ciclo de vida	55
4.2.6.2 Lesiones	55
4.2.6.3 Patogenia y signos clínicos	56
4.2.6.4 Tratamiento	56
<b>4.3 FACTORES QUE CONLLEVAN A INFECCIONES PARASITARIAS</b>	<b>58</b>
4.3.1 Factores epidemiológicos	58
4.3.2 Factores ambientales	58
4.3.3 Factor manejo	59
4.3.4 Resistencia a los fármacos	60
4.4.1 Control farmacológico	60
4.4.2 Manejo	61
<b>4.5 DIAGNÓSTICO DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES</b>	<b>62</b>
4.5.1 Recolección de muestras	63
4.5.2 Técnica de laboratorio	64
4.6 FÁRMACOS USADOS EN EL CONTROL DE NEMÁTODOS EN EQUINOS.	64
4.6.1 Ivermectina	65
4.6.1.1 Mecanismo de Acción	65
4.6.1.2 Espectro	66
4.6.1.3 Toxicidad	67
4.6.1.4 Dosis	67
4.6.1.5 Vía de administración	67
4.6.1.6 Tiempo de retiro	67
<b>4.7 MEDIDAS Y PESAJES</b>	<b>67</b>
<b>4.8 CONDICIÓN CORPORAL</b>	<b>70</b>
<b>5. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>72</b>
<b>5.1 LOCALIZACIÓN</b>	<b>72</b>
<b>5.2 DISEÑO ESTADÍSTICO</b>	<b>72</b>

<b>5.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</b>	<b>73</b>
5.3.1 Toma de muestras	73
5.3.2 Técnicas de laboratorio	74
5.3.3 Conteo y análisis	75
<b>5.4 TRATAMIENTO</b>	<b>75</b>
<b>6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>77</b>
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>82</b>
<b>7.1 CONCLUSIONES</b>	<b>82</b>
<b>7.2 RECOMENDACIONES</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>84</b>

## LISTA DE TABLAS.

	Pág.
Tabla 1. Pesebreras ubicadas en la ciudad de Pasto	22
Tabla 2. Relación entre el peso corporal y la edad en caballos que crecen normalmente.	28
Tabla 3. Clasificación de helmintos según su ubicación.	32
Tabla 4. Prueba de DUNCAN para porcentaje de efectividad para parásitos totales de la clase nemátoda a los 21 días.	79
Tabla 5. Prueba de DUNCAN para porcentaje de efectividad para nemátodos a los 42 días.	80

## LISTA DE FIGURAS.

	pág.
Figura 1. Ciclo básico de los strongylus spp del equino.	33
Figura 2. Huevo de Strongylus spp.	34
Figura 3. Ciclo de vida del Strongylus vulgaris.	36
Figura 4. Ciclo de vida del S. edentatus.	37
Figura 5. Ciclo de vida del S. equinus.	38
Figura 6. Patologías causadas por S. vulgaris.	40
Figura 7. Patología causada por S. edentatus.	41
Figura 8. Nódulos hemorrágicos subserosos causados por L3 de S. equinus.	42
Figura 9. Huevo de Strongyloides sp.	43
Figura 10. Ciclo de vida de los pequeños strongylus sp.	45
Figura 11. Patología causada por pequeños estrongilos .	46
Figura 12. Ciclo biológico de Trichonema sp.	47
Figura 13. Huevo de Trichonema sp.	48
Figura 14. Ciclo biológico de O. equi.	50
Figura 15. O. equi adulto.	51
Figura 16. Huevos de O. equi.	52
Figura 17. Huevo de trichostrongylus axei.	53
Figura 18. Ciclo biológico de T. axei.	54

Figura 19. Huevo de Parascaris sp.	56
Figura 20. Ciclo de vida del Parascaris equorum.	57
Figura 21. Animal estabulado en estrecho contacto con sus heces.	60
Figura 22. Hipometría equina.	68
Figura 23. Medición de la longitud del equino.	69
Figura 24. Medición del perímetro torácico.	70
Figura 25. Recolección de muestra.	74
Figura 26. Análisis de muestras.	75
Figura 27. Administración del vermífugo.	76
Figura 28. Porcentaje de prevaencia para cada parásito.	77
Figura 29. Eficacia de los diferentes tratamientos frente al control de nemátodos.	78
Figura 30. Porcentaje de efectividad de los tratamientos para parásitos de la clase nemátoda a los 21 días.	79
Figura 31. Porcentaje de efectividad de los tratamientos para nemátodos a los 42 días.	80
Figura 32. Comparación de tratamientos a 21 y 41 días.	81

## LISTA DE CUADROS.

	Pág.
Cuadro 1. Parásitos de la clase nemátoda que afectan al equino.	30
Cuadro 2. Correlación efectividad de producto vs. Precio.	81

## LISTA DE ANEXOS.

	Pág.
Anexo A. Formato para recolección de muestras.	88
Anexo B. Análisis de varianza.	89
Anexo C. Prueba de Duncan.	90

## **GLOSARIO.**

**ANAMNESIS:** historia de un paciente y sus antecesoros.

**CICLO DE VIDA:** vida completa de un parásito que comprende los ciclos endógenos y exógenos.

**EMACIACIÓN:** delgadez excesiva, estado demacrado del organismo.

**ENDARTERITIS:** inflamación de la íntima de una arteria.

**ENTERITIS:** inflamación de la mucosa del tracto intestinal, debido a agresiones mecánicas, químicas, infecciosas o traumáticas.

**EXFOLIATRIX:** desprendimiento en escamas o capas.

**GASTROENTERICO:** relativo al estómago y al intestino.

**HELMINTOSIS:** enfermedad producida por una infección helmíntica que puede tomar diferentes formas.

**HIPOBIOSIS:** desarrollo detenido como el de larvas del gusano en ovejas inmunes.

**INFECTIVIDAD:** grado de infección.

**INFESTACION:** ataque o subsistencia parasitaria. Indica una invasión parasitaria de los órganos o tejidos, como por helmintos.

**INMUNOSUPRESION:** respuesta inmune disminuida, puede ocurrir siguiendo a ciertas infecciones, fundamentalmente a las infecciones virales, exposición a la radiación por o quimiotóxicos o ser producida deliberadamente en pacientes con trasplantes mediante medicamentos o suero antilinfocítico.

**IVERMECTINA:** antihelmíntico de amplio espectro; preparado a partir de las avermectinas. Se puede aplicar oral o inyectable, siendo eficaz a muy pequeñas dosis. Es poco tóxica pero puede producir efectos secundarios en algunos animales.

**LARVA:** estadios biológicos por los cuales pasan la mayoría de los nematodos y los cuales se caracterizan por un desprendimiento de cutícula con el



correspondiente crecimiento del parásito, además, se suceden hasta que el parásito alcanza su tamaño adulto.

**NEMÁTODO:** gusanos redondos, no segmentados, especies libres y parásitas, cuya morfología es básicamente semejante, aunque las últimas presentan adaptaciones a la vida parasitaria.

**PARASITOSIS:** enfermedad provocada por una infestación parasitaria.

**PATOGENIA:** desarrollo del estado morbozo o de la enfermedad; mas específicamente, los cambios y reacciones celulares y otros mecanismos patológicos que se dan en el desarrollo de la enfermedad. Comprende el estudio de la relación entre la causa y reacciones, y la que hay entre las lesiones y signos clínicos.

**PICA:** deseo de objetos de comida no naturales, apetito vicioso.

**PREVALENCIA:** el número total de casos de una enfermedad específica existente en una población dada en un momento determinado.

**VERMES:** en el contexto de la ciencia veterinaria se refiere a helmintos endoparásitos.

**VERMÍFUGO:** cualquier agente que expulsa a los vermes o parásitos animales intestinales; un antihelmíntico.

## RESUMEN.

Debido al poco interés en el estudio y trabajos de investigación en el campo de la equina cultura y a la escasa información que se tiene a nivel epidemiológico en el departamento de Nariño, es importante realizar estudios en nuestro municipio acerca de las parasitosis gastrointestinales, las cuales afectan con mucha frecuencia a nuestros equinos, que son sometidos a diferentes prácticas de manejo, estas patologías reportan pérdidas a todo nivel, traduciéndose todas ellas en grandes pérdidas económicas.

En San Juan de Pasto se ha observado un notorio crecimiento de la población equina impulsado por eventos como Ferias, Exposiciones, Festivales, encuentros; dando como resultado que los propietarios de los ejemplares se preocupen por buscar el mejoramiento fenotípico del caballo criollo colombiano de la región de Nariño.

Mediante nuestro estudio, se propone el uso de la ivermectina como protocolo de control y tratamiento de los parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda que afectan a los equinos menores de 5 años presentes en la mayoría de pesebreras del municipio de Pasto que funcionan bajo condiciones similares; todo esto teniendo en cuenta la gran gama de patologías que alteran los estándares fisiológicos normales en la especie equina.

Tomando en cuenta la eficacia de los diferentes tratamientos frente al control de nemátodos en el caballo criollo colombiano de paso, se observa la disminución de los parásitos encontrados en el día 0 antes del tratamiento y la relación de la efectividad presentada a los días 21 y 42 después de aplicados los diferentes tratamientos antiparasitarios, se determinó la efectividad antiparasitaria de los tratamientos, en la cual se tuvo en cuenta el número de huevos por gramo de materia fecal del total de las réplicas para cada tratamiento y se comparó con los resultados del conteo total de huevos por gramo de materia fecal de las réplicas para cada tratamiento encontrados al día 21 y día 42 respectivamente, dando como resultado que no existen diferencias entre los tratamientos aplicados.

## **ABSTRACT.**

Due to the little interest in the study and investigation works in the field of the equine culture and the scarce information that one has at epidemic level in the department of Nariño, it is important to carry out studies in our municipality about the gastrointestinal parasitosis, which affect with a lot of frequency to our equine ones that are subjected to different practice of handling, these pathologies report lost at all level, being translated all them in big lost economic.

In San Juan of Pasto you had observed the equine population's notorious growth impelled by events like fairs, exhibitions, festivals, encounters; giving as a result that the proprietors of the copies worry to look for the improvement fenotipic of the Colombian Creole horse in the region of Nariño.

By means of our study, he/she intends the use of the ivermectin like control protocol and treatment of the gastrointestinal parasites of the class nematode that affect to the equine ones smaller than 5 years present in most of the stable of the municipality of Grass that work under similar conditions; all this keeping in mind the great range of pathologies that you/they alter the normal physiologic standards in the equine species.

Taking into account the effectiveness of the different treatments in front of the control of nematodes in the Colombian Creole horse in passing, the decrease of parasites is observed found in the day 0 before the treatment and the relationship of the effectiveness presented to the 21 and 42 days after having applied the different treatments antihelmintic, the effectiveness antihelmintic of the treatments was determined, in which one kept in mind the I number of eggs for gram of fecal matter of the total of you reply for each treatment and it was compared with the result of the total count of eggs by gram of fecal matter of the replicas for each treatment found a day 21 and day 42 respectively, giving as a result that differences don't exist among the applied treatments.

## **INTRODUCCIÓN.**

En San Juan de Pasto se ha observado un creciente interés por el caballo criollo colombiano de paso, los propietarios de los ejemplares se preocupan por obtener cada día mejores ejemplares, uno de los factores que van a estar íntimamente relacionados con este mejoramiento es el manejo y control de los parásitos gastrointestinales; tradicionalmente, los criadores y propietarios de los ejemplares han recurrido al mal uso de sustancias químicas para el control de endoparásitos, siendo ineficiente el control de parásitos internos debido a la carencia de criterios médicos y técnicos a la hora de elegir un determinado vermífugo, causando así efectos indeseables en la salud de los animales y al medio ambiente; además como la naturaleza de la industria del equino es de constante movimiento entre diferentes lugares para los eventos como ferias, exposiciones, festivales, encuentros, tanto en el municipio de Pasto como en el departamento de Nariño, esto hace que se garantice, virtualmente, la exposición a los parásitos.

Es por esta razón que en este estudio, se realizó una evaluación del manejo de los equinos y control de los parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda más comunes, evaluando también la eficacia de la molécula de ivermectina de diferentes laboratorios (presentaciones comerciales) en el control y tratamiento de los parásitos gastrointestinales del caballo criollo colombiano menor de cinco (5) años del municipio de Pasto.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

A través de los tiempos la especie equina ha sido catalogada como uno de los animales domésticos de mayor importancia en el proceso de evolución del hombre, primeramente como animales de consumo (carne) y posteriormente de trabajo. En la actualidad el caballo esta siendo reemplazado por las máquinas y este tiende ha ser utilizado mas como un animal para la recreación, el deporte, la exhibición y los negocios; es por este motivo que se ha incrementado el manejo de grandes poblaciones equinas explotando al máximo su capacidad reproductiva, buscando su mejoramiento genético para lograr óptimas condiciones con base en un buen manejo, esto implica, labores como vermifugación, vacunación, alimentación adecuada, elaboración de registros para las diversas actividades a desarrollar. A medida que la investigación y las experiencias clínicas expanden nuestro conocimiento, es fundamental que se introduzcan cambios en los métodos de tratamiento y así mismo, en la farmacoterapia y para ello es preciso actualizarse en campos como la parasitología, debido a que la medicina veterinaria equina que es un campo en continua evolución.

Hoy en día el estudio de la parasitología en equinos ha tenido una creciente importancia en el campo de la medicina veterinaria, donde el manejo de los animales de exhibición esta basado principalmente en la prevención de enfermedades, gracias a este manejo, en los últimos años, a nivel mundial se ha destacado por sus grandes cualidades el Caballo Criollo Colombiano de Paso que goza de gran aceptación y en la que se ha notado un incremento poblacional junto a su mejoramiento genético.

Debido al poco interés en el estudio y trabajos de investigación en el campo de la equino cultura y a la escasa información que se tiene a nivel epidemiológico en el departamento de Nariño, es importante realizar estudios en nuestro municipio acerca de las parasitosis gastrointestinales, las cuales afectan con mucha frecuencia a nuestros equinos, que son sometidos a diferentes prácticas de manejo, estas patologías reportan pérdidas a todo nivel, traduciéndose todas ellas en grandes perdidas económicas. En estudios realizados por Meza y Morillo<sup>1</sup> reportan que la prevalencia de nemátodos en las diferentes pesebreras del municipio de Pasto para animales entre 0 -3 años es de 100% y para animales entre 3-5 años es de 92.85%.

---

<sup>1</sup> MEZA, Mario y MORILLO, Félix. Prevalencia de parásitos gastrointestinales de la clase cestoda y nematoda en el caballo de exposición confinado y semiconfinado localizado en el municipio de San Juan de Pasto. Pasto. 2005. 66 p. Trabajo de Grado (medico veterinario). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Medicina Veterinaria. P. 50.

Los caballistas realizan el control parasitario así como el tratamiento de los mismos de forma empírica, delegando estas actividades a personas totalmente ajenas al campo de la medicina veterinaria, además, carecen de asesoría médica y técnica confiable a la hora de elegir un vermífugo.

En nuestra zona y concretamente en el municipio de Pasto, se puede encontrar una gran gama de diferentes productos con el mismo principio activo, los cuales no brindan los resultados esperados en el momento de realizar la vermifugación, además no se han realizado estudios de bioequivalencia para los diferentes productos disponibles en el mercado, lo que constituye un obstáculo importante a la hora de elegir el fármaco adecuado para el control de los endoparásitos en equinos.

Es por este motivo que se ha decidido en nuestro trabajo, realizar un estudio comparativo entre diferentes vermífugos que tienen como mismo principio activo la molécula de ivermectina y son utilizados para el tratamiento y control de los parásitos gastrointestinales pertenecientes a la clase de los nemátodos, presentes en el caballo criollo colombiano menor de cinco años de esta zona del país, así como también dar mejores alternativas de un manejo idóneo, teniendo una visión más real del problema.

Actualmente podemos hablar de una población estimada de 26 ejemplares equinos menores de cinco (5) años distribuidos en siete pesebreras ubicadas en el municipio de Pasto y sus alrededores, como lo indica la tabla 1.

**Tabla 1.** Pesebreras ubicadas en la ciudad de Pasto.

Pesebrera	Equinos		
	Machos	Hembras	Total
Ricardo Rivera (la Mina)	1	1	2
Mauricio Guerra (El Nogal)	0	0	0
Rolando Muñoz (El Madrigal)	8	5	13
Javier Salas (Rancho Alegre)	3	1	4
Vázquez Luna (Tongosoy)	0	0	0
Jesús Bárcenas (Primavera)	3	2	5
Jaime Enríquez (Las Quintas)	1	1	2
<b>Total</b>	16	10	26

Fuente: Información suministrada por la asociación de caballistas de Nariño (ASOCANA), Febrero 24 de 2005.

En San Juan de Pasto se ha observado un notorio crecimiento de la población equina impulsado por eventos como Ferias, Exposiciones, Festivales, encuentros;

dando como resultado que los propietarios de los ejemplares se preocupen por buscar el mejoramiento fenotípico del caballo criollo colombiano de la región de Nariño.

Según Meza y Morillo<sup>2</sup> en estudios realizados en la ciudad de Pasto, reportan los porcentajes individuales obtenidos de cada parásito (nemátodos y céstodos), teniendo en cuenta un total de 92 animales.

✓ Trichonema sp.....	62%
✓ Strongylus spp.....	47%
✓ Parascaris sp.....	9%
✓ Anoplocephala sp.....	12%
✓ Oxiuros sp.....	1%
✓ Strongyloides sp.....	1%
✓ Paranoplocephala sp.....	2%
✓ Triodontoporus sp.....	2%

Debido al incremento de la población equina en el municipio de Pasto, la obtención de mejores métodos para el manejo de los mismos es una de las metas a alcanzar con el fin de impulsar el desarrollo y maximizar el rendimiento de la industria equina en la región.

Entre los parámetros fenotípicos más importantes están: el estado general y la condición corporal, factores que van a estar íntimamente relacionados con el manejo y control de los parásitos gastrointestinales (nemátodos).

Meza y Morillo<sup>3</sup> reporta que los animales que se encontraron mayormente parasitados son aquellos que están en una condición corporal 4 con un 100% de prevalencia y para los de condición corporal 7 se reportan parasitosis de un 77%.

Además, como ya se ha mencionado anteriormente, la naturaleza de la industria equina es la de mantenerse en constante movimiento entre las diferentes localidades para asistir a los eventos, de esta forma se garantiza virtualmente la exposición a los parásitos.

