



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

"COMPARACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIHELMÍNTICA DE  
SIETE PRODUCTOS COMERCIALES CONTRA LOS  
NEMATODOS *Toxocara canis* Y *Ancylostoma caninum*  
USANDO PERROS CON INFESTACIÓN NATURAL POR  
MEDIO DE UNA PRUEBA CRÍTICA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N:

BALBUENA BECERRA VICTOR HUGO

LEON ABAD LUIS ENRIQUE

ASESOR: MVZ. JUAN PABLO MARTINEZ LABAT



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

**DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO**  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares,  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

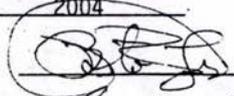
"Comparación de Actividad Antihelmintica de Siete Productos Comerciales contra Toxocara canis y Ancylostoma caninum Usando Perros con Infestación Natural, por Medio de una Prueba Crítica."

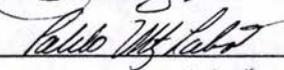
que presenta El pasante: Victor Hugo Balbuena Becerra,  
con número de cuenta: 9137721-0 para obtener el título de :  
Médico Veterinario Zootecnista

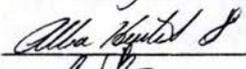
Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

**A T E N T A M E N T E**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

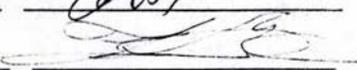
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 12 de Febrero de 2004

PRESIDENTE Dr. Benito López Baños 

VOCAL MVZ. Juan P. Martínez Labat 

SECRETARIO Dr. Fernando Alba Hurtado 

PRIMER SUPLENTE M.C. Ma. del Carmen Barrón García 

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Guadalupe Flores Ortiz 

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Comparación de Actividad Antihelmintica de Siete Productos Comerciales Contra Toxocara canis y Ancylostoma caninum Usando Perros con Infestación Natural, por Medio de una Prueba Critica"

que presenta el pasante: Luis Enrique León Abad  
con número de cuenta: 9754475-5 para obtener el título de :  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 12 de Febrero de 2004

PRESIDENTE	<u>Dr. Benito López Baños</u>	
VOCAL	<u>MVZ. Juan Pablo Martínez Labat</u>	
SECRETARIO	<u>Dr. Fernando Alba Hurtado</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.C. Ma. del Carmen Barrón García</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Guadalupe Flores Ortiz</u>	

## AGRADECIMIENTOS DE VICTOR

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME APOYARON DURANTE LA CARRERA, MI FAMILIA (QUE ES LO MAS IMPORTANTE EN MI VIDA, SIN SU APOYO NO LO HABRIA LOGRADO ), AMIGOS Y PROFESORES.

ESTA TESIS SE LA DEDICO A AQUELLA MUJER TRABAJADORA Y LUCHONA QUE ME APOYA INCONDICIONALMENTE MI MADRE.

## **AGRADECIMIENTOS**

**DE Luis Enrique León Abad**

### **A MIS PADRES:**

Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer en esta vida de lucha y superación constante, desco expresarles que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos y constituye el legado más grande que pudiera recibir.

Con cariño, Admiración y Respeto.

**Antonio León Rodríguez**

**Ma. Cruz Abad Godínez**

### **A MI FAMILIA:**

Para ustedes que siempre han estado conmigo de quien solo he recibido apoyo y comprensión hoy que he terminado mi carrera quiero darles las gracias.

**Gaby León Abad**

**Benjamín Nova Ramírez**

**Irvin B., Karen A. y Karla E.**

**Nova León**

**Primos y Tíos**

**A ESE GRUPO DE AMIGOS:** Entrañables amigos del alma, de correrías y de secretos, de cada botella burbujeante y tequila mezclado con limón, sal y risas, amigos de toda la vida, condescendientes, que lo aguantan todo, a cambio muchas veces de nada... A los que asalté insistentemente en cualquier momento, a cualquier hora... a "quemar ropa"... Receptivos, dando ánimos, sinceros y con los ojos, siempre tan abiertos, que da gusto hablar con ellos...