Estudios realizados por Liver<sup>4</sup> determinaron que el parasitismo, si no es controlado, puede acarrear graves consecuencias sobre la salud de los caballos.

---

<sup>2</sup> MEZA, Mario y MORILLO, Félix. Op. Cit., P. 49.

<sup>3</sup> Ibid., Op. Cit., P. 50.

<sup>4</sup> LIVER, J. El parasitismo en el caballo. [Online]. España, 2003 [cited 19 February 2005]. Available from Internet: <http://es.merial.com/equine/disease/index.asp1>

Todas las categorías de caballos y burros están afectadas, a cualquier edad, raza y condición de vida.

Consecuencias ligadas a la presencia de parásitos:

- Caída del estado general, con un pelo opaco.
- Disminución del apetito
- Cólicos.
- Diarrea o alteración de la diarrea y estreñimiento.
- Problemas y retraso del crecimiento en potros.
- Peligros de aborto en la yegua gestante por cólicos.
- Baja en el estado productivo.

Mediante nuestro estudio, se propone la utilización de la ivermectina como protocolo de control y tratamiento de los parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda que afectan a los equinos menores de 5 años presentes en la mayoría de pesebreras del municipio de Pasto que funcionan bajo condiciones similares; todo esto teniendo en cuenta la gran gama de patologías que alteran los estándares fisiológicos normales en la especie equina.



## **2. FORMULACION DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es la efectividad antiparasitaria de cuatro productos con el mismo principio activo (Ivermectina), en el tratamiento y control de nemátodos en el caballo criollo colombiano de paso, menor de cinco años en las pesebreras del municipio de Pasto?

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 Objetivo general.**

Comparar la efectividad antiparasitaria de cuatro (4) productos con el mismo principio activo (ivermectina) contra nemátodos mediante coprológicos, en el caballo criollo colombiano de paso menor de cinco (5) años, en las pesebreras de municipio de Pasto.

#### **3.2 Objetivos específicos.**

- ✓ Realizar un estudio comparativo de cada uno de los tratamientos instaurados.
- ✓ Evaluar la carga parasitaria mediante examen coprológico específico para parásitos gastrointestinales antes y después del tratamiento en el caballo criollo colombiano de paso menor de 5 años.
- ✓ Comparar la diferencia de costos de cada uno de los tratamientos y la correlación con la efectividad de estos.

## 4. MARCO TEÓRICO.

### 4.1 ASPECTOS GENERALES.

Cordero del Campillo y Rojo:

El parasitismo es una de las modalidades de asociación de los seres vivos, es decir, de simbiosis, palabra que etimológicamente significa vida en común. La simbiosis es uno de los mecanismos básicos por los cuales se crearon y diferenciaron los Eucariota. Y es de los Eucariota desde los protozoos al hombre, donde se desarrolla los variados fenómenos de simbiosis que conocemos como mutualismo, comensalismo, parasitismo, etc.<sup>5</sup>.

Bayerandina dice: “los parásitos en equinos revisten primordial importancia en los caballos, ya que son animales muy susceptibles, y en los cuales las manifestaciones clínicas son evidentes, debido a que son una de las causas más frecuentes de cólicos que en muchas ocasiones causan la muerte del animal”<sup>6</sup>.

Tolosa<sup>7</sup> asegura que los investigadores están llevando adelante ensayos preliminares, para determinar como influye el parasitismo en la ganancia de peso de los animales, al hacer una comparación entre el peso de potrillos que han sido tratados con antiparasitarios y otros que no, en un periodo de 90 días, se ha determinado una diferencia que llega hasta a un 24% más, en términos de ganancia de peso en kilos de los primeros en relación con los segundos.

Frape<sup>8</sup> con respecto a la ganancia de peso diario afirma que si se alimenta generosamente, el crecimiento de los caballos hasta los 9 meses de edad puede

---

<sup>5</sup> CORDERO DEL CAMPILLO, M. y ROJO VASQUEZ, F. A. Parasitología veterinaria. 2ed. Madrid: Mc Graw- Hill Interamericana, 1999. P. 22.

<sup>6</sup> BAYER ANDINA COMPANY. [Online]. Texinfo. Colombia, 2003 [cited 21 February 2005]. Available from internet: <<http://www.bayerandina.com/bayerand.nsf/soluciones/caballlosparasitosintestinales?>>

<sup>7</sup> TOLOSA, José. Influencia de parasitismo en el peso equino [Online]. Argentina, 2001 [cited 21 February 2005]. Available from internet: <<http://www.unrc.edu.ar/publicar/intercien/005/dos.htm>>

<sup>8</sup> FRAPE, David. Nutrición y alimentación del caballo. Zaragoza: Acribia, 1992. P. 177.

alcanzar casi 1,5Kg/día, aunque hacia los 12 meses el ritmo puede haber descendido hasta la mitad de esta cantidad.

Pilliner<sup>9</sup> afirma que un caballo joven cuyo peso se espera que alcance 450-500Kg, normalmente tiene un incremento de 100Kg. de peso corporal entre las edades de 3-6 meses, este aumento de peso equivale aproximadamente a 1Kg diario, los próximos 100Kg los adquiere hasta llegar a la edad de 12 meses (0.5Kg/día), el peso corporal restante lo adquiere poco a poco hasta que alcanza su peso adulto. (Tabla 2).

Frape<sup>10</sup> menciona que como norma general el peso al nacimiento representa el 10% del adulto, así mismo los potros alcanzan el 60% del peso adulto, 90% de la alzada adulta y el 95% del crecimiento óseo posible, hacia los 12 meses de edad.

Tabla 2. Relación entre el peso corporal y la edad en caballos que crecen normalmente.

raza	Peso (Kg)	Edad
Poney	60	2 meses
	80	4 meses
	140	9 meses
	180	12 meses
	320 (adulto)	3 años

Fuente: PILLINER, Sarah. Nutrición y alimentación del caballo. 1992. P. 86.

Rodríguez Lima citado por Meza y Morillo<sup>11</sup> clasifica los efectos que pueden llegar a ocasionar las parasitosis:

- Efecto obstructivo. Debido a la obstrucción intestinal, pulmonar o por obstrucción en vasos sanguíneos, alterando el tránsito del alimento, el aire o de la sangre.
- Efecto irritativo. Los parásitos ejercen un efecto irritativo con su presencia sobre la mucosa intestinal, provocando cólicos intermitentes.

<sup>9</sup> PILLINER, Sarah. Nutrición y alimentación del caballo. Zaragoza: Acribia, 1995. P. 87.

<sup>10</sup> FRAPE, David. Op. Cit., P. 174.

<sup>11</sup> MEZA, Mario y MORILLO, Félix. Op. Cit., P. 19.

- Efecto exfoliatriz. Lesionan la mucosa intestinal con sus ganchos de adherencia y succionan sangre, lo que provoca no solo una irritación sino también anemia, por la falta de absorción de nutrientes y por la pérdida de sangre.
- Efecto tóxico. Los parásitos eliminan sustancias resultado de su metabolismo y estas sustancias actúan como alérgenos o a veces como tóxicos, provocando una mayor inflamación local y en ocasiones cuadros de intoxicación generalizada.
- Inmunosupresor. Un animal parasitado no aprovecha los nutrientes, presenta hipoproteinemia y por lo tanto poca producción de anticuerpos.

## 4.2 CLASIFICACIÓN.

A continuación se clasificaron los parásitos en los que basamos nuestro proyecto según su orden y género, ésto con el fin facilitar una mejor comprensión de la información recopilada.

Prada Sanmiguel<sup>12</sup> clasifica a los parásitos de la clase nematoda que afectan al equino. (Cuadro 1).

Hendrix<sup>13</sup>, nos habla de los parásitos gastrointestinales pertenecientes a la clase nematoda mas frecuentes en equinos:

Nemátodos: *Habronema microstoma*, *Habronema muscae* y *Draschia megastoma* son nemátodos que se encuentran en el estomago del caballo. *H. microstoma* y *H. Muscae* residen en la mucosa del estómago, inmediatamente por debajo de la gruesa capa de moco; *D. Megastoma* suele asociarse con la formación de grandes y gruesos nódulos fibrosos en el interior de la mucosa gástrica. Las larvas de ambas especies, *Habronema* y *Draschia*, pueden parasitar lesiones cutáneas y causar enfermedades en la piel de los equinos, conocidas como úlcera de verano, estos huevos larvados o larvas pueden obtenerse mediante procedimiento estándar de flotación fecal, los huevos de ambas especies son alargados y de paredes finas, miden aproximadamente de 40µm - 50µm por 10µm - 12 µm, estos huevos (o larvas liberadas) alcanzan el medio exterior y son ingeridos por moscas de la familia *Muscidae*, en el interior de estas moscas, las larvas evolucionan a

<sup>12</sup> PRADA SANMIGUEL, German. Consensus. En : parasitismo en equinos. Bogotá. vol. 18. Novartis, junio 2004. P. 2.

<sup>13</sup> HENDRIX, Charles M. Diagnóstico parasitológico veterinario. 2ed. Madrid: 1999. P. 83-85,145-149.

tercer estadio infeccioso, o si la mosca es ingerida accidentalmente por un caballo, evolucionan a estado adulto, en el interior del estomago; el periodo prepatente es de aproximadamente 60 días.

Cuadro 1. Parásitos de la clase nemátoda que afectan al equino.

Filum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie			
N E M A T H E L M I N T H O S	N E M A T O D A	Rhabditida	Strongyloididae	Strongyloides	Westeri			
			Metastrongylidae	Dictyocaulus	Arnfieldi			
			Trichostrongylidae	Trichostrongylus	Axei			
		Strongylida	Strongylidae	Strongylus			Vulgaris	
							Equinus	
							edentatus	
							longuibursatus	
				Cylicostephanus				Minutus
								calicatus
								Radiatus
				Cylicocyclus				leptostomus
								nassatus
								catinatum
		Cyathostonium				Goldi		
						Labiatum		
		Cylicodontophrus				bicoronatus		
		Posteriosomum				Imparidentatum		
		Gyacephalus				capitatus		
Ascaridida	Ascarida	Parascaris		equorum				
Oxiurida	Oxyuridae	Oxyuris		Equi				
		Probstmayria		Vivipara				
Spirurida	Habronematidae	Habronema		Muscae				
		Setariidae	Setaria	Equina				
		Onchocercidae	Onchoserca	cervicalis				

Fuente: PRADA SANMIGUEL, German. Consensus. En : parasitismo en equinos. 1999. P. 2.

*Trichostrongylus axei* es otra especie de nematodos que puede residir en el estómago de los caballos. Estos nemátodos poco frecuentes pueden cruzar las líneas de las especies e infectar también a las especies de ganado bovino, ovino y porcino.

*Parascaris equorum* suele denominarse ascárido equino, este nemátodo se encuentran en el intestino delgado de los potros, es grande y robusto, pueden transmitirse por medio de las heces. El periodo prepatente para estos ascáridos es

de 75 – 80 días, los huevos se obtienen a partir de las heces de los potros, tienen una forma entre redonda y ovalada y están intensamente pigmentados, su cubierta es gruesa, con una superficie finamente granular, estos huevos miden entre 90µm - 100 µm de diámetro, el centro de huevo contiene una o dos células, estos huevos pueden obtenerse mediante procedimiento estándar de flotación fecal. Los parásitos adultos de *Parascaris equorum* pueden pasar a las heces de los potros, este es uno de los nemátodos mas grandes que infecta a los caballos.

**4.2.1 Estrongilidosis.** Cordero del Campillo y Rojo<sup>14</sup> mencionan que las parasitosis causadas en los équidos por las especies de nemátodos que se incluyen en el orden *Strongylida* y que se designan como “Grandes y Pequeños estróngilos”. La diferencia radica en que los “grandes estróngilos” realizan migraciones hasta órganos distintos al intestino grueso donde viven como adulto. Hendrix<sup>15</sup> afirma que los grandes estróngilos son más patógenos, el *S. vulgares* suele asociarse con trombos en el interior de la arteria mesentérica anterior de los caballos. En relación a los pequeños strongylus, Cordero del Campillo y Rojo<sup>16</sup> reportan que estos se limitan a habitar el intestino grueso sin interferir con otros órganos. Por lo anterior se consideran de mayor importancia clínica a los “grandes estróngilos” que son especies del género *strongylus*.

En cuanto a la identificación de estas dos especies mediante procedimiento estándar de flotación fecal, reporta Hendrix<sup>17</sup> que sus huevos son prácticamente idénticos y la identificación de estas especies se consigue mediante coprocultivos e identificación de larvas.

Por su similitud y asociación muy variada se estudian a estos nemátodos como pertenecientes a la familia *Strongylidae*.

Cujiño<sup>18</sup> clasifica a los helmintos según su sitio de ubicación. (Tabla 4).

---

<sup>14</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 544-545

<sup>15</sup> HENDRIX, Charles M. Op. Cit., P. 147.

<sup>16</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 544-545

<sup>17</sup> HENDRIX, Charles M. Op. Cit., P. 147

<sup>18</sup> CUJIÑO, Rodrigo. Parásitos Internos de los equinos. V Congreso Equino. 1999.

Tabla 3. Clasificación de helmintos según su ubicación.

Helmintos del Ciego y Colon	
TIPO	UBICACIÓN
Stróngylus edentatus	Colon
Stróngylus equinus	Ciego y colon
Stróngylus vulgaris	Ciego
Ciathostomas	Ciego y colon
Oxyuris equi	Colon ventral y recto

Fuente: CUJIÑO, Rodrigo. Parásitos Internos de los equinos. V Congreso Equino. 1999.

4.2.1.1 Distribución geográfica. Cordero de Campillo y Rojo<sup>19</sup> manifiestan que los estróngilos equinos están difundidos por todo el mundo y tienen especial importancia en las regiones de cría equina. Se presenta en todas las edades y las zonas endémicas presentan una alta mortalidad a causa de los cólicos y las lesiones migratorias de las fases larvarias en el organismo, también causan el anormal desarrollo de los potros a edad temprana.

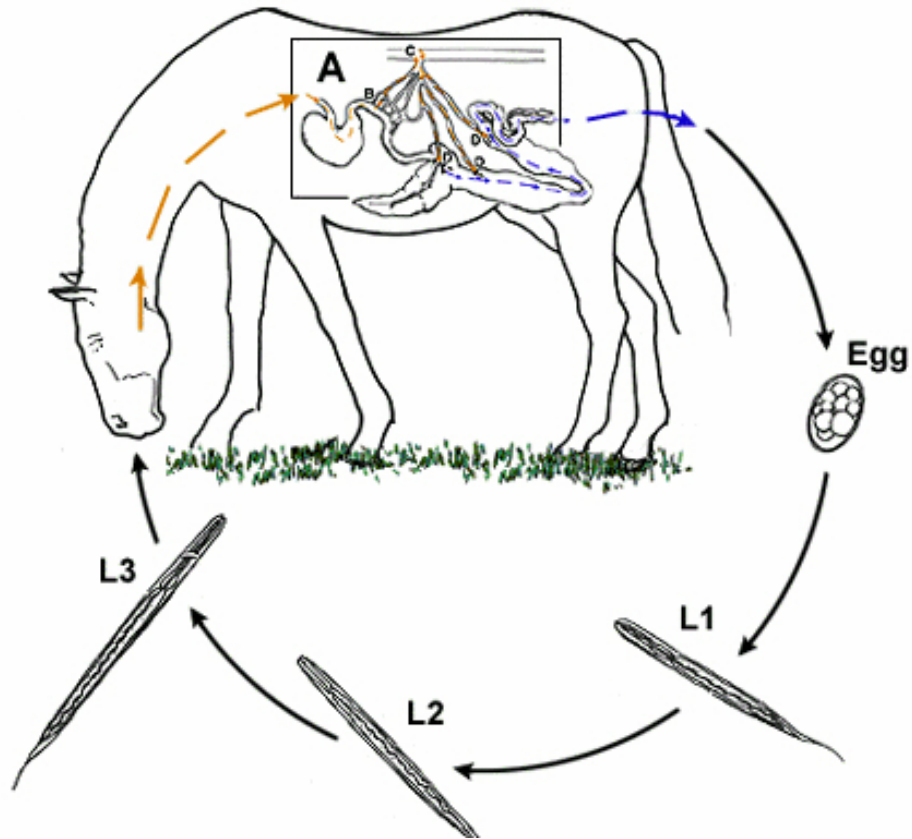
4.2.1.2 Ciclo de vida. Cordero del Campillo y Rojo<sup>20</sup> afirman que las especies de Strongylidae tiene un ciclo biológico con características comunes, aunque difieren en la migración que realizan en el organismo del hospedador, los adultos se localizan en el intestino grueso (colon y ciego) y los huevos, formados por una capa externa quitinosa y una fina membrana vitelina interna, ya están en fase de división cuando son puestos, se eliminan al exterior con las heces; en el exterior, los huevos eclosionan una vez terminado el desarrollo embrionario, liberando a la larva L1 que se desarrolla pasando por tres fases separadas por dos mudas, periodo en los que las larvas se aletargan y se transforman en la fase siguiente. Los dos primeros tipos de larvas (L1 y L2) son de vida libre y parece que se alimentan de bacterias y sustancias de las heces. Tras la segunda muda, L3 que conserva la cubierta a manera de vaina o estuche dentro de la que esta encerrada L2, ya no se alimenta, dependiendo su supervivencia de las sustancias de reserva almacenadas en sus células intestinales, es este tercer estadio larvario el único que puede proseguir el ciclo en los équidos, por lo que son denominadas larvas infectivas. (Fig. 1).

<sup>19</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 545.

<sup>20</sup> Ibid., P. 549.



Figura 1. Ciclo básico de los strongylus spp del equino.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p. 8.

Según Soulsby<sup>21</sup> estas larvas poseen algunos hábitos que les permiten aumentar la posibilidad de encontrar un hospedador, estos hábitos son respuesta a estímulos externos tales como:

- La larva es geotrópica negativa y trepa por las briznas de la hierba y de los pastos.
- Es fototrópica positiva a la luz suave; pero se ve repelida por la luz fuerte, por ello las larvas ascienden por las hierbas solo en las primeras horas de la mañana o en la tarde.

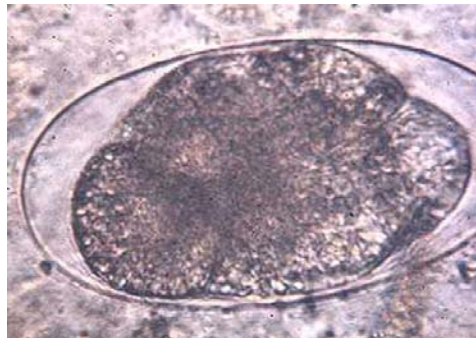
<sup>21</sup> SOULSBY E. J. Parasitología y enfermedad parasitarias en los animales domésticos. 7ed; México: Interamericana. 1988. P. 175.

- Es necesario que haya humedad para realizar estas migraciones ya que las larvas son incapaces de trepar por una superficie seca, aunque una fina película de agua les es suficiente.

El mismo autor<sup>22</sup> afirma, el desarrollo de las larvas depende de condiciones ambientales adecuadas como humedad, oxígeno y temperatura. A 26°C, se forma el primer estadio larvario en 24 horas, a una temperatura de 7°C, el desarrollo es demasiado lento y los huevos interrumpen la fase de pre-eclosión, pero eclosionan con temperaturas de 9°C, en fase de pre-eclosión pueden durar por varias semanas con temperaturas de 0°C, la desecación es letal para los huevos que no han iniciado su desarrollo, sin embargo, los huevos que si han iniciado su desarrollo entran en un estado de latencia por varias semanas.

Prada Sanmiguel<sup>23</sup> dice, los huevos (Fig. 2) caen al medio ambiente, desarrollándose en la materia fecal la larva L3, que pasa a vivir en el pasto y posteriormente es ingerida, perdiendo su vaina de protección en el intestino.

Figura 2. Huevo de *Strongylus spp.*



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p. 8.

*Strongylus Vulgaris*. El ciclo de vida para Forero<sup>24</sup> se presenta de la siguiente forma:

- Ingestión de larva infectiva.

<sup>22</sup> SOULSBY E. J. Op. Cite., P. 176.

<sup>23</sup> PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 3.

<sup>24</sup> FORERO, S. Reporte de parásitos gastrointestinales en equinos. IV Congreso Nacional Equino. [CD ROM]: laboratorios provet .Santa Fe de Bogotá, 2001.

- Migración desde el colon hasta las arterias mesentéricas.
- Formación de trombos dentro de estos vasos sanguíneos.
- Retorno de los parásitos al colon para transformarse en adultos.

Rodríguez Lima<sup>25</sup> afirma que esta es la especie más patógena ya que las larvas penetran la mucosa intestinal, se desarrollan en las arterias, hasta alojarse como adultas en el intestino grueso para volver a iniciar su ciclo.

Las larvas recorren las arterias por 15 días y se instalan en la arteria mesentérica durante 4 meses antes de convertirse en adultos, una vez desarrollados como adultos pondrán miles de huevos diariamente para completar su ciclo vital.

Sievers citado por Prada Sanmiguel<sup>26</sup> aseguran que el desarrollo en el medio ambiente de éste parásito es similar al de los pequeños strongylus, además, afirma que L3 del parásito, posee una cutícula que la protege de la desecación, aumentando así su tiempo de vida en el medio ambiente, pero a cambio les impide poder alimentarse, con lo cual la larva está limitada en su actividad de traslación e infectividad según sus reservas de lípidos.

Así, Johnstone citado por Prada<sup>27</sup> concluye diciendo, cuando el equino consume las larvas L3 junto con el pasto, llegan al intestino delgado donde se presenta la ecdisis; luego traspasa la mucosa e inicia una migración ascendente por la íntima de las arterias mesentéricas, finalizando en la raíz de la arteria aorta, donde muda a L4 y luego a L5 causando los aneurismas verminosos. Después de algunas semanas las L5 penetran la luz arterial y descienden por el torrente sanguíneo hasta el intestino, traspasan la mucosa del colon mayor donde mudan a parásitos adultos. Su periodo prepatente es de aproximadamente 6 meses a 9 meses. (Fig. 3).

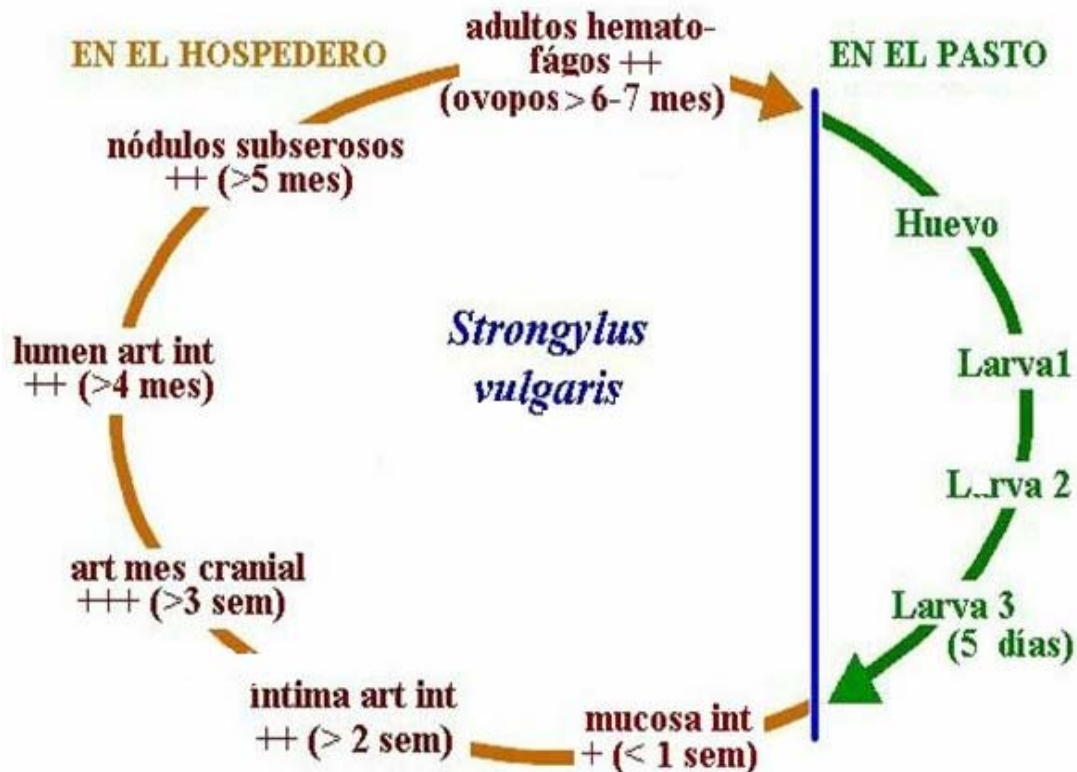
---

<sup>25</sup> RODRIGUEZ LIMA, Martín. Control y prevención de los parásitos internos de los equinos [online]. México (México), 2001. [cited 20 febrero 2005]: <http://fmvz.uat.edu.mx/Investigacion/memorias/principal8.htm>

<sup>26</sup> SIEVERS, P. Parasitología general. Universidad austral de chile, facultas de ciencias veterinarias, instituto de patología animal, Valdivia, chile. 1998. Citado por: PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 4.

<sup>27</sup> JOHNSTONE, C. Parasites and parasitic disease of domestic animals. University of Pennsylvania. <http://cal.nbcupenn.edu/Merial/>. Citado por: PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 4.

Figura 3. Ciclo de vida del *Strongylus vulgaris*.

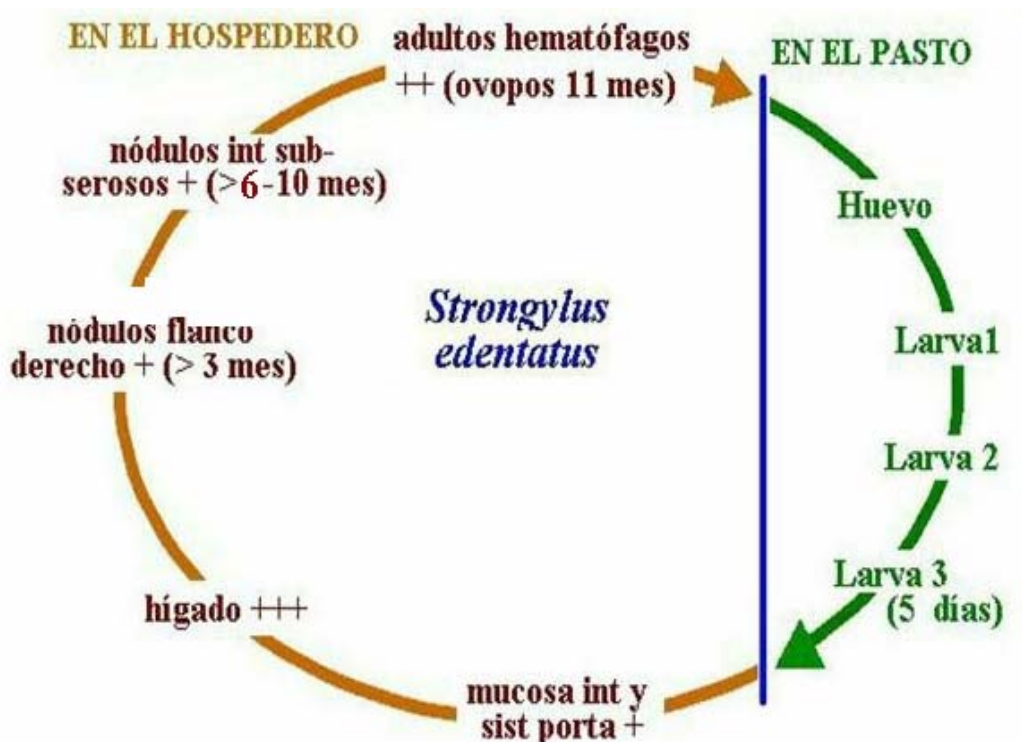


Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p. 8.

*Strongylus edentatus* según Soulsby<sup>28</sup> el ciclo de vida es el siguiente (Fig. 4): la larva (LIII) atraviesa la pared del intestino y pasa al hígado por el sistema porta, en el hígado se desarrollan al cuarto estado, en aproximadamente 11 - 18 días post infestación, estas migran por el órgano durante 9 semanas, posteriormente migran por los ligamentos hepáticos para dirigirse a la región peritoneal en el flanco abdominal derecho. El cuarto y quinto estado larvario pueden encontrarse asociados a nódulos hemorrágicos, en esta zona, permanecen hasta unos tres meses, posteriormente migran a través de los cordones del mesocolon a las paredes del ciego y mesocolon donde también producen nódulos hemorrágicos, finalmente los adultos jóvenes pasan al lumen donde maduran, la producción de huevos inicia de 200 - 300 días después de la infestación.

<sup>28</sup> SOULSBY E. J, Op. Cit., P. 176.

Figura 4. Ciclo de vida del *S. edentatus*.

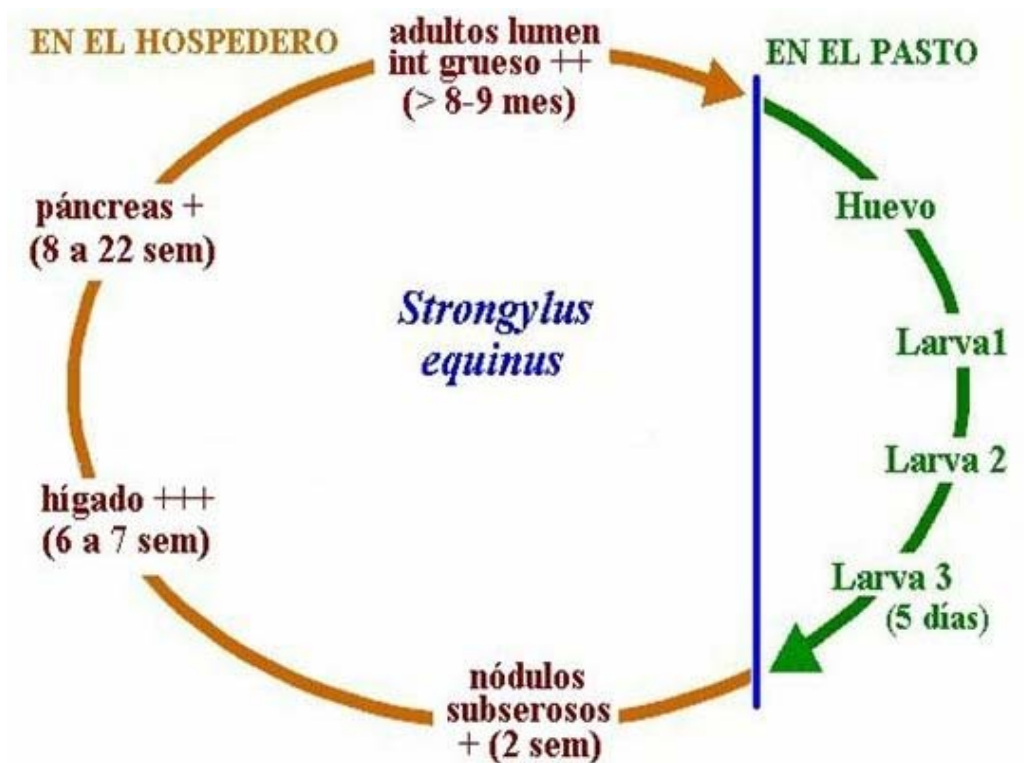


Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. P.12.

*Strongylus equinus* como afirman Cordero del Campillo y Rojo<sup>29</sup> las larvas LIII liberadas llegan al intestino grueso, atraviesan las paredes del ciego y colon, localizándose en la subserosa donde forman pequeños nódulos a partir del 4 día, tras sufrir una muda pasan al cuarto estado larvario hacia el 5 -7 día, migran desde los nódulos por las capa subserosa y muscular del intestino hasta la cavidad peritoneal, donde se hallan al 11 día y de allí hasta el hígado donde permanecen durante unas 6 - 8 semanas. Después abandonan el hígado y se dirigen hacia atrás por el peritoneo, invaden los tejidos pancreáticos y peripancreático, donde realizan la última muda, desarrollándose como adultos inmaduros hacia la semana 22. Luego abandonan el páncreas y tejidos que los rodean, desconociendo la vía llegan al ciego, si bien se supone que penetran a través de la pared de la cabeza del ciego que esta próxima al páncreas, en la luz del ciego y colon alcanzan la madures sexual, se aparean y las hembras comienzan a poner huevos. El periodo prepotente es de 8 - 9 meses. (Fig. 5).

<sup>29</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 553.

Figura 5. Ciclo de vida del *S. equinus*.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p.15.

4.2.1.3 Patogénesis. Según Soulsby<sup>30</sup> las formas adultas de strongylus se fijan a la mucosa del intestino grueso y succionan la sangre, si la infestación es intensa se produce una anemia normocítica normocrómica, las lesiones producidas por estos gusanos consisten en pequeñas úlceras hemorrágicas superficiales.

Cordero del Campillo y Rojo<sup>31</sup> aseguran que en infestaciones naturales disminuye la motilidad ileocecolica y una menor respuesta del colon a la ingestión de alimentos ocasionando una propulsión mas lenta de la ingesta, que determinaría a su vez la pérdida de apetito, la mala absorción y la disminución de la ganancia de peso y la disminución de absorción del agua por la mucosa lesionada del ciego y el colon se traducirá en un incremento del contenido acuoso de las heces que

<sup>30</sup> SOULSBY E. J, Op. Cit., P. 177.

<sup>31</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 555.

inducirá a la diarrea. Las larvas al emerger desde la mucosa a la luz intestinal, pueden ser un importante factor patógeno en las infestaciones naturales y causar cólico.

Según Soulsby<sup>32</sup> la patogénesis de estados larvarios de *S. vulgaris* están relacionadas con lesiones en la pared del intestino delgado y del intestino grueso causada por la penetración del tercer estado larvario y su migración a la submucosa; posteriormente el cuarto y quinto estado larvario son responsables de las lesiones en el sistema arterial (fig. 6), aparecen lesiones inflamatorias de irregular extensión lo que producen endarteritis y formación de trombos, el desprendimiento de dichos trombos puede conducir a una situación rápidamente fatal.

Con la formación del trombo se produce un engrosamiento de la pared arterial y comienza una dilatación progresiva de la misma, dado por una degeneración de fibras elásticas, las consecuencias de estas lesiones son variables, como la oclusión de la arteria coronaria o del tronco braquiocefálico, el infarto de la arteria iliaca puede producir una debilidad temporal, también puede producirse un infarto renal.

Estudios de Merial<sup>33</sup> reportan que los problemas ocasionados por las larvas de strongylus son variados en función del tamaño de los aneurismas y de su localización. En los casos menos graves se observa un cierto cansancio y una bajada del rendimiento acompañadas de cólicos más o menos intensos. En los casos más graves, se puede ocasionar una rotura brutal de los aneurismas, y la muerte se produce entonces por hemorragia interna. La contaminación de los pastos por las larvas es máxima a mitad de la primavera y al principio del otoño, periodos donde las condiciones climáticas son las más favorables para su desarrollo. Se debe desparasitar, entonces, durante estos periodos.

---

<sup>32</sup> SOULSBY E. J. Op. Cit., P. 177.

<sup>33</sup> REPORTE MERIAL. El parasitismo en el caballo [online]. España, 2003 [cited 20 de Febrero de 2005]. Available from internet:  
< <http://es.merial.com/equine/disease/index.asp>>



Figura 6. Patologías causadas por *S. vulgaris*.



Arteritis inicial.



Arteritis arteria mesentérica craneal a los 28 días de infección.



Arteritis arteria mesentérica craneal a los 100 días de infección.

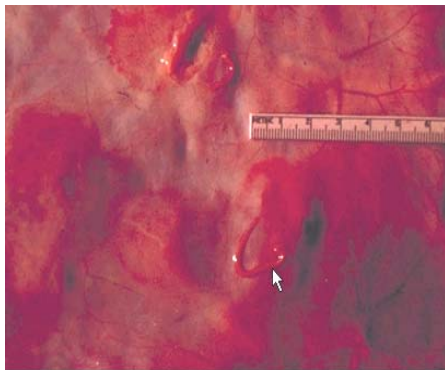
Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p. 9.

Manifiestan Cordero del Campillo y Rojo<sup>34</sup> que la patogenia de la larva del *S. edentatus* rompe los capilares y arteriolas del hígado causando pequeñas hemorragias, dando lugar a lesiones cuya extensión y consecuencias se hallan relacionadas con el número de larvas invasoras. La migración y posterior penetración de las larvas en el peritoneo parietal determina la formación de nódulos edematosos y la inflamación de esta serosa en mayor o menor extensión. (fig. 7).