**Alejandro (Cri), Antonieta (Soma), Cesar (Chicharo), Cesar (Matas), Norhan y Adriana (Dálmatas), Lalo (Chester), Jaime, Gonzalo (Chalo), Israel, Vania, Aidé, Manuel, Leticia, Luis (Tapado), Luis (Caballo), Chuco (Ludo), Lorena, Ivonne, Roció, Michelle, Adriana, Alejandra, Etc.**

A Nancy Acosta Sevilla:

Gracias por el amor y comprensión que me has brindado estos años. Gracias por el apoyo moral y estímulos brindados. Pero gracias, por tener en ti a mi mejor amiga, con lo cual he logrado terminar mi carrera profesional. Por todo esto, mi eterno y sincero agradecimiento.

A MI ASESOR:

Por su constante e incondicional amistad, apoyo, críticas, consejos, sugerencias y estímulo de su sabia experiencia, que me han ayudado a desarrollar esta Tesis, Mi profundo reconocimiento por su noble pensamiento que me ha ido formando a lo largo de los años.

Gracias

MVZ. J. Pablo Martínez Labat

A MI HERMANO:

La muerte nos llama.

Quizá en la autopista pierda el control del volante y me estrelle. Me da igual el morir mientras no sufra. Cuando la muerte venga a por mí, que sea cuando esté consciente. Sin deliro, entonces me da igual. Pero lo que no quiero es ponerme a pensar en nada mientras ella me toma de la mano. No quiero tener raciocinio ni tiempo para pensar cuando eso ocurra. Será un absoluto suplicio, porque me acordaré de ti. Y es que lo maduro de morir es ser consciente de todo eso que dejas, de todo cuanto te aferra a la vida y que vas a abandonar. Porque lo maduro de mi muerte será sentir el dejarlos atrás.

La muerte nos llama... y nos lleva aunque no reciba respuesta.

Gracias por ser mi Hermano, nunca te olvidaré.

Toño León Abad

## ÍNDICE

ÍNDICE DE IMÁGENES.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	III
ÍNDICE DE GRAFICAS.....	III
ÍNDICE DE ANEXOS.....	III
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	10
MARCO TEÓRICO.....	11
Toxocariosis.....	11
Epidemiología.....	12
Morfología.....	14
Ciclo biológico.....	14
Patogenia.....	17
Cuadro clínico.....	18
Diagnóstico.....	19
Prevención y control.....	19
Ancilostomosis.....	20
Epidemiología.....	21
Morfología.....	23
Ciclo biológico.....	24
Patogenia.....	25
Cuadro clínico.....	27
Diagnóstico.....	28
Control.....	28
Antiparasitarios.....	29
Antinematodicos.....	29
Piperacina.....	29
Bencimidazoles.....	30
Tiabendazol.....	31

Mebendazol.....	31
Fenbendazol.....	32
Albendazol.....	32
Pirantel.....	32
Closantel.....	33
Levamisol.....	33
Ivermectina.....	34
Nitroscanate.....	34
MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
Productos comerciales.....	38
Basken.....	38
Canex.....	39
Drontal.....	39
Endogard.....	40
Endovet.....	40
Iverplex.....	41
Lopatul.....	41
RESULTADOS.....	42
DISCUSIÓN.....	49
CONCLUSIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	67

### Índice de imágenes

Figura 1. <i>Toxocara canis</i> . A. Vista ventral de extremo anterior; B. Vista dorsal del extremo anterior; C. Vista lateral del extremo posterior del macho; D. Huevo.....	14
Figura 2. Ciclo Biológico de <i>Toxocara canis</i> .....	16
Figura 3. A. Extremo anterior de <i>Ancylostoma caninum</i> . B. Extremo posterior de <i>A. caninum</i> .....	23
Figura 4. Huevos de <i>Ancylostoma caninum</i> .....	23
Figura 5. Ciclo biológico de <i>Ancylostoma caninum</i> .....	25

### Índice de Cuadros

Cuadro 1. Resumen de los resultados en cuanto a desparasitación y persistencia, en función de los hallazgos y evaluaciones coproparasitoscópicas.....	48
Cuadro 2. Presencia de <i>D. caninum</i> en animales tratados en los diferentes grupos, a la necropsia.....	48

### Índice de Graficas

Grafico 1. Valores promedio de huevos de <i>Toxocara canis</i> en perros, antes y después de ser tratados.....	46
Grafico 2. Valores promedio de huevos de <i>Ancylostoma caninum</i> en perros, antes y después de ser tratados.....	47
Grafico 3. Porcentaje de eficacia de los productos comerciales contra <i>Toxocara canis</i> .....	47
Grafico 4. Porcentaje de eficacia de los productos comerciales contra <i>Ancylostoma caninum</i> .....	48