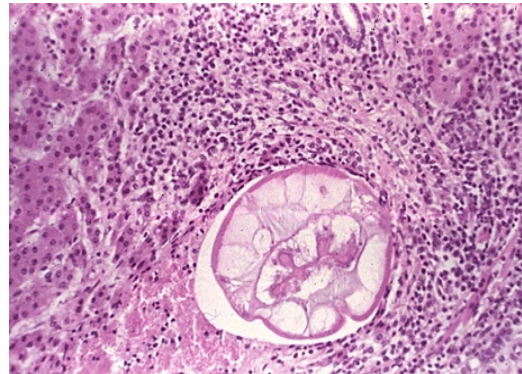
<sup>34</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 557.



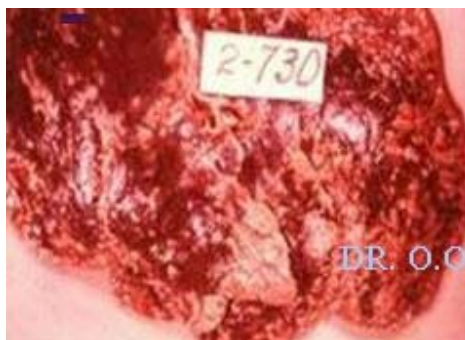
Figura 7. Patología causada por *S. edentatus*.



Larva en pared abdominal



larva en hígado a los 62 días.



Fibrosis hepática a los 5 meses.

Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p. 13.

Con respecto a la patogenia del *S. equinus* Cordero del Campillo y Rojo señalan que:

La cavidad peritoneal puede contener un líquido seroso, amarillento o rojizo y las paredes del ciego y colon ventral presentan nódulos hemorrágicos que se hacen grandes, hasta de 1.5cm de diámetro y varia de coloración, que corresponde a la primera fase de migración de las larvas, cuando las larvas alcanzan el hígado, atraviesan los canalículos biliares, dando lugar a una inflamación hemorrágica y fibrinosa de la cápsula y del parénquima, el hígado esta agrandado, con hemorragias irregulares y tortuosas visibles bajo la cápsula y cuando se corta el parénquima, las heridas producidas por las larvas dejan marcadas cicatrices.

Tras esta fase hepática, la migración de las larvas retroperitonealmente las lleva hasta el páncreas y tejido peripancreático. El páncreas puede presentar focos hemorrágicos, se muestra con aspecto consistente y nodular y se halla rodeado de una capa gelatinosa. Histológicamente hay una disminución de células parenquimatosas y atrofia de las células secretoras pancreáticas.

Finalmente, en las paredes del ciego y colon aparecen nódulos redondeados hasta de 1cm de diámetro, que pueden sobresalir en la luz intestinal y que corresponden a la última migración larvaria<sup>35</sup>. (Fig. 8).

Figura 8. Nódulos hemorrágicos subserosos causados por L3 de *S. equinus*.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. p. 13.

<sup>35</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 558.

4.2.1.4 Diagnóstico. Soulsby<sup>36</sup> concluye no es posible distinguir entre los huevos de las diferentes especies de strongylus, como norma, la presencia de huevos ovales de cáscara fina de tipo strongyloide es suficiente para establecer el diagnóstico y la presencia de 1000 huevos por gramo de heces es motivo para iniciar un drástico tratamiento.

4.2.1.5 Control y tratamiento. Cordero del Campillo y Rojo<sup>37</sup> afirman que los Benzimidazoles, Imidotiazoles, Netobimin e Ivermectina (Se han encontrado algunos estróngilos grandes y pequeños presentan resistencia a Benzimidazoles y alguno incluso a Ivermectinas), son los más utilizados en el control y tratamiento de este tipo de parásitos. Las medidas profilácticas deben tener como objetivo impedir la contaminación por los huevos de parásitos que contribuyan a la reinfección de los équidos.

**4.2.2 Estrongyloidosis.** Cordero del Campillo y Rojo mencionan que “en los équidos, la estrongyloidosis está producida por *strongyloides westeri* y se caracteriza por afectar preferentemente a potros, manifestando alteraciones intestinales (diarrea) que altera el estado general y el crecimiento”<sup>38</sup>.

Rodríguez Lima<sup>39</sup> afirma que el parásito mide de 8mm a 9mm. Solamente las hembras parasitan a los equinos. Es el primer parásito al que el potro es expuesto, la infestación inicial puede darse de tres formas oral, por la leche materna o por vía percútanla.

Los strongyloides presentan un ingenioso recurso natural para preservarse como especie en condiciones adversas: las hembras adultas que se alojan en el intestino ponen huevos (Fig. 9) que no requieren ser fertilizados para eclosionar. Las larvas nacidas de estos huevos pueden comportarse de la siguiente manera:

- a) Comportarse como larvas infectivas que penetren en los equinos.
- b) Desarrollarse sexualmente en el pasto, poniendo huevos que eclosionan y convertirse en larva infestante.

---

<sup>36</sup> SOULSBY E. J., Op. Cit., P. 181.

<sup>37</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 559.

<sup>38</sup> Ibid., P. 563.

<sup>39</sup> RODRIGUEZ LIMA, Martín. Op. Cit.

En ambos casos las larvas penetran a través de la piel, conduciéndose por sangre a los pulmones, de allí a la boca de los caballos, donde son ingeridos, parasitando su intestino.

Figura 9. Huevo de *Strongyloides*.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. P. 13.

4.2.2.1 Ciclo de vida. Según Barriga Omar<sup>40</sup> el ciclo biológico de los pequeños strongylus (fig. 10), se desarrolla de la siguiente manera:

- Las L3 se ingieren con el pasto.
- Se desenquistan en el intestino delgado.
- Penetran las glándulas, la mucosa, y la submucosa del ciego y colon, mudan a L4, causan focos inflamatorios y luego quistes fibrosos.
- Permanecen allí por 1-2 meses y emergen como juveniles.
- Algunos persisten por meses, hasta el invierno o primavera (hipobiosis o inhibición larval).
- La patencia se inicia a las 6-14 semanas de una primo infección o a las 12-18 semanas de una reinfección.

---

<sup>40</sup> BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. P. 13.

Figura 10. Ciclo de vida de los pequeños strongylus.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. P. 13.

4.2.2.2 Patogenia. Cordero del Campillo y Rojo<sup>41</sup> afirman que para manifestar signos clínicos la infestación debe ser muy elevada aunque bastan 100.000 larvas para causar lesiones macro y microscópicas, aunque sin signos clínicos. Las larvas penetran la mucosa intestinal y las hembras adultas que de estas se originan causan inflamación y atrofia de las vellosidades disminuyendo la capacidad absorbente para el agua y nutrientes produciendo diarrea.

4.2.2.3 Síntomas. Cordero del Campillo y Rojo citados por Meza y Morillo<sup>42</sup> afirma que el período prepatente se estima en 2 semanas, siendo los primeros

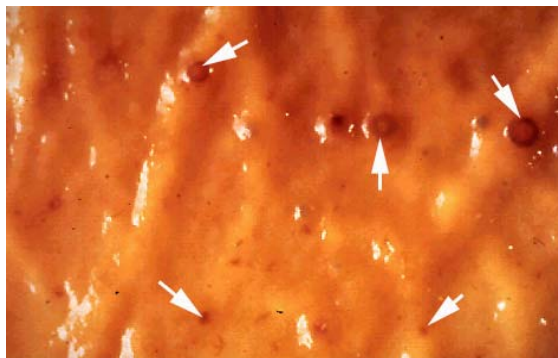
<sup>41</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 564.

<sup>42</sup> CORDERO DEL CAMPILLO, M. y ROJO VASQUEZ, F. A. Parasitología veterinaria. 2ed. Madrid: McGraw- Hill Interamericana, 1999. P. 563. citado por: MEZA, Mario Y MORILLO, Félix. Op. Cit., P. 38.

huevos de diarrea, que puede ir acompañada de cólicos moderados así como fiebre baja, presentándose además anorexia y polidipsia.

Rodríguez Lima<sup>43</sup> afirma, el intestino parasitado pierde su revestimiento, se presentan diarreas sanguinolentas y cólicos intermitentes, daños pulmonares, causando hemorragias y desordenes respiratorios.

Figura 11. Patología causada por pequeños estrongilos.



Larvas encapsuladas en la pared del ciego.



Adulto mordiendo la mucosa.

Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002. P. 7.

4.2.2.4 Tratamiento. Cordero de Campillo y Rojo<sup>44</sup> afirman que algunos bencimidazoles se han utilizado con éxito siendo el cambendazol el fármaco de elección.

### 4.2.3 Ciathostomiasis (*Trichonema sp.*)

4.2.3.1 Ciclo de vida. Forero<sup>45</sup> reporta el siguiente ciclo de vida de los pequeños estróngilos, los cuales parasitan tanto caballos como mulas y burros. (Fig. 12).

*Ciathostomas* (Localización: Ciego y colon).

---

<sup>43</sup> RODRIGUEZ LIMA, Martín, Op. Cit.

<sup>44</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 565.

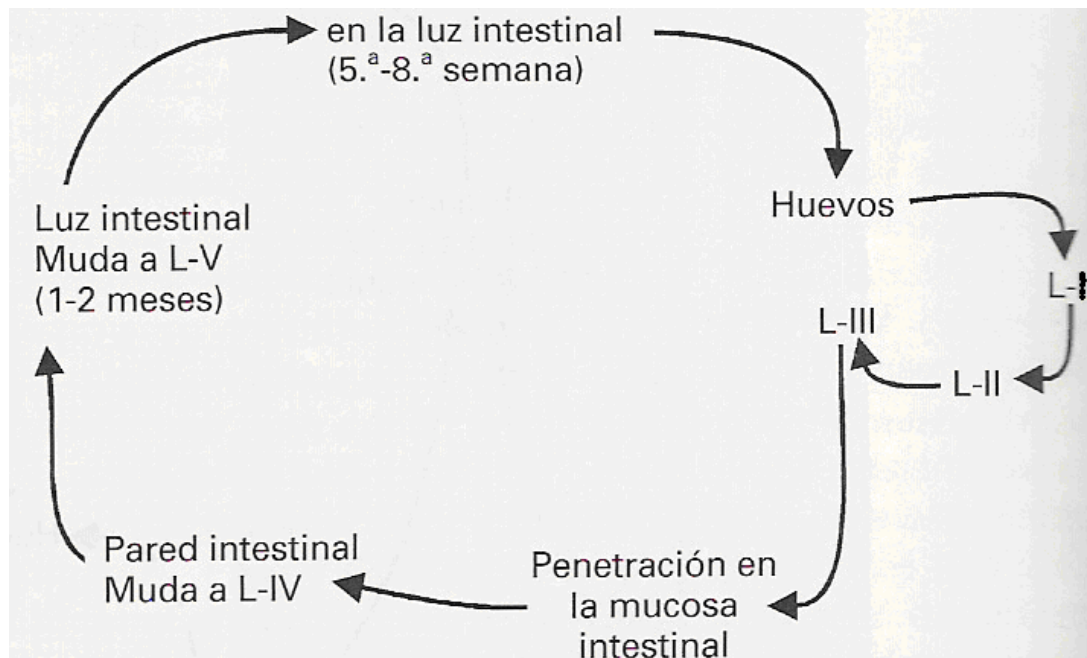
<sup>45</sup> FORERO, S. Op. Cit.



- Huevos en las heces y eclosionan.
- Desarrollo de L1, L2, L3.
- L3 infectante es ingerida se transforman a adultos en el ciego y colon en 6 - 20 semanas.

Cordero del Campillo y Rojo<sup>46</sup> afirman que los parásitos pertenecientes a este orden, carecen de dientes o placas en el interior de la cápsula, poseen coronas radiadas, externa e interna y la gotera esofágica es corta cuando es apreciable.

Figura 12. Ciclo biológico de *Trichonema*.



Fuente: Cordero del Campillo y Rojo. Parasitología veterinaria. 1999. P. 554.

4.2.3.2 Lesiones y patogenia. Prada Sanmiguel<sup>47</sup> menciona que una vez el parásito alcanza el estado adulto, se alimenta de la mucosa intestinal cambiando frecuentemente de lugar, por lo tanto, las parasitosis masivas destruyen una gran superficie de la mucosa del colon ventral, disminuyendo su capacidad de

<sup>46</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 548.

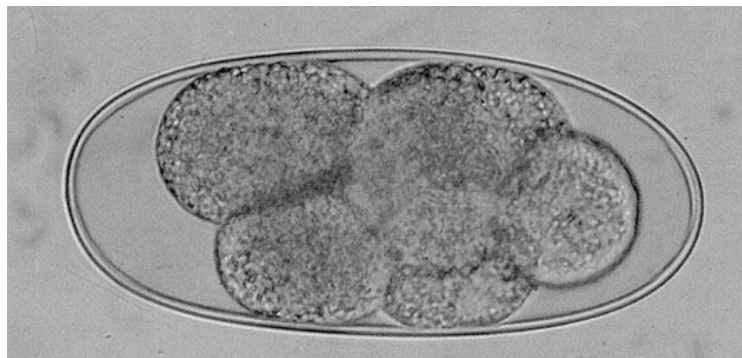
<sup>47</sup> PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 4.

absorción de nutrientes y aumentando la absorción de sustancias tóxicas desde la luz del intestino debido a la lesión de la mucosa.

El mismo Prada Sanmiguel<sup>48</sup> reporta que un gran número de L3 en estado hipobiótico a un mismo tiempo, puede llevar a la presentación de un cuadro clínico conocido como cyatostomosis larval, e incluso animales negativos al examen coprológico también presentan este síndrome, caracterizado por diarrea persistente, emaciación, hipoalbuminemia y colitis granulomatosa.

Burger y Stoye, citados por Prada<sup>49</sup> menciona que el diagnóstico se realiza por sedimentación flotación (Fig.13).

Figura 13. Huevo de Trichonema sp.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino Chile I. Junio de 2002. p. 18.

4.2.3.3 Tratamiento. Klei y French citados por el Prada<sup>50</sup> afirman que este tipo de parásitos son resistentes a todos los antihelmínticos usados en la actualidad, a excepción de las lactonas macrocíclicas (Ivermectinas).

---

<sup>48</sup> PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 4

<sup>49</sup> BURGER, H. y STOYE, M. Parasitologische diagnostik (Teil II). Therapogen praxidienst. 1968. citado por: PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 4.

<sup>50</sup> KLEI, R. y FRENCH, D. Small strongyles: an emergin parasite problem for horses. 1998. Eq. Pract . 20: 26-30. Citado por: PRADA SANMIGUEL, German. Op. Cit., P. 4.



**4.2.4 Oxiuridosis.** Cordero del Campillo y Rojo<sup>51</sup> manifiestan que la especie mas importante perteneciente a esta subfamilia es el *Oxiuris equi*. Las características morfológicas de los *Oxyurinae* son la de ser nematodos de pequeño o mediano tamaño, con la boca provista de tres pequeños labios, un esófago con un bulbo posterior bien desarrollado y las hembras, por lo general, de tamaño mayor que los machos, tienen la cola larga y aguzada y la vulva se abre cerca del extremo anterior del cuerpo.

Estudios realizado por BAYER ANDINA<sup>52</sup> determinaron que este parásito habita en el intestino grueso de los caballos, mulas y burros, estos son parásitos grandes, que miden alrededor de 10cm. de largo, las hembras migran del colon, al ano para depositar sus huevos alrededor de éste; los huevos presentan una sustancia pegajosa que los mantiene adheridos, las larvas evolucionan dentro del huevo, ya sea en la piel o si el huevo cae al suelo. El animal se infecta al ingerir la segunda larva, la cual una vez en el intestino delgado prosigue su desarrollo emigrando al intestino grueso, esta parasitosis puede pasar inadvertida cuando no hay una infección masiva, sin embargo, algunos animales muy parasitados presentan cólicos frecuentes, asimismo, hay comezón en el ano por lo que los animales se rascan contra las paredes, y en muchos casos se ocasionan severas lesiones, habiendo pérdida de pelo en la base de la cola.

Los adultos se encuentran en la parte posterior del intestino (ciego, colon y recto) y la hembra fecundada migra a colocar los huevos alrededor del ano.

4.2.4.1 Ciclo de vida (Fig. 14). Restrepo Vélez<sup>53</sup> afirma que la infección ocurre al comer huevos en el pasto con larva III, en el intestino la larva perfora la mucosa, de la cual se alimenta, a los 3 días pasa a L IV y luego al estado adulto (Fig. 15). Las hembras migran al ano en la noche y ponen huevos en masas, por lo que se produce el fuerte prurito.

Según Cordero del Campillo y Rojo<sup>54</sup> esta especie tiene ciclo directo, las hembras reptan hasta el ano y depositan los huevos en la región peri anal. Los huevos se diseminan por el maslo de la cola y la región perineal. En cualquier caso, quedan adheridos a esta zona y se desarrollan dentro del huevo formando el primer estado larvario en 1 día y la larva infectativa en 3-5 días. Los huevos no

---

<sup>51</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 571.

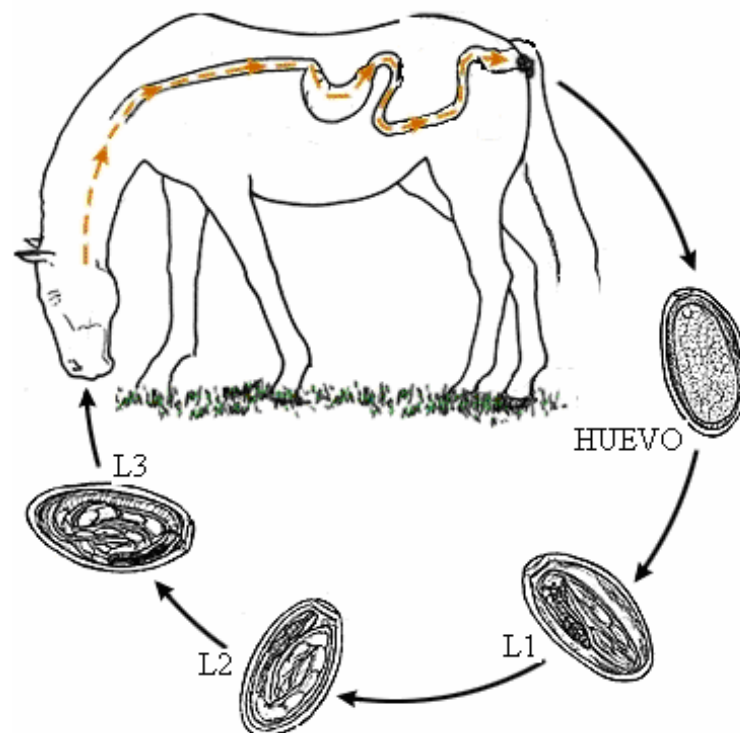
<sup>52</sup> BAYER ANDINA COMPANY. Op. Cit.

<sup>53</sup> RESTREPO VELEZ, Adolfo. Guías en Parasitología Veterinaria. Bogotá: Exitodinámica, 1995. P.197.

<sup>54</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 573.

eclosionan y conteniendo ya las larvas infectativas se desprendan y caen al suelo pudiendo contaminar el pienso y el agua e infectando así a otros hospedadores, estas larvas se liberan de su envoltura en el intestino delgado del nuevo hospedador. El tercer estado larvario se introduce en las criptas de la mucosa del colon ventral y del ciego, alcanzando el cuarto estadio larvario 3 a 10 días después. Estas larvas, se alimentan de la mucosidad intestinal. No se ha establecido que sean hematófagas, aunque se sospecha como consecuencia de su coloración rojo pardusca que a veces presentan. Unos 50 días después mudan al quinto estado larvario y completan su desarrollo en la luz intestinal, comenzando la puesta de huevos 5 días después.

Figura 14. Ciclo biológico de *O. equi*.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile II. Junio de 2002. p. 13 y 11.

4.2.4.2 Lesiones y síntomas. Cordero del Campillo y Rojo<sup>55</sup> manifiestan que el principal signo de la enfermedad causada por el *O equi* (Fig. 10) es el prurito que afecta la región peri anal. El aspecto de la cola, depilada en la región dorsal del muslo, con restos de cerdas rotos y alborotados, son características, esta lesión ha recibido el nombre de cola de rata. Además puede resentirse el estado general del animal que se muestran inquietos, adelgazan y presentan anorexia.

Figura 15. *O. equi* adulto.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile II. Junio de 2002. p. 13 y 11.

4.2.4.3 Diagnóstico. Soulsby<sup>56</sup> asegura que los signos clínicos y las lesiones ocasionadas por las respuestas de los animales al prurito, conducirán a un examen de la región peri anal, donde se encontraran masas de huevos color crema estos deben recogerse y examinarse al microscopio.

Según Cordeo del Campillo y Rojo<sup>57</sup> rara vez se hallan los huevos de oxiuros en los análisis coprológicos. Es preciso investigar su presencia en la piel de la región peri anal mediante tiras de papel celofán adhesivo, que se aplican a la piel de las proximidades del ano y se adhiere después sobre un porta objetos y se examina en el microscopio a 100 aumentos.

---

<sup>55</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 573.

<sup>56</sup> SOULSBY E. J., Op. Cit., P. 159.

<sup>57</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 573.

4.2.4.4 Tratamiento. Para su tratamiento, los bencimidazoles, son activos con índices de eficacia superiores al 90%, a excepción del tiabendazol, el cual no muestra actividad contra los oxiuros de los équidos.

Figura 16. Huevos de *O. equi*.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile II. Junio de 2002. p. 11.

**4.2.5 Trichostrongilosis.** Cordero del Campillo y Rojo<sup>58</sup> mencionan, la trichostrongilosis de los équidos está producida por *Trichostrongylus axei*, el único parásito de este grupo -muy importante en los rumiantes- que afecta a los équidos. En los caballos se localiza en la pared del estómago y del intestino delgado, causando inflamación en dichos órganos.

Según Restrepo Vélez<sup>59</sup> las especies de este género son muy pequeñas y delgadas y de tamaño variable, pues su rango va de 2.4, a 7mm de largo en los machos, y las hembras hasta 13mm, la boca no es visible, pero formada por tres labios reducidos presentan una bolsa caudal pequeña pero bien formada, con lóbulos laterales y uno dorsal pequeño, las espículas son anchas y cortas y presenta gubernaculum.

4.2.5.1 Ciclo de vida. Cordero Campillo y Rojo<sup>60</sup> mencionan que los parásitos adultos viven en la mucosa del estómago de los équidos o del cuajar de los

---

<sup>58</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 560

<sup>59</sup> RESTREPO VELEZ, Adolfo. Op. Cit., P. 196.

<sup>60</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 560

rumiantes y frecuentemente se extienden también al intestino delgado. Los huevos (fig. 17) puestos por las hembras se eliminan al exterior con las heces.

Figura 17. Huevo de trichostrongylus axei.



Fuente: Forero S. Reporte de parásitos gastrointestinales en equinos. Laboratorios PROVET 2001.

En el medio ambiente pasan por estados larvarios (Fig. 18), separados por mudas, se desarrollan hasta larvas infectivas, que permanecen encerradas en la cubierta del segundo estado larvario y pasan desde las heces hasta la hierba. Los équidos se infectan cuando ingieren las larvas infectivas de los pastos y en el hospedador las larvas pierden la vaina que las recubre, penetran en la mucosa del estómago y se hacen adultos tras sufrir una nueva muda. El período prepatente en los équidos es de 25 días. El pastoreo mixto de bovinos y equinos favorece la aparición del parásito en los últimos.

4.2.5.2 Signos clínicos. Cujiño<sup>61</sup> menciona los siguientes síntomas:

Reducción del apetito, pérdida de peso, ocasionalmente cólico.

Con respecto a los signos clínicos cordeo del Campillo y Rojo<sup>62</sup> afirman; el desarrollo de la enfermedad es muy lento y las manifestaciones no aparecen con

---

<sup>61</sup> CUJIÑO, Rodrigo. Op. Cit.

<sup>62</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 561.

claridad hasta que las lesiones han invadido gran parte de la mucosa gástrica. Los équidos afectados presentan el apetito disminuido y a veces caprichoso, en ocasiones con manifestaciones de pica, los animales adelgazan lentamente, las mucosas visibles están pálidas y el estado general se deprime, los potros jóvenes ven afectado su crecimiento, el pelo puede estar hirsuto y sin brillo, en ocasiones puede haber diarrea. Los cuadros hemáticos nos pueden indicar una disminución del número de hematíes y del hematocrito y un número elevado de eosinófilos.

Figura 18. Ciclo biológico de *T. axei*



Fuente: CUJIÑO RODRIGO. Parásitos Internos de los equinos. V Congreso Equino. 1999.

4.2.5.3 Lesiones. Cordero de Campillo y Rojo<sup>63</sup> mencionan que las lesiones dependen de la carga parasitaria y el tiempo de duración de la infección. Experimentalmente se ha comprobado que son necesarias infecciones de más de 35000 vermes para que puedan apreciarse ligeras alteraciones y que las lesiones características aparecen únicamente si esta población se eleva a más de 56000 vermes.

Las lesiones gástricas se localizan en el fundus y comienzan con hiperemia, que evoluciona posteriormente a inflamación catarral, con infiltración linfocitaria, necrosis, erosión del epitelio de la mucosa y finalmente, inflamación crónica.

4.2.5.4 Patogenia. Cordero del Campillo y Rojo<sup>64</sup> aseguran que la penetración de las larvas en la mucosa intestinal y las hembras adultas que de ella se origina en

<sup>63</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO. P. 562.

<sup>64</sup> Ibid., Op. Cit., P. 562.

esa misma localización, determina la inflamación de la mucosa intestinal con atrofia de las vellosidades y disminución de la capacidad absorbente de la mucosa para el agua y los nutrientes, como consecuencia, aumenta la cantidad de agua del contenido intestinal y las heces se hacen diarreicas.

4.2.5.5 Tratamiento. Según Cordero del Campillo y Rojo<sup>65</sup>, los bencimidazoles se comportan muy bien en el tratamiento de la tricostrongylosis en los équidos estos deben administrarse vía oral. Las avermectinas son eficaces frente a *T. axei* en los équidos, habiéndose utilizado la ivermectina en forma de pasta oral a dosis de 0.2-1mg/Kg. de pesos vivo, su índice de actividad se aproxima al 100 %.

**4.2.6 Parascaridiosis.** Cordero del Campillo y Rojo<sup>66</sup> aseveran que la parascaridiosis es una enfermedad de los équidos causada por *Parascaris equorum*, que en su forma adulta se localiza en el intestino delgado y que en sus fases larvianas realiza migraciones a través del hígado y pulmones, afectando principalmente a individuos jóvenes. Este parásito presenta una difusión mundial.

4.2.6.1 Ciclo de vida. Prada Sanmiguel<sup>67</sup> asegura que los adultos se localizan preferentemente en duodeno y parte posterior del yeyuno, son eliminados por las heces y es este el sitio donde se desarrolla a L1 y L2, siendo L2 infectiva, permaneciendo dentro del huevo (fig. 19) para protegerse de las condiciones adversas. La larva es ingerida y eclosiona en el duodeno pasando a L3, L4 y L5 hasta llegar a adulto, lesionando órganos a su paso como el hígado y los pulmones. Su período prepatente es de más o menos 12 a 115 días. (Fig. 20).

4.2.6.2 Lesiones. Blood y Radostits<sup>68</sup> asegura que las lesiones producidas en el hígado son manchas blanquecinas encontradas bajo la cápsula resultado de hemorragias y fibrosis. En las infestaciones masivas pueden producir fibrosis difusa, la lesión más grave se da en pulmones donde hay daño alveolar con edema y hepatización; las manifestaciones clínicas son: pelo pobre, diarrea, cólicos ocasionales, como también convulsiones y perforación intestinal.

---

<sup>65</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO., P. 562.

<sup>66</sup> Ibid., P. 565.

<sup>67</sup> PRADA SANMIGUEL, Op. Cit., P. 5.

<sup>68</sup> BLOOD, Douglas y RADOSTITS, O. M. Medicina Veterinaria. 7ed. España: McGraw Hill interamericana. 1992. P.110.

Figura 19. Huevo de *Parascaris*.



Fuente: BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile II. Junio de 2002. p. 4.

4.2.6.3 Patogenia y signos clínicos. Soulsby<sup>69</sup> asevera que los potros de 3 - 9 meses son los más afectados por esta parasitosis y en ocasiones de forma muy intensa las características del periodo prepatente en infestaciones intensas son tos y eosinofilia. En ocasiones hay infestaciones en caballos adultos pero no presentan manifestaciones clínicas. A partir de los seis meses de edad, los potros, desarrollan una inmunidad significativa.

Los gusanos adultos producen una enteritis catarral provocando una diarrea de olor fuerte, color pálido y frecuentemente con flatulencias, hay malestar general, debilidad, el pelaje se torna áspero y a menudo dilatación del abdomen. Otro tipo de complicaciones que se presentan a causa de las migraciones de los gusanos adultos a lugares como conductos biliares, perforación de la pared intestinal causando una peritonitis localizada o generalizada, o enmarañándose y causando una obstrucción intestinal.

4.2.6.4 Tratamiento. Cordero del Campillo y Rojo<sup>70</sup> afirman que las avermectinas son eficaces en el tratamiento de estas helmintosis. La ivermectina se utiliza a dosis de 0,2mg/Kg., en forma de pasta y muestra una eficacia para los vermes adultos y larvas LIII estimándose una eficacia del 100%.

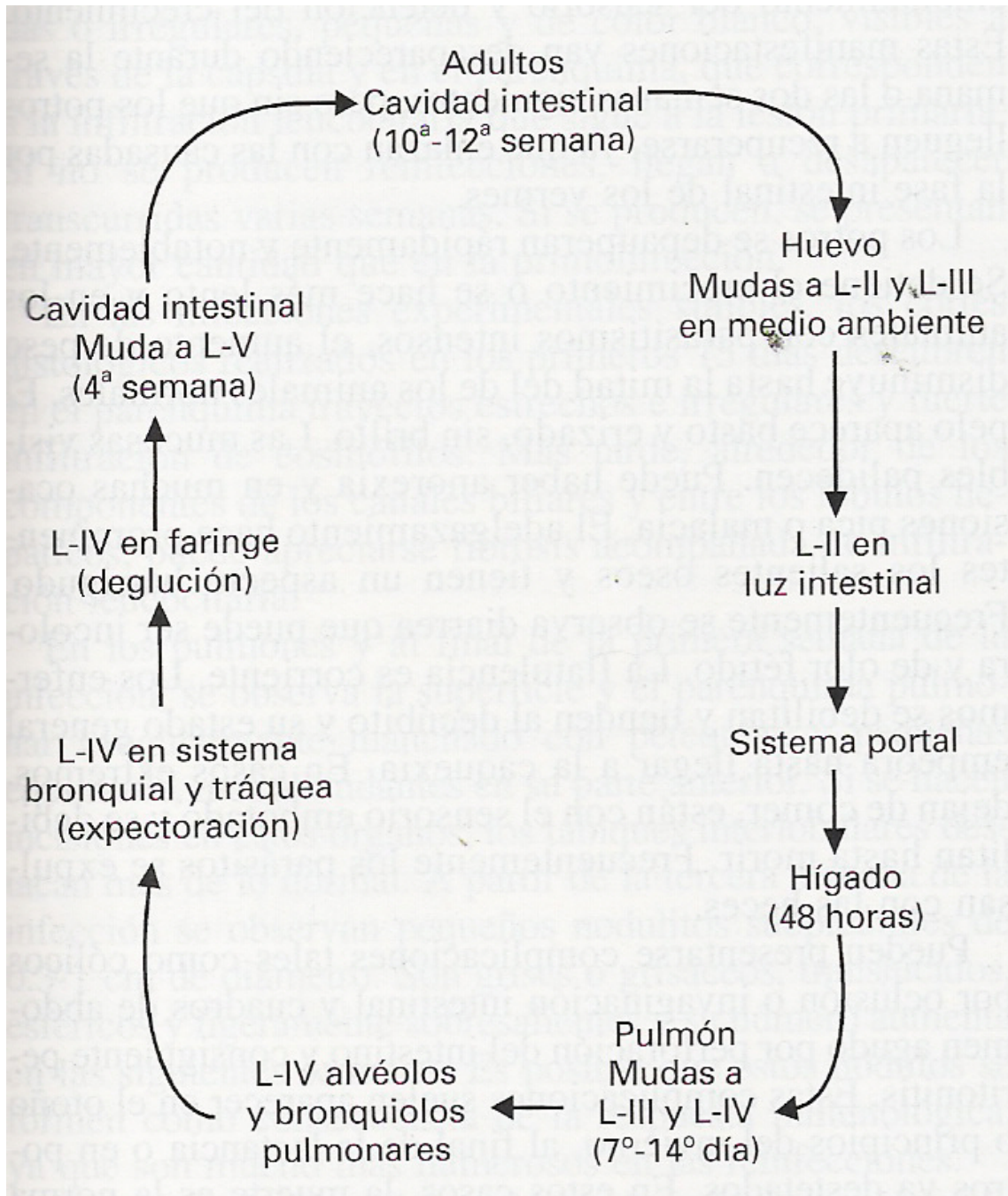
---

<sup>69</sup> SOULSBY E. J., Op. Cit., P. 148.

<sup>70</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO. Op. Cit. P. 570.



Figura 20. Ciclo de vida del *Parascaris equorum*.



Fuente: Cordero del Campillo. Parasitología veterinaria. Madrid, 1999. P. 567.

## 4.3 FACTORES QUE CONLLEVAN A INFECCIONES PARASITARIAS.

### 4.3.1 Factores epidemiológicos.

Rojas mencionado por Erazo y Díaz<sup>71</sup> establecen los siguientes factores relacionados con el parasitismo:

- Todos los causantes de la nematodosis gastroentérica son de ciclo directo. La mayoría ingresa al hospedador por vía oral con el forraje o con el calostro.
- Todos finalmente, alcanzan la madures en el tracto digestivo y producen huevos que necesitan de un tiempo para la “incubación” y luego otro tiempo mas para alcanzar la “larva infectiva” (LIII).
- Las LIII en el ambiente sobreviven por varios meses, inclusive a través del invierno. Lo hacen mejor en climas templado y húmedo y menos en climas fríos y secos. Este comportamiento sustenta el aumento del parasitismo en las estaciones de mejor clima.
- En la mayoría se conoce el comportamiento “hipobiótico o inhibición del desarrollo larval”: estado de metabolismo reducido, sin efecto patológico, como respuesta a los factores climáticos adversos (frío o sequedad extrema) detectados por LIII ambiental y manifestado por LIV en el hospedador. La hipobiosis es un eficiente mecanismo desarrollado por los nematodos para eludir épocas adversas y coordinar el mejor momento de mayor fertilidad con la estación climática mas apropiada para el desarrollo en el ambiente y alcanzar además una nueva generación de hospederos.

**4.3.2 Factores ambientales.** Blood y Radostits<sup>72</sup> anota que el calor y la humedad son las condiciones más favorables para la transformación de huevos en larvas, condiciones bajo las cuales pueden permanecer vivas hasta 8 semanas.

---

<sup>71</sup> ROJAS, Marcelo. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos [Online][mayo 2004]. P. 1. <<http://www.visionveterinaria.com>. Citado por: ERAZO, Marcela Y DIAZ, Kennedy. Estudio comparativo en bovinos de 2 a 12 meses de edad a nivel de campo de cuatro productos con el mismo principio activo (fenbendazol), evaluando la efectividad antiparasitaria contra nematodos y cestodos, mediante examen coprológico en la finca Nazate municipio de Cumbal Nariño. Pasto. 115 p. Trabajo de Grado (Medico veterinario). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de medicina veterinaria. P. 64.

<sup>72</sup> BLOOD, Douglas y RADOSTITS, O. M. Op. Cit. P. 1095.

Cordero del Campillo y Rojo<sup>73</sup> mencionan el desarrollo de las larvas hasta la fase infectiva y su supervivencia posterior depende fundamentalmente de la humedad y de la temperatura. La desecación es fatal para los huevos hasta que termina el desarrollo embrionario previo a la eclosión. Los embriones desarrollados pueden permanecer vivos en estas condiciones y eclosionar si vuelven a disponer de humedad. El desarrollo embrionario del huevo parece necesitar temperaturas superiores a 3°C, con temperaturas inferiores a 10°C, el desarrollo embrionario es muy lento e irregular. Y para la eclosión necesita temperaturas superiores a 7.5°C. Para los strongylus spp el desarrollo de los huevos y larvas hasta el estadio infectivo requieren temperaturas óptimas entre 10°C y 35°C, siendo más rápido el desarrollo a temperaturas elevadas.