### Índice de Anexos

Cuadro 1. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Basken, así como los encontrados a la necropsia.....	68
Cuadro 2. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Canex, así como los encontrados a la necropsia.....	69

Cuadro 3. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Drontal, así como los encontrados a la necropsia.....	70
Cuadro 4. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Endogard, así como los encontrados a la necropsia.....	71
Cuadro 5. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Endovet, así como los encontrados a la necropsia.....	72
Cuadro 6. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Iverplex, así como los encontrados a la necropsia.....	73
Cuadro 7. Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i> ), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Lopatol, así como los encontrados a la necropsia.....	74

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó para evaluar la eficacia de siete productos comerciales que tienen como principio activo combinaciones de anticestódicos y antinematódicos, entre los cuales se encuentran el Basken (Pamoato de Pirantel y Pamoato de Oxantel), Cánex (Embonato de Pirantel, Embonato de Oxantel y Praziquantel), Drontal (Praziquantel, Pamoato de Pirantel y Febantel), Endogard (Febantel, Pirantel, Praziquantel e Ivermectina), Endovet (Ivermectina y Praziquantel), Iverplex (Ivermectina y Praziquantel) y Lopatol (Nitroscanate), todos estos indicados para el control de nematodos. Los parásitos usados para la evaluación fueron *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en cachorros infestados naturalmente.

El estudio se efectuó en un esquema de una prueba crítica con 140 cachorros de entre 1.5 a 4 meses adquiridos del centro de control canino, evaluándose cada animal con la técnica de flotación y McMaster, realizando 3 exámenes cuantitativos antes de aplicar el tratamiento y 5 exámenes posteriores con intervalo de un día entre cada examen para determinar la disminución de huevos en las heces después del tratamiento y concluir con la necropsia de los animales de experimentación para cuantificar parásitos persistentes.

Los datos fueron sometidos a la prueba de "t de student" para muestras emparejadas y a una prueba de varianza donde se encontró que si había diferencias estadísticas entre los desparasitantes.

La eficacia obtenida en la reducción de huevos al final del experimento fue determinada por la suma de datos de los 20 animales de cada grupo usando la ecuación de Wescot y el resultado de estos fue: Para Basken fue de 80.27% contra *Toxocara canis* y del 99.29% contra *Ancylostoma caninum*, en general se obtuvo una eficacia del 87.11%. En el caso de Canex se observó el 87.31% contra *Toxocara canis* y 94.69% contra *Ancylostoma caninum*, y de 87.31% contra ambos, Drontal fue del 93.01% y 99.27% contra *T. canis* y *A. caninum* respectivamente y del 94.61% contra ambos. Para Endogard fue del 97.55% contra *T. canis* y 79.57% contra *Ancylostoma caninum* y contra ambos del 92.17%, en el caso de Endovet se observó que contra *Toxocara canis* se tenía una eficacia del 93.44% y contra *Ancylostoma caninum* del 66.56% y contra ambos fue del 83.99%. Iverplex presentó el 92.30% de eficacia contra *Toxocara canis* y de 99.23% contra *Ancylostoma caninum* y contra ambos fue del 95.78%. Lopatol resultó con una eficacia del 1.53% contra *Toxocara canis* y del 73.53% contra *Ancylostoma caninum*, en el caso de ambos se observó solo el 40.62%.

Sin embargo, los datos de cuentas de huevos no deben tomarse como concluyentes al contrastarlos con los hallazgos de gusanos adultos en la necropsia de los animales, ya que se encontró que de los 20 animales tratados con Basken se mostraron 8 con *Toxocara canis*, 2 con *Ancylostoma caninum* y 2 con ambos parásitos, quedando un promedio de 2.5 gusanos por animal y un 40% del grupo libre de parásitos; con Canex se encontró que de 20 animales tratados 5 tenían *T. canis*, 3 con *A. caninum* y 3 con ambos, con un promedio de 4 gusanos por animal y el 45% del grupo libre; con Drontal se encontró que de los 20 animales tratados 5 tenían *Toxocara canis*, 3 tenían *Ancylostoma caninum* y 1 ambos parásitos, con un promedio de 2.78 gusanos por animal y el 55% del grupo libres; con Endogard de los 20 animales tratados 2 tenían *T. canis* y 3 ambos parásitos, con un promedio de 6.8 gusanos por animal y con el 75% del grupo libre; con Endovet se encontró que de los 20 animales tratados 6 tenían *Toxocara canis* y 1 ambos, con un promedio de 21.43 gusanos por animal y el 65% del grupo libre; con Iverplex se encontró que de 20 animales tratados 5 tenían *T. canis* y 1 ambos, con un promedio de 1.67 gusanos por animal y el 70% del grupo libre; y con Lopatol se encontró que de 20 animales tratados 5 tenían *Toxocara canis*, 1 tenía *Ancylostoma caninum* y 5 ambos, con un promedio de 9.36 gusanos por animal y el 45% del grupo libre de parásitos.

## INTRODUCCIÓN

El perro es un animal doméstico cuyos orígenes se remontan a una condición silvestre con los lobos y otros animales emparentados que fueron objeto de una gradual domesticación por el hombre con lo cual las enfermedades que desarrollan estos animales pueden ser compartidas ampliamente con los seres humanos produciendo las zoonosis, en virtud de este fenómeno resulta de importancia estudiar estas enfermedades y desplegar estrategias que permitan su tratamiento, control y prevención, tanto a nivel de los animales como de los seres humanos. (Lapage, 1971; Quiroz, 1986)

Aunque la mayoría de los protozoarios y de las especies de helmintos encontradas en aparatos gastrointestinales de perros son cosmopolitas, el predominio varía considerablemente de una región a otra, y también a lo largo del tiempo como resultado de alteraciones culturales, el desarrollo, el uso de antiparasitarios y de técnicas de diagnóstico. Entre los parásitos intestinales del perro, *Toxocara canis*, *Ancylostoma spp.*, *Giardia duodenalis* y *Cryptosporidium parvum* han recibido gran atención debido a su potencial zoonótico. Considerando aspectos relacionados con la salud pública y los animales, el estudio de las infecciones por parásitos debe, por lo tanto, ser una tarea continua, con adecuadas medidas de control (Oliveira-Sequeira *et al.*, 2002).

La toxocarosis y la ancilostomosis, por su frecuencia y relevancia se han seleccionado en este estudio. Su efecto más común es la disminución en el aprovechamiento de los alimentos, en parte debido a cambios en la capacidad de absorción de la superficie intestinal que lleva al hospedero a la necesidad de utilizar sus reservas en el mantenimiento del metabolismo, disminuyendo la síntesis de proteínas en el músculo esquelético, e incluso se ve obligado a usar componentes de la musculatura para suplir componentes vitales en él, lo cual causa el deterioro gradual de su condición. Este efecto es más notorio en animales menores de 6 meses ya que por la etapa en la que se encuentran (crecimiento y desarrollo) tienen necesidades nutricionales mayores, por lo tanto los cachorros que nacen con una parasitosis muy elevada y no son tratados pueden sufrir un retraso en el crecimiento y en casos muy severos llegar a la muerte (Lapage, 1971; Quiroz, 1986; Birchard *et al.*, 1996; Cordero del Campillo, 1999).

Las parasitosis intestinales son causadas frecuentemente por varios agentes, lo que obliga a desarrollar medicamentos antiparasitarios más efectivos, con amplio espectro y menor toxicidad, que puedan usarse en todos los grupos de edad, de fácil administración y que tengan amplio espectro (Quiroz, 1986; Birchard, 1996; Cordero del Campillo, 1999).

Debido a la gran variedad de principios antiparasitarios existentes en el mercado, surge una competencia entre los diferentes laboratorios por crear productos que sean de alta eficiencia y calidad. La elaboración de nuevas formulas y diferentes combinaciones de principios activos permite que estos tengan un mayor espectro de acción y por lo tanto un mejor resultado. Por otra parte debido a su mala utilización o dosificación, o a su utilización repetitiva por periodos muy prolongados se da la aparición del fenómeno de resistencia por los parásitos provocando que disminuya su efectividad. Por estas razones existe la necesidad de buscar nuevos productos con diferente formulación que sustituyan a los anteriores (Sumano, 1997).

También es importante mencionar que debe realizarse evaluaciones periódicas a los productos más usados para corroborar el nivel de actividad que mantienen, las variaciones de esta y sus resultados, tomando en cuenta que existen muchos factores que pueden modificar la eficacia de los productos, entre estos podemos incluir:

- Resistencia o susceptibilidad de los parásitos.
- Grado de la infestación, en infestaciones severas los desparasitantes no llegan a eliminar a todos los parásitos.
- Tipo de sales que se utilizan y la calidad de estas.
- Presentación del producto y vía de administración (suspensiones, tabletas, inyectables etc).