**4.3.3 Factor manejo.** Eddi y Nari<sup>74</sup> plantean que la gravedad de las parasitosis en los équidos se puede atribuir en cierta medida a su domesticación; es decir, al hecho de forzar a estos animales a permanecer en estrecho contacto con sus excretas, tanto estabulados como cuando pastean en potreros reducidos (fig. 21). Si a esto se agrega la extraordinaria capacidad reproductiva de la mayoría de los parásitos internos y los huevos o larvas que depositan en los pastos, nos da la idea de la tremenda contaminación en áreas donde pastan intensamente los équidos.

**4.3.4 Resistencia a los fármacos.** Finca<sup>75</sup> menciona que la resistencia a los antihelmínticos en el caballo está limitada a los cyatostomos, la resistencia documentada más ampliamente difundida ha sido con los benzimidazoles, pero también se han reportado incidencias de resistencia con la fenotiazina, la piperazina y el pirantel. Por algún tiempo se demostró que las poblaciones de cyatostomos resistentes a benzimidazoles respondían al oxibendazol; sin embargo, como podría esperarse, el uso generalizado y prolongado, también ha desarrollado resistencia a este fármaco. La resistencia tiene una base genética, y el uso repetido y frecuente de la misma clase de antihelmínticos genera resistencia en las poblaciones. La resistencia a la ivermectina aún no ha sido

---

<sup>73</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., p. 551.

<sup>74</sup> EDDI, Carlos y NARI, Armando. Control de resistencia a antiparasitarios a la luz de conocimientos actuales. [online]. Uruguay, 2003. [citado 8 de Agosto de 2005]. Avalado por Internet: [http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-y/articulos/artic\\_bov/010/bov\\_010.htm](http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-y/articulos/artic_bov/010/bov_010.htm)

<sup>75</sup> FINCA. Manual equino de producción. [CD ROM]: Bogota. Colombia. Julio de 2003.

reportada, aun cuando este fármaco ha sido usado repetida y excesivamente en algunos criaderos por largos períodos.

Figura 21. Animal estabulado en estrecho contacto con sus heces.



#### **4.4 CONTROL DE ENFERMEDADES PARASITARIAS.**

Los principios de un programa de control, están ligados a:

4.4.1 Control farmacológico. Bravo Duque<sup>76</sup> menciona que la rutina más típica en contra de los parásitos gastrointestinales es el uso de vermífugos, este producto solo actúa contra parásitos que se encuentran en el tracto digestivo, pero no en los estados larvales que se encuentran en otros tejidos del caballo.

Según lo mencionado anteriormente se debería vermifugar a los caballos cada 2 meses, con lo cual se busca disminuir el número de parásitos adultos, para hacer menor la contaminación del medioambiente por la gran cantidad de huevos que

---

<sup>76</sup> BRAVO DUQUE, Diego. El caballo colombiano ciencia y arte. Medellín. Colombia: ediciones graficas. 2001. P. 231.

expulsan los parásitos adultos, infestando así otros caballos y especialmente a los más jóvenes. Las ventajas de vermifugar a los caballos cada 2 meses es que se va disminuyendo gradualmente el nivel de contaminación del medio ambiente por huevos de parásitos y que no es necesario hacer examen coprológico.

Como es inevitable que algunas estirpes de parásitos desarrollen resistencia a los productos cuando se vermifuga muy frecuentemente, es mejor solo hacer esta práctica a los caballos que tienen un alto número de huevos en sus heces, tratando de cambiar el principio activo del producto.

Con base al resultado del examen coprológico se realiza la vermifugación de los caballos que presentan altas infestaciones de parásitos con productos efectivos específicamente para el control de estados adultos y si fuera posible de larvas y huevos. Para seleccionar el vermífugo conviene rotar el principio activo de este, no la marca o la concentración.

4.4.2 Manejo. Bravo Duque<sup>77</sup> menciona algunas prácticas de manejo que favorecen el control de los parásitos en los caballos que evitan la contaminación de animales infestados a otros, especialmente a los potros que son los que más daño sufren con los parásitos. Algunas prácticas son:

- Aseo diario y adecuado de la pesebrera retirando las heces y la cama sucia; cambio total de la cama y desinfección de la pesebrera (paredes, comederos, baldes, etc.) por lo menos cada 15 días.
- Si el pasto utilizado para producir heno es fertilizado con heces, dicho heno debe ser almacenado por lo menos 8 meses antes de darlo a los caballos.
- Otra manera de utilizar las heces usando un estercolero para compost que garantice la destrucción de las larvas de los parásitos, manteniéndolo allí durante 4 - 6 meses antes de fertilizar el pasto.
- En regiones calidas y secas se puede fertilizar el pasto con el cagajón pero debe ser bien trozado para que las larvas queden expuestas al sol y se dessequen hasta morir.
- El uso de pesebreras estilo “box” (que consiste en un espacio al que el caballo entra para alimentarse y no puede girarse, si no que debe retroceder para salir) genera disminución en la infestación de parásitos,

---

<sup>77</sup> BRAVO DUQUE, Diego. Op. Cit., P. 232.

debido a que el estiércol nunca tiene contacto cercano con el alimento ni la boca del animal.

A continuación, EDDI y NARI<sup>78</sup> mencionan algunas medidas adicionales de control básico de manejo y sanidad que van encaminadas a reducir el número de parásitos a un nivel tolerable para el hospedero.

- Colocar a los équidos jóvenes sobre pasturas limpias e impedir que pastoreen con animales adultos sobre las fuentes primarias de contaminación ambiental.
- Proveer a los équidos de un área adecuada por animal con el objeto de disminuir el grado de exposición a la contaminación y al sobre pastoreo.
- Establecer un programa regular de desparasitación para todos los caballos de la explotación. El objetivo principal de la desparasitación consiste realmente en prevenir la contaminación ambiental al disminuir el número de huevecillos en las heces; esto sucede por el descenso en el número de parásitos adultos y por reducirse la actividad reproductiva de los vermes que siguen vivos después del tratamiento.
- Tratar con antiparasitarios a los animales antes de introducirlos en praderas contaminadas con huevecillos o larvas contaminantes de parásitos.

#### **4.5 DIAGNÓSTICO DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES.**

Díaz, citado por Erazo y Díaz<sup>79</sup> argumenta que en los animales vivos, para realizar un diagnóstico correcto hay que tener en cuenta datos clínicos, epidemiológicos y posteriormente, hay que confirmarlos en el laboratorio realizando los correspondientes análisis coprológicos y los datos epidemiológicos que se obtienen tras una correcta anamnesis, permitirán establecer un diagnóstico adecuado.

Cordero del Campillo y Rojo anotan que: “la mayoría de los parásitos animales se encuentran en el intestino, su diagnóstico se lleva a cabo mediante coprología

---

<sup>78</sup> EDDI, Carlos y NARI, Armando. Op. Cit.

<sup>79</sup> DIAZ, P. et al. Situación de las nematodosis gastrointestinales en bovinos. [Online][junio 2004]. <<http://www.exopol.com/general/circulares/177.html>. Citado por: ERAZO, Marcela Y DIAZ, Kennedy. Op. Cit., P. 70.

parasitaria: conjunto de métodos de identificación y evaluación de los parásitos y formas parasitarias que se eliminan por las heces<sup>80</sup>.

Los resultados se expresan en huevos por gramo de materia fecal. Bravo Duque<sup>81</sup> asegura que la cantidad de huevos de parásito tolerable por gramo de materia fecal depende del medio en que viva el caballo o su grupo: si vive en un potrero grande es posible tolerar hasta 500 huevos/gramo, pero si los animales viven en un potrero pequeño, un corral o una galería es posible tolerar hasta 100 huevos/gramo. Con relación a los strongylus spp Soulsby<sup>82</sup> afirma que como norma general la presencia de huevos ovales de cáscara fina de tipo strongyloide es suficiente para establecer el diagnóstico y la presencia de 1000 huevos/gramo de heces es motivo para iniciar un drástico tratamiento.

4.5.1 Recolección de muestras. Cordero del Campillo y Rojo<sup>83</sup> afirman que:

- La muestra ideal en los grandes animales, es la que se toma directamente del recto, con un guante de plástico en primera hora de la mañana.
- Debe tomarse una cantidad suficiente, variable según la naturaleza del material, para poder repetir la prueba, en caso preciso.
- Deben colocarse en recipientes bien limpios (incluso estériles) y herméticos, para su transporte al laboratorio.
- Cada muestra debe rotularse para permitir su identificación posterior.
- Las muestras deben transportarse rápidamente al laboratorio.
- Si no pueden enviarse o analizarse de inmediato, se depositarán en frigorífico o estufa, o bien se mantendrán a temperatura ambiente.

---

<sup>80</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 158.

<sup>81</sup> BRAVO DUQUE, Diego. Op. Cit., P. 231.

<sup>82</sup> SOULSBY, E. J. Op. Cit., P. 181.

<sup>83</sup> CORDERO DEL CAMPILLO Y ROJO, Op. Cit., P. 159.

#### 4.5.2 Técnica de laboratorio.

Se utilizó el método de flotación simple; Hendrix<sup>84</sup> describe el procedimiento así:

- Se colocó aproximadamente 2g. de materia fecal en un baso, se añade 30ml de medio de flotación (McMaster).
- Con un baja lenguas se remueve hasta conseguir un emulsión completa de la muestra.
- Seguidamente se llena un tubo de ensayo hasta un poco mas del borde, se coloca suavemente un cubre objetos (laminilla) sobre el borde del tubo de ensayo y se deja reposar durante 20 minutos.
- Se retira el cubre objetos sacándolo en posición horizontal y colocándolo inmediatamente sobre un porta objetos, se coloca primero un extremo y se deja caer suavemente para evitar la formación de burbujas de aire, y se pasa a observar al microscopio.

#### 4.6 FÁRMACOS USADOS EN EL CONTROL DE NEMÁTODOS EN EQUINOS.

Antonelli menciona que:

El efecto farmacológico final de un antihelmíntico depende de la relación entre sus comportamientos farmacocinéticos y farmacodinámicos, un fármaco antihelmíntico será eficaz si logra alcanzar concentraciones tóxicas para el parásito en el sitio donde éste se localiza, por un período suficientemente prolongado, como para lograr la eliminación ó muerte del mismo, la llegada del antihelmíntico al interior del parásito es necesaria para que éste alcance su receptor específico y así asegurar su actividad farmacológica. A nivel farmacodinámico, el mecanismo de acción de un compuesto antihelmíntico determina el tiempo del efecto antiparasitario y el riesgo potencial para el desarrollo de resistencia a ese tipo de fármacos<sup>85</sup>.

---

<sup>84</sup> HENDRIX, Charles. Op. Cite., P. 258.

<sup>85</sup> ANTONELLI, Ariel Iván. Resistencia de los endoparasitos a la ivermectina. [online]. Argentina. [cited Agosto 25 de 2005]. Available from Internet: <http://zoovet.com.ar/monografias/UNL-TP4.pdf>



Hodgson<sup>86</sup> afirma que algunos antihelmínticos son larvicidas, el más frecuente es la ivermectina, algunos de los agentes bencimidazoles también son larvicidas en dosis grandes, pero requieren administrarse por varios días y pueden producir diarrea, los principales son el fembendazol (50 mg/Kg./día/3 días) y el tiabendazol (440mg/Kg. en días sucesivos).

#### 4.6.1 Ivermectina.

4.6.1.1 Mecanismo de Acción. De acuerdo con Antonelli<sup>87</sup> la entrada de la droga al parásito puede ser por vía oral o transcuticular. La primera esta íntimamente relacionada con su eficacia terapéutica y presenta mayor repercusión.

Las lactonas macrocíclicas ejercen su acción al unirse a los canales de Cl<sup>-</sup>, ligados al receptor de glutamato (GluCl). Existen diferencias entre los receptores glutamato de los invertebrados y los de los mamíferos lo que determina la actividad selectiva de estas drogas y la seguridad que brinda su uso en estos últimos. Dichos receptores se encuentran localizados mayoritariamente en las neuronas, células musculares y en el útero de los invertebrados. Cuando la ivermectina se une selectiva e irreversiblemente a estos receptores se produce un incremento en la permeabilidad al Cl<sup>-</sup>, lo que origina una hiperpolarización de la membrana celular. Las lactonas macrocíclicas, a bajas concentraciones potencian el efecto del glutamato y a concentraciones elevadas producen, por sí mismas la apertura del canal, originando una hiperpolarización y un aumento irreversible de la conductancia de entrada al Cl<sup>-</sup>. Como consecuencia de esta acción se produce una parálisis flácida que origina pérdida de la motilidad y termina provocando la muerte del parásito; además a concentraciones mucho menores tienen la capacidad de inhibir el bombeo faríngeo en determinados parásitos, alterando la ingestión de alimento.

De Luca<sup>88</sup> se refiere a la actividad de la ivermectina como el resultado de una liberación mayor del neurotransmisor ácido gama-amino butírico (GABA) y conjugación realzada del GABA con sus receptores postsinápticos, lo que conduce a la consiguiente abertura de los canales de ión cloruro y reducción de la función

---

<sup>86</sup> HODGSON R, David. Manual clínico de equinos. México: Mc Graw Hill Interamericana, 1995. P. 542

<sup>87</sup> ANTONELLI, Ariel Iván. Op. Cit.

<sup>88</sup> DE LUCA, Leonardo. Informe Laboratorios Burnet S.A. [online]. Argentina. [cited 25 agosto de 2005] available from Internet: [http://www.engormix.com/ivermectina\\_equina\\_1\\_2\\_s\\_products783-81.htm](http://www.engormix.com/ivermectina_equina_1_2_s_products783-81.htm)

celular. También hay evidencia que la ivermectina afecta los canales de cloruro independientemente de GABA. El resultado del modo de acción es parálisis y muerte del parásito.

4.6.1.2 Espectro. Hutchens, Paul y DiPietro<sup>89</sup> afirman que el espectro antihelmíntico de la ivermectina incluye una alta eficacia (Mayor al 99%) contra estados gástricos y orales de Gasterófilos, estados intestinales adultos e inmaduros de *Parascaris equorum*, grandes y pequeños *Strongylus* (Incluyendo a los pequeños *Strongylus* resistentes a Bencimidazoles ), *Oxiuros equi*, *Onchocerca*, estados migratorios de *Strongylus vulgaris* y *edentatus*, estados gástricos y cutáneos de *Habronema* y *Draschia*, *Trichostrongylus axei* y *Strongyloides westeri*.

Antonelli<sup>90</sup> En general los parásitos afectados son nemátodos y artrópodos, careciendo de actividad frente a céstodos, tremátodos y protozoos, debido a la falta de receptores GluCl.

Laboratorios OVER<sup>91</sup> menciona que la ivermectina actúa sobre los siguientes parásitos: *Grandes strongylus*: *Strongylus vulgaris* (adultos y estado larval arterial). *Strongylus edentatus* (adultos y estado larval tisular). *Strongylus equinus* (adultos). *Triodontophorus* spp (adultos) *Pequeños strongylus*: *Cyathostomun* spp (adultos y estados larvales). *Cylicocyclus* spp (adultos y estados larvales). *Cylicostephanus* spp (adultos y estados larvales). *Cylicodontophorus* spp (adultos y estados larvales). *Gyalocephalus* spp (adultos y estados larvales). *Otros nemátodes*: *Parascaris equorum* (adultos, L3 y L4). *Oxyuris equi* (adultos y larva 4). *Trichostrongylus axei* (adultos). *Habronema muscae* (adultos) *Dictyocaulus arnfieldi* (adultos y larva 4) *Onchocerca* spp (microfiliarias) *Habronema muscae* (larva 3 cutánea) *Gasterophilus* spp (estadios orales y gástricos).

---

<sup>89</sup> HUTCHENS, Douglas, PAUL, Allan y DIPIETRO, Joseph. The Veterinary Clinics of North America. En : Treatment and control of gastrointestinal parasites. USA: Vol. 15, No. 3 (December 1999); P. 563.

<sup>90</sup> ANTONELLI, Ariel Ivan. Op. Cit.

<sup>91</sup> LABORATORIOS OVER. [Online]. Santa Fe, Argentina, [cited 27 de Agosto de 2005]. Available from Internet: <http://webs.satlink.com/usuarios/l/labover/e/e7808.htm>

4.6.1.3 Toxicidad. Monahan<sup>92</sup> dice, como el (GABA) no se encuentra en los mamíferos, el riesgo de intoxicación es mínimo. Y se han observado casos de inflamación transitoria de los tejidos blandos en el sitio de la inyección.

La ivermectina es segura en todos los caballos incluyendo potros, los signos de intoxicación incluyen: depresión, ataxia y opistótonos.

4.6.1.4 Dosis. Sumano y Ocampo<sup>93</sup> afirman que en los equinos, se puede utilizar dosis de 200 microgramos por kilogramo de peso vivo tanto en potros como en hembras, incluyendo las gestantes. En esta especie es común utilizar la vía oral.

4.6.1.5 Vía de administración. Botana<sup>94</sup> menciona que la administración en equinos es la vía oral, debido a las reacciones adversas ocasionadas por las primeras formulaciones inyectables en esta especie.

4.6.1.6 Tiempo de retiro. Botana afirma que: “el tiempo que debe transcurrir después del tratamiento para que la carne de los animales que recibieron estos compuestos pueda destinarse para consumo humano, en general y con algunas variaciones según diferentes países, la carne no debe destinarse al consumo humano durante un periodo entre 35 y 42 días”<sup>95</sup>.

## 4.7 MEDIDAS Y PESAJES.

Ochoa Ángela<sup>96</sup> menciona que la más sencilla y generalizada clasificación, de acuerdo con sus dimensiones, la hizo el barón S. Aran. Consideró que la

---

<sup>92</sup> MONAHAN, C. Antihelmintic control strategies for horses [online]. New York: 2002. [cited 20 August 2005]. Available from internet: <<http://www.ivis.org>>

<sup>93</sup> SUMANO, Héctor Y OCAMPO. Farmacología Veterinaria. México: McGraw Hill interamericana, 1993. P 280.

<sup>94</sup> BOTANA LOPEZ, Luís. Farmacología y terapéutica veterinaria. México: McGraw Hill Interamericana, 2002. P. 557.

<sup>95</sup> Ibid. P. 558.