Las afecciones parasitarias se sitúan entre los problemas más comunes de los perros por lo que debe establecerse permanentemente esquemas que permitan controlar su presencia en los animales debiendo considerarse el factor edad para el manejo de las mismas, y en relación con las variaciones de comportamiento que originan la posibilidad de formas alternas de transmisión. Esto lleva al hecho de que los animales deban ser sometidos a tratamientos cíclicos con una estrategia que permita eliminar diferentes fases de acuerdo con sus características estas son: perros adultos, hembras gestantes o lactando y cachorros.

Actualmente hay una gran diversidad en lo que se refiere a los productos antiparasitarios usados rutinariamente, la composición de estos gira en torno a unos cuantos principios antinematódicos y otros pocos anticestódicos, formulándose como compuestos únicos o bien como asociaciones, la mayoría de los productos tienen incluso décadas de existir y ser usados y su capacidad antiparasitaria puede fluctuar a lo largo del tiempo modificándose los resultados de su uso, en especial cuando se trata de poblaciones muy localizadas. Este aspecto puede llevar a un proceso de selección de poblaciones resistentes que dejan cargas parasitarias residuales que hacen persistir el problema en los animales con efectos de salud para estos y con el potencial zoonótico que puede impactar en la población humana.

En el presente trabajo se evaluaron 7 productos comerciales los cuales se pondrán a prueba y se evaluará la eficacia mencionada, para así poder obtener un mayor beneficio de los mismos.

## OBJETIVOS

1. - Determinar la eficacia de siete productos antihelmínticos comerciales (Basken, Canex, Drontal, Endogard, Endovet, Iverplex y Lopatol) en perros, utilizándolos por vía oral contra formas adultas de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* infestados naturalmente y empleando un esquema de prueba crítica.
2. - Establecer en los animales tratados los posibles efectos adversos asociados a la aplicación de los productos empleados.

## MARCO TEORICO

### Toxocariosis.

*Toxocara canis* es el ascárido más común en los perros por su extensa distribución, transmisión congénita y neonatal, y por los problemas de salud pública que produce. El ciclo de vida en los perros adultos incluye una fase en los tejidos, en la cual las larvas migran y pueden transcurrir varios años sin ser destruidas por la respuesta inmune del hospedador. La gestación acciona la migración somática y la descendencia adquiere la infestación por vía transplacentaria o lactogénica. Por lo tanto parte del control de la toxocariosis se ha basado en el tratamiento antihelmíntico de cachorros dentro de sus primeros meses de vida (Rubel *et al.*, 2003).

El parásito se desarrolla en su forma adulta en el intestino delgado de perros jóvenes, mientras que sus formas larvarias se encuentran enquistadas en las vísceras y la musculatura esquelética de los perros adultos, especies distintas al perro (roedores, conejos, ovinos, cabras, etc), y también el humano, estos son denominados hospederos paraténicos y su papel en la posible transmisión de la infestación a los perros jóvenes es variable (Quiroz, 1986; Birchard, 1996; Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001; Bistner *et al.*, 2002).

La infestación producida por las larvas se denomina síndrome de larva migrans visceral en su forma más común, existiendo la variante denominada larva migrans ocular que implica la presencia y asentamiento de las larvas en los ojos (generalmente unilateral) y se ha definido una tercera forma que es la llamada toxocariosis encubierta que corresponde a una forma asintomática de la infestación que resulta la más frecuente (Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001).

La infestación por *Toxocara canis* en humanos es sobre todo asintomática. En algunos individuos, sin embargo, el sistema inmune puede controlar la migración larval al hígado. En estos casos, la enfermedad puede ocurrir con la implicación del sistema nervioso central y/o el ojo. Los síntomas clínicos se observan con más frecuencia en niños que en adultos. Esto es

explicado probablemente por la combinación de una respuesta inmune baja y por la tendencia de que muchos niños tienden a comer tierra y por lo tanto a ingerir los huevos del suelo contaminado (Habluetzel *et al.*, 2003).

### **Epidemiología.**

La infestación por gusanos adultos se presenta en perros de menos de seis meses y corresponde a una condición crónica o aguda con efectos que van desde la afección en el desarrollo o producir la muerte (Bistner *et al.*, 2002).

Estas muertes se asocian con problemas respiratorios relacionados con la migración de los parásitos, bronco aspiración o bien la obstrucción intestinal, su perforación o migraciones erráticas de los adultos, mientras que las infestaciones por larvas generalmente transcurren como un proceso crónico inaparente que hace que los adultos particularmente las perras sean excelentes transmisores a su descendencia.

Los huevos de *T. canis* no están embrionados en las heces de los perros, pero a temperatura y humedad óptima estos se convierten en huevos embrionados que son la fase infestante en los hospedadores finales y los hospedadores paraténicos (Chia-Kwung Fan *et al.*, 2003).

Estos huevos son liberados por otros perros y esta condición se mantiene por un lapso de 4 meses y la mayoría de los parásitos es expulsada a los 6 de contraída la infestación. Las formas de transmisión están asociadas de forma importante a la ingestión de huevos larvados que contienen el segundo estado larvario (L-2), otras se asocian a que las perras alojan larvas somáticas, y otras formas incluyen la transplacentaria y transmamaria. (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Quiroz, 1986; Birchard, 1996; Urquhart, 2001; Bistner *et al.*, 2002)

En un estudio realizado en Buenos Aires, Argentina donde la prevalencia de *T. canis* en los perros es muy alta debido, sobre todo, a la eficacia de la transmisión prenatal, por lo que la mayoría de los cachorros recién nacidos tendrán *T. canis*. En los cachorros se dan tasas de positividad desde el 5% hasta más de 80%; estos resultados dependen de la edad, procedencia de los animales, condiciones higiénico-sanitarias e incluso en las diferencia en los

procedimientos de diagnóstico. Los perros mayores de 6 meses suelen tener menos toxocaras adultos en el intestino que los cachorros, en los que son muy frecuentes (Rubel *et al.*, 2003).

A pesar de que se ha apuntado cierta resistencia relacionada con la edad de los cachorros previamente infestados por *T. canis*, se tiene constancia de que estos no desarrollan inmunidad protectora y que pueden contribuir de modo significativo a la contaminación del medio con los huevos del parásito (Quiroz, 1986).

Las larvas somáticas de las perras en especial durante la primera gestación y lactancia constituyen la principal fuente de la infestación. Además, las hembras de *T. canis* son enormemente prolíficas pues pueden liberar hasta 200,000 huevos por día, de modo que en los exámenes de cachorros son habituales eliminaciones de varios miles de huevos por gramo de heces los cuales resisten las condiciones del medio y muchos desinfectantes de uso común.

Ocasionalmente, intervienen hospedadores paraténicos, en los que se encuentra con cierta frecuencia larvas tisulares, lo que representa otra posibilidad de infestación para el perro. *Toxocara canis* constituye una amenaza para el hombre, sobre todo para niños de pocos meses hasta 4 o 5 años, dados sus hábitos de pica o geofagia. La tierra de jardines y parques públicos, con frecuencia esta contaminada con huevos de ascáridos, en muchos casos ya embrionados, lo que es un indicador directo del riesgo de infestación humana. Cuando las personas ingieren huevos de *T. canis* embrionados, las L-2 eclosionan en el intestino y emigran hacia los tejidos, donde permanecen mucho tiempo (más de 5 años), con manifestaciones clínicas que dependen del número de larvas, de la frecuencia de infestación, de las respuestas inmunitarias y especialmente de la distribución de las larvas en los órganos y tejidos, se caracteriza por neumonía, hepatomegalia, hipergammaglobulinemia y eosinofilia marcada. Las larvas en el ojo causan retinitis granulomatosa y endoftalmia, que con alguna frecuencia se confunde con un retinoblastoma significando en el pasado una causa de enucleación del ojo (Akao, 1997).

Los estudios mundiales de incidencia de *T. canis* demostraron que la prevalencia era del 86% al 100% en cachorros y del 3 al 81% en perros adultos. Las principales consecuencias clínicas de la migración prolongada de la larva de *T. canis* a nivel de salud pública ha sido asociada

con casos de asma severos, hepatitis granulomatosa, piomiositis, y neurotoxocariasis en los últimos 10 años (Cordero del Campillo, 1999).