<sup>96</sup> OCHOA, Ángela. FEDEQUINAS. En : Hipometría como medir caballos. Colombia: Abril – Mayo de 2005. P. 66.

proporción es la relación que existe entre la longitud (D – E: distancia escapulo-isquial) y el perímetro torácico (AFCG: tomado en la línea de la cincha). (Fig. 22). Para obtener el peso, sino tenemos una báscula, podemos utilizar una ecuación universal tomando el perímetro torácico a la altura de la cincha, elevándolo al cuadrado; multiplicándolo por la longitud y este resultado sobre un cociente Y que ya esta preestablecido con un valor de 306.6 (conformación, sexo y estado corporal).

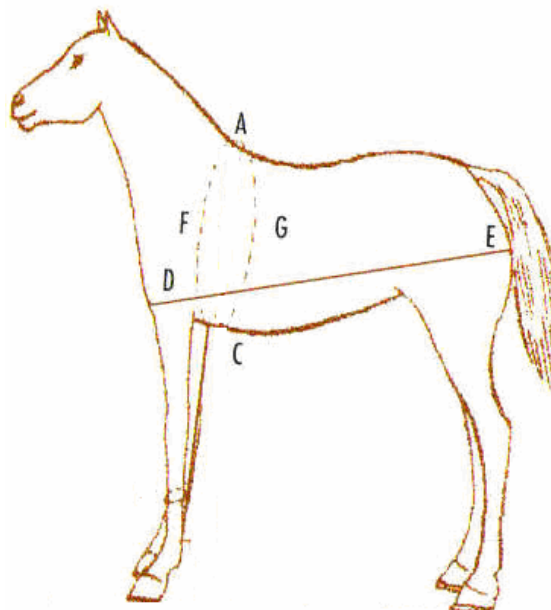
Según este resultado los caballos pueden ser:

**Hipermétricos:** caballos de gran peso; Belgas, Suffolk, caballos que pesan entre 550Kg. a 800Kg.

**Eumétricos:** caballos de peso medio; Hannoverianos, P.S.I., animales con pesos entre 450Kg. a 550Kg.

**Elipométricos:** caballos con un peso inferior a 450Kg; Paso Fino, Morgan.

Figura 22. Hipometría equina.



Fuente: OCHOA, Ángela. Hipometría como medir caballos, revista FEDEQUINAS, Colombia, Abril – Mayo de 2005. p. 65.

$$\frac{(\text{Perímetro torácico (AFCG)})^2 \times \text{longitud DE}}{Y (306.6)} = \text{Peso.}$$

El doctor Luís Javier Otalvaro hace la siguiente aclaración:

La constante 306.6 se aplica para fórmulas con datos calculados en pulgadas y para calcular peso vivo en lb. Americanas, menciona también que es importante tener en cuenta que la longitud del equino se mide desde el punto del encuentro (hombro) hasta la punta isquiática (punta de la nalga) (fig. 23) y la medición del perímetro torácico se debe hacer colocando el metro por detrás de la cruz y alrededor de toda la línea de la cinchera, ajustándolo lo suficiente para que pueda moverse con libertad al rededor de este perímetro y que puedan caber los dedos del operario entre el metro y el cuerpo del animal<sup>97</sup> (fig. 24).

El mismo Otalvaro dice textualmente: “Considero que los pesajes los pueden hacer utilizando una cinta hipométrica para peso, medio con el cual he trabajado durante mucho tiempo y del cual se que es de alta confiabilidad, ya que solamente con equinos de muy baja condición (condiciones corporales inferiores a 4, escala 1 - 9) hay diferencias significativas en el peso”<sup>98</sup>.

Figura 23. Medición de la longitud del equino.



<sup>97</sup> OTALVARO, Luís Javier. Hipometría equina. [Online] Message to: Luís Javier Otalvaro. 5 Septiembre 2005. [Cited 10 September 2005]. Personal Communication.

<sup>98</sup> Ibid.

Figura 24. Medición del perímetro torácico.



#### 4.8 CONDICIÓN CORPORAL.

Evaluar la condición corporal de cada animal se convierte en una herramienta fundamental para determinar la salud y el estado nutricional de los caballos.

Finca clasifica la condición corporal de los caballos de la siguiente manera:

Grado 1. POBRE. Animal extremadamente delgado; costillas, raíz de la cola, tuberosidad coxal e isquiática muy prominentes. Cruz, hombro y cuello demasiado notables, se palpan tejidos sin grasa.

Grado 2. MUY FLACO. Animal con una ligera capa de grasa, la base de las vértebras y apófisis transversas lumbares se palpan redondeadas; costillas, raíz de la cola, tuberosidad coxal e isquiática prominentes. Cruz, hombro y cuello débilmente distinguibles.

Grado 3. FLACO. Grasa en la figura externa, entre las protuberancias de las vértebras; las apófisis transversas no se palpan, tiene cobertura de grasa sobre las costillas; la tuberosidad isquiática no se distingue. Cruz, el hombro y el cuello acentuados.

Grado 4. MODERADAMENTE FLACO. Ligeras arrugas a lo largo del lomo, costillas débilmente distinguibles, raíz de la cola prominente dependiendo de la conformación; puede encontrarse grasa alrededor de ella. La tuberosidad coxal no es distinguible. Cruz, hombro y cuello no están descarnados.

Grado 5. MODERADO. Lomo aplanado (sin pliegues ni arrugas), las costillas no se distinguen pero se palpan; puede notarse grasa principalmente alrededor de la cola. Cruz aparece redondeada; el hombro y el cuello están fusionados uniformemente.

Grado 6. MODERADAMENTE ENCARNADO. Grasa sobre las costillas, grasa blanda alrededor de la raíz de la cola; depósitos de grasa principalmente a lo largo de los lados de la cruz, detrás de los hombros y a lo largo del cuello.

Grado 7. ENCARNADO. Puede haber pliegues en el lomo; las costillas se pueden palpar individualmente, pero se nota que entre ellas hay lleno de grasa; hay grasa alrededor de la raíz de la cola. Se encuentran depósitos de grasa a lo largo de la cruz, hombros y cuello.

Grado 8. OBESO. Arrugas bajo el lomo, dificultad para palpar las costillas; grasa muy blanda alrededor de la raíz de la cola. El área a lo largo de la cruz está llena con grasa, también detrás del hombro; hay notable engrosamiento del cuello, grasa depositada a lo largo de la cara interna del muslo.

Grado 9. EXTREMADAMENTE OBESO. Arrugas bajo el lomo, aparecen parches de grasa sobre las costillas; prominencia alrededor de la raíz de la cola, a lo largo de la cruz, detrás del hombro y a lo largo del cuello; grasa a lo largo de la cara interna del muslo y pueden friccionarse continuamente; flancos llenos de grasa<sup>99</sup>.

---

<sup>99</sup> FINCA, Op. Cit.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO.**

### **5.1 LOCALIZACIÓN.**

El presente estudio se realizó en las pesebreras localizadas en las siguientes direcciones del municipio de pasto:

La Mina: calle 18 frente a gaseosas Nariño (Postobón). Teléfono 7 31 59 81.

Madrigal: carrera 45 con calle 20, sector Torobajo.

Condado J. J. (antiguamente rancho alegre): calle 16 diagonal, 46 esquina, barrio Figueroa.

Primavera: barrio Mijitayo, sector Empopasto casa numero 6.

El municipio de Pasto según Fajardo y Cifuentes citados por Meza y Morillo<sup>100</sup> esta localizado a 1° 1` de latitud norte, 77° 17` de longitud oeste. La altura sobre el nivel del mar es de 2527m, con una temperatura media de 14°C y una precipitación media anual de 841mm.

### **5.2 DISEÑO ESTADÍSTICO.**

En el presente trabajo de tesis se empleo un DISEÑO IRRESTRICAMENTE AL AZAR (DIA), para evaluar el porcentaje de efectividad de los diferentes tratamientos y para observar las diferencias entre los tratamientos se utilizó pruebas de COMPARACION MULTIPLE: DUNCAN.

Se implantaron 5 tratamientos y cada uno tuvo 5 réplicas, cada réplica constituida por 1 animal, las cuales fueron homogéneas, la elección de cada tratamiento y cada réplica se hizo al azar.

Para medir el peso de los animales se utilizó cinta hipométrica e hipometría equina, los cuales fueron corroborados a través de báscula, con el fin de determinar el grado de error de los dos métodos anteriormente nombrados.

---

<sup>100</sup> FAJARDO, Rosita y CIFUENTES, J. Diccionario geográfico de Colombia: Santa Fe de Bogotá: instituto geográfico "Agustín Codazzi". P. 35. Citados por: MEZA, Mario Y MURILLO, Félix. Op. Cit., P. 41.



Se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: T1 = T2 = T3 = T4 = T5.

Ha: T1 ≠ T2 ≠ T3 ≠ T4 ≠ T5.

VARIABLES A EVALUAR.

- Eficacia de los diferentes tratamientos frente al control de nemátodos en el caballo criollo colombiano de paso.
- Porcentaje de efectividad antiparasitaria por tratamiento.
- Evaluar costo de los productos frente a los resultados.

### **5.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.**

5.3.1 Toma de muestras. Se tomó la muestra fecal de 25 equinos entre los 3 y 60 meses, los animales objeto de este estudio estuvieron sin vermifugar por un periodo de tres y seis meses antes de iniciar el estudio con el fin de encontrar una mayor carga parasitaria y poder determinar la presencia de parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda. Para la toma de muestras se sujetaron debidamente los animales (sueltas), las heces se recolectaron directamente por vía rectal, esta recolección se realizó con la ayuda de guantes de látex y mangas obstétricas plásticas, las cuales se utilizaron en la cuantía de uno por cada muestra. (Fig. 25).

Las muestras se transportaron en cajas de icopor debidamente refrigeradas hacia el laboratorio, para facilitar el manejo de las muestras se realizará un formato de historia médica que lleva los siguientes datos. (Anexo A).

- Propietario.
- Dirección.
- Nombre del equino.
- Edad.
- Sexo.
- Peso.
- Condición corporal.
- Anamnesis.

Figura 25. Recolección de muestra.

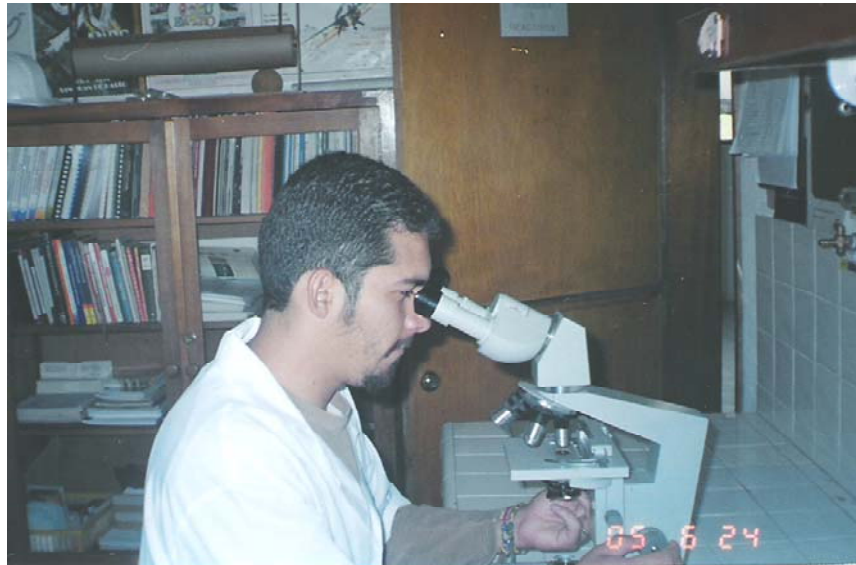


### 5.3.2 Técnicas de laboratorio.

- Pesar 2g de heces y depositarlas en un recipiente.
- Agregar 30cc de solución azucarada McMaster.
- Mezclar y homogenizar.
- Tamizar con un cedazo calibre 80.
- Llenar hasta el tope un tubo de ensayo y esperar 10 minutos.
- Colocar una laminilla cubre objetos y esperar nuevamente 10 minutos, con el fin de que huevos, ooquistes y larvas se nivelen.

- Separar cuidadosamente la laminilla y colocarla sobre un porta objetos, luego se lleva a observar al microscopio. (Fig. 26).
- Hacer el conteo separadamente por especies de parásitos.

Figura 26. Análisis de muestras.



### 5.3.3 Conteo y análisis.

Huevo por gramo de materia fecal = recuento total X 100.

## 5.4 TRATAMIENTO.

Se instauró un tratamiento antihelmíntico con cuatro productos comerciales con el mismo principio activo (ivermectina), a una dosis terapéutica de 200µg/Kg. de peso vivo. Se tomaron 5 grupos de animales al azar para cada tratamiento, con igual número de animales, incluido también un grupo testigo.

Los tratamientos se establecieron así:

T1.....	Testigo.	
T2.....	Molécula uno.	Suspensión al 1.87%.
T3.....	Molécula dos.	Suspensión al 1.87%.
T4.....	Molécula tres.	Suspensión al 1.87%.
T5.....	Molécula cuatro.	Suspensión al 1.87%.

Antes de iniciar el tratamiento, se realizaron exámenes coprológicos a 25 caballos que se encontraban en edades entre 3 y 60 meses de edad, para determinar la carga parasitaria al comienzo del estudio, estos animales fueron infestados naturalmente y cada animal fue pesado con el método de cinta hipométrica para así obtener la dosis adecuada del antiparasitario ( $200\mu\text{g}/\text{Kg}$ . de peso vivo), posteriormente los animales fueron tratados vía oral (fig. 28) con cada uno de los productos de acuerdo con el grupo de tratamiento asignado, al primer grupo, que es el grupo testigo no se le administró ningún tipo de tratamiento, después de 21 días se tomó nuevamente muestras de materia fecal y fueron analizadas en el laboratorio, y se suministró una segunda dosis de vermífugo ( $200\mu\text{g}/\text{Kg}$ . de peso vivo), 21 días después (42 días a partir de la primera dosis), se recolectó y analizó nuevamente las muestras de materia fecal con el fin de determinar el efecto antiparasitario de los diferentes tratamientos.

Figura 27. Administración del vermífugo.



## 6. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Inicialmente determinamos una prevalencia individual de parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda, presentes en los caballos menores de 5 años en las pesebreras del municipio de Pasto, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$P = (\text{Número de individuos positivos} / \text{número de individuos muestreados}) \times 100.$$

La prevalencia individual de cada especie de parásitos se determinó así:

$$\text{Strongylus spp} \quad 100\% = (25 \text{ animales positivos a Strongylus spp} / 25 \text{ animales muestreados}) \times 100.$$

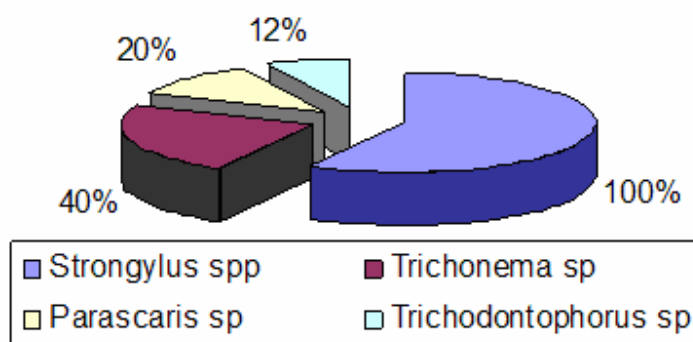
$$\text{Trichonema sp} \quad 40\% = (10 \text{ animales positivos a trichonema sp} / 25 \text{ animales muestreados}) \times 100.$$

$$\text{Parascaris sp} \quad 20\% = (5 \text{ animales positivos a Parascaris sp} / 25 \text{ animales muestreados}) \times 100.$$

$$\text{Trichodontophorus sp} \quad 12\% = (3 \text{ animales positivos a Trichodontophorus sp} / 25 \text{ animales muestreados}) \times 100.$$

A continuación se grafica los porcentajes individuales obtenidos de cada parásito, teniendo en cuenta un total de 25 animales. (fig. 28).

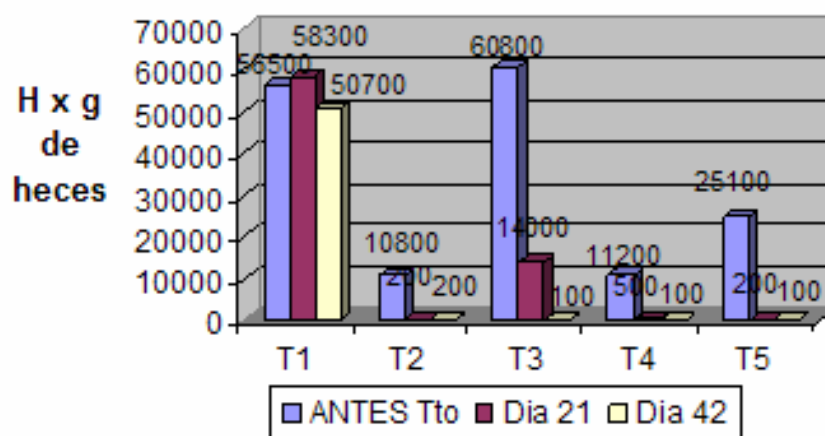
Figura 28. Porcentaje de prevalencia para cada parásito.



Teniendo en cuenta la eficacia de los diferentes tratamientos frente al control de nemátodos en el caballo criollo colombiano de paso, se observa una disminución entre los parásitos encontrados en el día 0 antes del tratamiento y la relación de la

efectividad presentada a los días 21 y 42 después de aplicados los diferentes tratamientos antiparasitarios; se determinó la efectividad antiparasitaria de los tratamientos, en la cual se tuvo en cuenta el número de huevos por gramo de materia fecal del total de las réplicas para cada tratamiento y se comparó con los resultados encontrados al día 21 y día 42 respectivamente, dando como resultado que no existen diferencias entre los tratamientos aplicados. (Fig. 29).

Figura 29. Eficacia de los diferentes tratamientos frente al control de nemátodos.



Mediante el análisis estadístico Diseño Irrestrictamente al Azar o modelo DIA se procesaron los datos obtenidos en el trabajo de campo, utilizando el Statistical Analysis System (SAS) dando los siguientes resultados para la variable porcentaje de efectividad de los tratamientos.

Al realizar el análisis de varianza (ANDEVA) (anexo 2), con un alfa del 5% y una confiabilidad del 95%, se comprobó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos a los 21 días de acuerdo al grado de efectividad de los antiparasitarios.