### Morfología.

Los gusanos adultos son blancos, miden de 6 a 18 cm, presentan en su porción anterior tres labios y un par de aletas cervicales, los machos presentan su parte posterior enrollada con alas caudales y espículas que emergen por la cloaca, las hembras tienen una terminación puntiaguda y presentan la vulva al final del primer tercio (Fig. 1). Los estados larvarios presentan una estructura muy parecida a la de los adultos y miden un promedio de 600 micrómetros. (Quiroz, 1986)

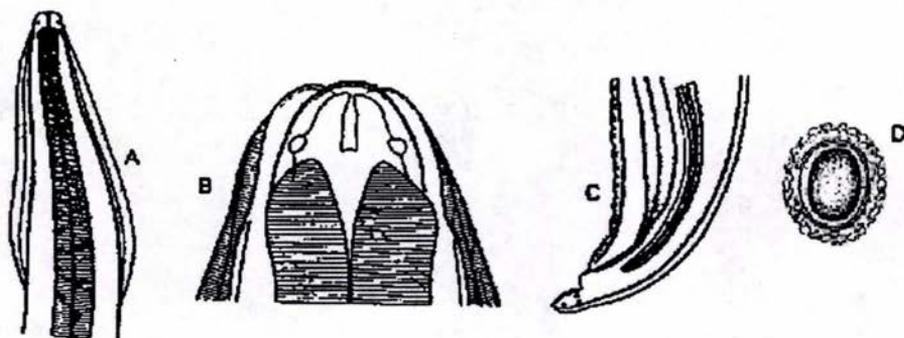


Figura 1. *Toxocara canis*. A. Vista ventral de extremo anterior; B. Vista dorsal del extremo anterior; C. Vista lateral del extremo posterior del macho; D. Huevo. (Quiroz, 1986)

### Ciclo biológico.

El ciclo biológico de *Toxocara canis* (Fig. 2) se inicia cuando los huevos del parásito salen en las heces y se dispersan; si las condiciones de temperatura y humedad son óptimas, se desarrollan las fases infestantes en un plazo de dos o tres semanas. Si un perro ingiere estos huevos, las larvas infestantes eclosionan en el intestino y penetran en la pared intestinal, si el hospedero es un cachorro menor de tres meses, las larvas pasan por vía linfática o sanguínea a

los linfonodos o al hígado, por donde migran hacia el corazón y pulmones, la mayoría de las larvas pasan por los bronquios, tráquea, faringe y aquí son redegutidas en este punto se produce la segunda muda para originar el tercer estadio larvario. En el intestino delgado se realiza la siguiente muda que da lugar a la cuarta y quinta larva, que crece originando gusanos adultos inmaduros que alcanzan la madurez en cuatro o cinco semanas para iniciarse la oviposición. Algunas larvas, presentes en los pulmones regresan al corazón por las venas pulmonares y luego son distribuidas por la sangre en varios tejidos, en donde permanecen en estado latente. En los perros adultos, la mayoría de las larvas no llegan al intestino, sino que pasan a la circulación general y se causa la infestación fetal. La perra puede adquirir estas larvas durante la gestación o antes de la misma. Los cachorros infestados por vía transplacentaria mantienen L-2 en su hígado, después de dos o tres semanas del nacimiento, los gusanos adultos eliminan huevos en las heces; y en el caso de las perras recién paridas, las larvas enquistadas se liberan con la leche desarrollando en los cachorros una migración típica traqueal. En animales de otras especies se da una migración semejante a la que ocurre en los perros adultos y las posibilidades de que tengan participación en el ciclo biológico sólo se dan cuando estos hospederos son depredados pasando las larvas enquistadas en su cuerpo al perro, la migración que ocurra dependerá de la edad del hospedero, debiendo incluirse aquí a los humanos que son hospederos paraténicos terminales. (Quiroz, 1986; Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001)