Mediante la prueba de DUNCAN (anexo 3), se comprobó que los resultados obtenidos de los tratamientos 2, 3, 4 y 5 (A) se comportaron de manera similar entre ellos, y del tratamiento 1 (B) se puede afirmar que se comportó de manera diferente con respecto a los otros tratamientos, porque corresponde al grupo testigo, el cual presentó una disminución el número de parásitos del 0.45%, a este grupo no se le administró ningún tipo de tratamiento.

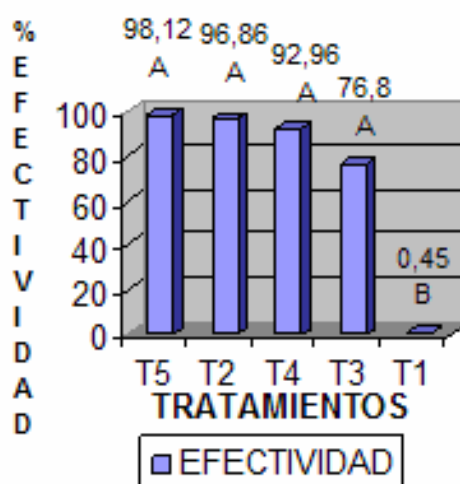
El resultado ( $Pr > F$ ) fue de 0.0001 lo cual significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos a los 21 días en cuanto a la efectividad de la molécula de ivermectina en los cuatro productos comerciales para parásitos de la clase nemátoda.

Según Monahan<sup>101</sup> como mínimo se desea una reducción del 90% de HPG (huevos por gramo) para un compuesto antihelmíntico efectivo. Una reducción menor del 90% es altamente sugerente de una falla en el tratamiento o de la aparición de resistencia a la droga, por lo tanto si existe una diferencia de los tratamientos T2, T4, T5 que superan la reducción mínima esperada de HPG y el tratamiento T3 el cual no alcanza la reducción mínima de HPG del 90%. (Tabla 4) (fig. 30).

Tabla 4. Prueba de DUNCAN para porcentaje de efectividad en nemátodos a los 21 días.

Duncan Grouping	Mean %	N	Tto.
A	98.12	5	5
A	96.86	5	2
A	92.96	5	4
A	76.80	5	3
B	0.45	5	1

Figura 30. Porcentaje de efectividad de los tratamientos para nemátodos a los 21 días.



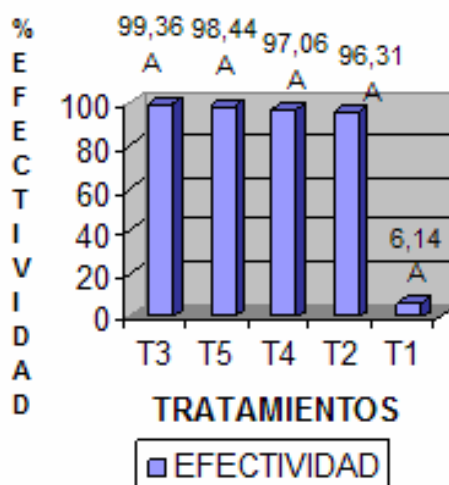
<sup>101</sup> MONAHAN, C. Op. Cit.

El resultado entre los tratamientos en cuanto a porcentaje de efectividad de la molécula de ivermectina a los 42 días del ( $Pr > F$ ) fue de 0.0001 lo cual significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los cuatro productos comerciales para nemátodos. (Tabla 5 y fig. 31).

Tabla 5. Prueba de DUNCAN para porcentaje de efectividad en nemátodos a los 42 días.

Duncan Grouping	Mean %	N	Tto.
A	99.36	5	3
A	99.22	5	5
A	98.52	5	4
A	97.80	5	2
B	6.14	5	1

Figura 31. Porcentaje de efectividad de los tratamientos para nemátodos a los 42 días.



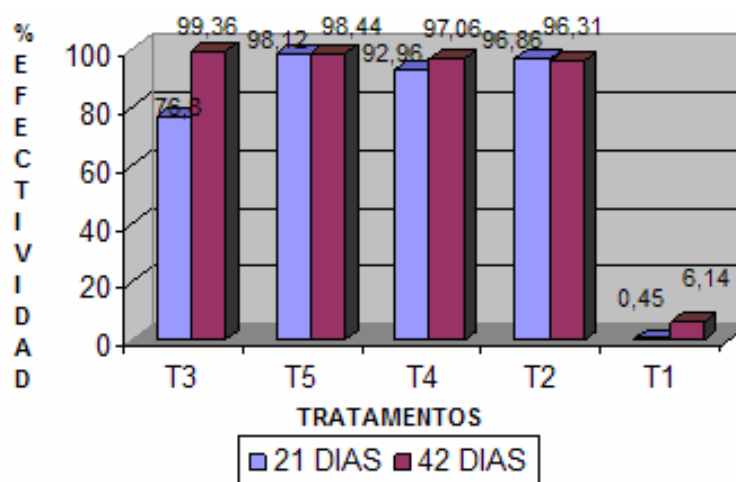
De lo anterior se afirma que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los cuatro tratamientos debido a que la eficacia de los antiparasitarios tiene un rango de de 96.31% a 99.36% para los 42 días.

En T1 se presenta disminución en el número de parásitos nematodos del 6.14% a los 42 días.



En la figura 32 se hace una comparación entre la respuesta de los diferentes tratamientos a los 21 y 42 días.

Figura 32. Efectividad de los tratamientos a 21 y 42 días.



Para determinar una correlación efectividad de producto vs. precio comercial en el mercado, hemos realizado una tabla donde se presentan los 4 tratamientos, su presentación, costo y la efectividad. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Correlación efectividad de producto vs. Precio.

Tto.	Presentación en g.	Costo \$	Efectividad 21días.	Efectividad 42 días.
T2	Jeringa por 6.42g	11000	96.86	96.31%
T3	Jeringa por 6.42g	15300	76.80	99.36%
T4	Jeringa por 6.42g	13800	92.96	97.06%
T5	Jeringa por 6.42g	10400	98.12	98.44%

Teniendo en cuenta en la efectividad de los productos Vs. Costo de los productos, encontramos diferencias estadísticamente significativas.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 7.1 CONCLUSIONES.

- Se comparó la eficacia de los 4 tratamientos y encontramos que no existieron diferencias estadísticamente significativas y todos los productos funcionaron de igual manera.
- Según el análisis de varianza (ANDEVA) para la variable porcentaje de efectividad, se comprobó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.
- Se determinó que la molécula 3 es la menos efectiva a los 21 días con un porcentaje del 76.8% y fue la única que no alcanzó la reducción mínima deseada del 90% para un compuesto antihelmíntico efectivo. Pero esta misma molécula a los 42 días, encontramos que nos brinda una efectividad del 99.36%.
- La efectividad antiparasitaria no está relacionada con el costo del producto, ya que todos los productos se comportaron de igual forma en el control de parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda.
- El presente trabajo sirve como marco de referencia a la hora de elegir un determinado vermífugo y brinda información epidemiológica para realizar estudios similares.
- Los parásitos gastrointestinales de la clase nemátoda que más afectaron a los equinos objeto de nuestro estudio de mayor a menor y expresado en porcentaje son: *Strongylus* spp 100%, *Trichonema* sp 40%, *Parascaris* sp 20% y *Trichodontophorus* sp 12%.
- La prevalencia de nemátodos para caballos menores de 5 años fue del 100% con lo que se corrobora lo expresado por Meza y Morillo<sup>102</sup> quienes determinaron una prevalencia del 100% para caballos de 0-3 años y del 92.85% para caballos de 3-5 años.

---

<sup>102</sup> MEZA, Mario y MORILLO, Félix. Op. Cit., P. 50.

## 7.2 RECOMENDACIONES.

- Antes de realizar un tratamiento antihelmíntico se debe realizar exámenes de diagnóstico rutinarios, con el fin de elegir el vermífugo de elección para los tipos de parásitos presentes en ellas, evitando elegir vermífugos de amplio espectro los cuales pueden generar resistencia.
- Realizar estudios sobre cargas parasitarias en diferentes épocas del año (invierno – verano), con el fin de determinar en cuanto tiempo aumenta la carga parasitaria después de un tratamiento antihelmíntico y de esta manera implementar programas de vermifugación de acuerdo a la época del año para toda la región.
- Vermifugar a los animales que llegan nuevos a una pesebrera, también se debe contar con un sitio de cuarentena para alojar a estos animales para así evitar el contagio de posibles parasitosis y otras enfermedades.
- Teniendo en cuenta que en la efectividad de los productos no se encuentran diferencias estadísticamente significativas y el costo de los productos varía, se recomienda la utilización del vermífugo con principio activo ivermectina más económico.
- Implementar el uso de la cinta hipométrica con el fin de llevar registros del peso de los equinos y manejar de manera certera las dosis de los medicamentos que se suministran a los animales.
- Implementar el uso de pesebreras estilo “box” o en su defecto el uso de mochilas para el suministro de pasto con el propósito de evitar que el alimento tenga contacto directo con las heces del animal.
- No depositar estiércol fresco cerca de las praderas, del pasto cortado o de las bodegas para el concentrado y otros suplementos alimenticios, con el fin de evitar la contaminación con huevos de parásito.
- Realizar estudios del estado biosanitario para las pesebreras de la ciudad de Pasto.

## BIBLIOGRAFIA.

ANTONELLI, Ariel Iván. Resistencia de los endoparásitos a la ivermectina. [Online]. Argentina. [Cited 25 August 2005]. Available from Internet: <http://zoovet.com.ar/monografias/UNL-TP4.pdf>

BARRIGA, Omar. Conferencia de la facultad de medicina veterinaria UNICIT. Enfermedades parasitarias del equino chile I. Junio de 2002.

BAYER ANDINA COMPANY [Online]. Texinfo. Colombia, 2003. [Cited 21 February 2005]. Available from internet: <<http://www.bayerandina.com/bayerand.nsf/soluciones/caballosparasitosintestinales?>>

BOTANA LOPEZ, Luís, LANDONI, Fabiana y MARTINJIMENEZ, Tomas. Farmacología y terapéutica veterinaria. México: McGraw Hill Interamericana. 2002. 734 P.

BRAVO DUQUE, Diego. El caballo colombiano ciencia y arte. Medellín. Colombia: ediciones graficas. 2001. 362 P.

CORDERO DEL CAMPILLO, M. y ROJO VASQUEZ, F. A. Parasitología veterinaria. 2ed. Madrid: McGraw- Hill Interamericana, 1999. 968 P.

CUJIÑO, Rodrigo. Parásitos Internos de los equinos. V Congreso Equino. 1999.

BLOOD, Douglas y RADOSTITS, O. M. Medicina Veterinaria. 7ed. España: McGraw Hill Interamericana, 1992. 1598 P.

DE LUCA, Leonardo. Informe Laboratorios Burnet. [online]. Argentina. [Cited 25 August 2005] available from Internet: [http://www.engormix.com/ivermectina\\_equina\\_1\\_2\\_s\\_products783-81.htm](http://www.engormix.com/ivermectina_equina_1_2_s_products783-81.htm)

EDDI, Carlos y NARI, Armando. Control de resistencia a antiparasitarios a la luz de conocimientos actuales. [Online]. Uruguay, 2003. [Cited 8 August 2005]. Available from Internet: [http://www.veterinaria.org/asociaciones/vety/articulos/artic\\_bov/010/bov\\_010.htm](http://www.veterinaria.org/asociaciones/vety/articulos/artic_bov/010/bov_010.htm)

ERAZO, Marcela y DIAZ, Kennedy. Estudio comparativo en bovinos de 2 a 12 meses de edad a nivel de campo de cuatro productos con el mismo principio activo (fenbendazol), evaluando la efectividad antiparasitaria contra nematodos y

cestodos, mediante examen coprológico en la finca Nazate municipio de Cumbal Nariño. Pasto. Trabajo de Grado (Médico veterinario). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de medicina veterinaria. 115 P.

FINCA. Manual equino de producción. [CD ROM]: Bogota. Colombia. Julio de 2003.

FRAPE, David. Nutrición y alimentación del caballo. Zaragoza, España: Acribia, 1992. 404 P.

FORERO, S. Reporte de parásitos gastrointestinales en equinos. IV Congreso Nacional Equino. [CD ROM]: laboratorios provet. Santa Fe de Bogotá, 2001.

HENDRIX, Charles M. Diagnóstico parasitológico veterinario. 2ed. Madrid, 1999. 325 P.

HODGSON R, David. Manual clínico de equinos. México: McGraw Hill Interamericana, 1995. 632 P.

HUTCHENS, Douglas, PAUL, Allan y DIPIETRO, Joseph. The Veterinary Clinics of North America. En : Treatment and control of gastrointestinal parasites. USA: Vol. 15, No. 3 (December 1999); 782 P.

LABORATORIOS OVER. [Online]. Santa Fe, Argentina, [cited 27 August de 2005]. Available from Internet:  
<http://webs.satlink.com/usuarios//labover/e/e7808.htm>

LIVER, J. El parasitismo en el caballo. [Online]. España, 2003. [Cited February 2005]. <http://es.merial.com/equine/disease/index.asp1>

MEZA; Mario y MORILLO; Félix. Prevalencia de parásitos gastrointestinales de la clase cestoda y nematoda en el caballo de exposición confinado y semiconfinado localizado en el municipio de San Juan de Pasto. Pasto. 2005. Trabajo de Grado (médico veterinario). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Medicina Veterinaria. 66 P.

MONAHAN, C. Antihelmintic control strategies for horses [online]. New York, 2002. [Cited 20 August 2005]. Available from internet: <<http://www.ivis.org>>

OCHOA, Ángela. FEDEQUINAS. En : Hipometría como medir caballos. Colombia: Abril – Mayo de 2005. 144 P.

OTALVARO, Luís Javier. Hipometría equina. [Online] Message to: Luís Javier Otalvaro. 5 Septiembre 2005. [Cited 10 September 2005]. Personal Communication.

PILLINER, Sarah. Nutrición y alimentación del caballo. Zaragoza, España: Acribia, 1995. 207 P.

PRADA SANMIGUEL, German. Consensus. En : parasitismo en equinos. Bogotá. Vol. 18. Novartis, junio 2004. 32 P.

REPORTE Merial. El parasitismo en el caballo [online]. España, 2003 [cited 20 February 2005]. Available from internet:  
< <http://es.merial.com/equine/disease/index.asp>>

RESTREPO VELEZ, Adolfo. Guías de Parasitología Veterinaria. Bogotá: Exitodinámica editores, 1995. 530 P.

RODRIGUEZ LIMA, Martín. Control y prevención de los parásitos internos de los equinos [online]. México (México), 2001. [Cited 20 february 2005] Available from Internet:  
<http://fmvz.uat.edu.mx/Investigacion/memorias/principal8.htm>

SOULSBY E. J; parasitología y enfermedad parasitarias en los animales domésticos. 7ed; México: McGraw Hill interamericana, 1988. 823 P.

SUMANO, Héctor Y OCAMPO, Luís. Farmacología Veterinaria. 2ed. México: McGraw Hill Interamericana, 1997. 680 P.

TOLOSA, José. Influencia de parasitismo en el peso equino [Online]. Argentina, 2001. [Cited 21 February 2005]. Available from Internet:  
<<http://www.unrc.edu.ar/publicar/intercien/005/dos.htm>>

# **ANEXOS**

Anexo A. Formato para recolección de muestras.

No de muestra: \_\_\_\_\_

Pesebrera: \_\_\_\_\_

\*Propietario: \_\_\_\_\_

\*Dirección: \_\_\_\_\_

Nombre del animal: \_\_\_\_\_ No animal: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad (meses): \_\_\_\_\_ Peso (kg.): \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_

Anamnesis: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Última vermifugación: \_\_\_\_\_

Resultado de laboratorio antes del tratamiento:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tratamiento:

Producto (s): \_\_\_\_\_

Dosis: \_\_\_\_\_

Vía: \_\_\_\_\_

Resultado de laboratorio postratamiento:

Al primer día: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

A los 21 días: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\*datos que en algunos casos no se obtendrán por desconocimiento de los criadores.



Anexo B. Análisis de varianza.

Thursday, January 1, 1998 1

The SAS System

11:01

Analysis of Variance Procedure  
Class Level Information

Class	Levels	Values
TTO	5	1 2 3 4 5
REP	5	1 2 3 4 5

Number of observations in data set = 25  
The SAS System 11:01 Thursday,

January 1, 1998 2

21 días.

Dependent Variable: EF21D  
Source DF  
F Value Pr > F  
Model 8  
27.51 0.0001  
Error 16  
Corrected Total 24  
R-Square  
EF21D Mean  
7.76520000

Analysis of Variance Procedure

Sum of Squares	Mean Square
327.87884800	40.98485600
23.84137600	1.49008600
351.72022400	
C. V.	Root MSE
15.72002	1.22069079

Source DF  
F Value Pr > F  
TTO 4  
53.46 0.0001  
REP 4  
1.55 0.2358

Anova SS	Mean Square
318.64794400	79.66198600
9.23090400	2.30772600

42 días.

Dependent Variable: EF42D  
Source DF  
F Value Pr > F  
Model 8  
25.13 0.0001  
Error 16  
Corrected Total 24  
R-Square  
PT Mean  
8.40680000

Analysis of Variance Procedure

Sum of Squares	Mean Square
223.86100800	27.98262600
17.81293600	1.11330850
241.67394400	
C. V.	Root MSE
12.55096	1.05513435

Source DF  
F Value Pr > F  
TTO 4  
49.35 0.0001  
REP 4  
0.92 0.4763

Anova SS	Mean Square
219.76330400	54.94082600
4.09770400	1.02442600

Anexo C. Prueba de duncan.

21 días.

rate, not the

Duncan's Multiple Range Test for variable: EF21D  
 NOTE: This test controls the type I comparisonwise error  
 experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 16 MSE= 1.490086

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.637	1.716	1.766	1.800

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	TTO
A	9.9060	5	5
A	9.8420	5	2
A	9.6420	5	4
A	8.7640	5	3
B	0.6720	5	1

42 días.

rate, not the

Duncan's Multiple Range Test for variable: EF42D  
 NOTE: This test controls the type I comparisonwise error  
 experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 16 MSE= 1.113308

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.415	1.483	1.526	1.556

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	TTO
A	9.9680	5	3
A	9.9220	5	5
A	9.8520	5	4
A	9.8140	5	2
B	2.4780	5	1