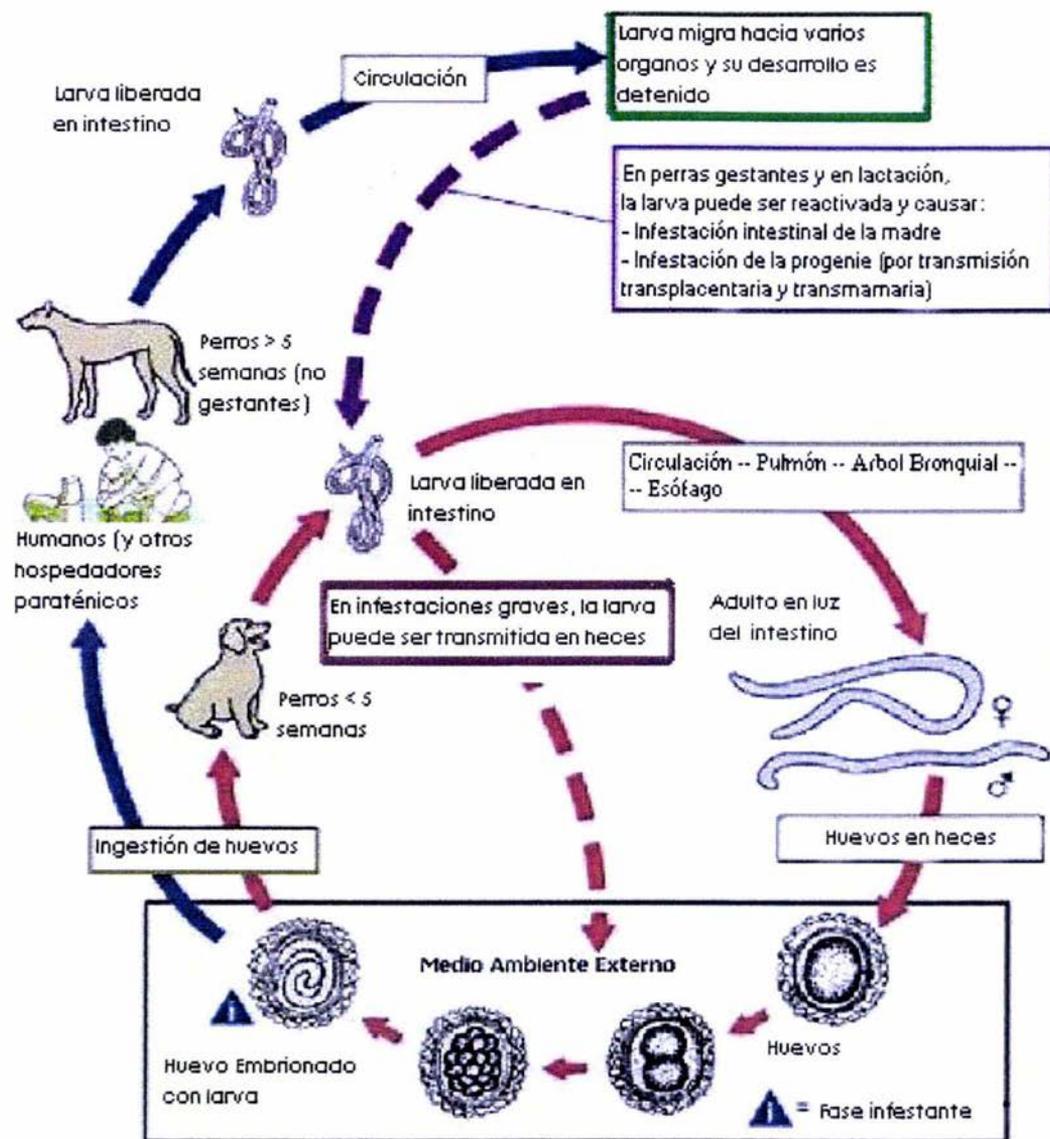


Figura 2. Ciclo Biológico de *Toxocara canis* ([www.dpd.gov/dpdx/html/toxocariasis.sap](http://www.dpd.gov/dpdx/html/toxocariasis.sap))

## **Patogenia.**

Los daños asociados a la infestación deben agruparse de acuerdo con la fase y tipo de migración de los parásitos, en los cachorros, las alteraciones aparecen debido a la migración de las larvas por el hígado y pulmón que incluyen la destrucción de los tejidos, la producción de hemorragias y el desarrollo de respuestas inflamatorias que dejan como secuela un proceso cicatrizal, además, en la tráquea se generan estímulos irritantes. Es de mencionarse la gravedad de los efectos a nivel respiratorio que pueden asociarse con agentes bacterianos que hacen sinergia generando procesos neumónicos que pueden ser muy graves, en el intestino las formas larvianas y adultas ejercen una acción expoliatriz quimófaga y de líquidos tisulares, los gusanos generan irritación en la mucosa intestinal que eventualmente se asocia con cuadros diarreicos ó vómito, en los animales jóvenes se asocia con problemas de broncoaspiración y gangrena pulmonar que puede causar la muerte. Ocurre también acción mecánica obstructiva cuando las infestaciones son masivas y los gusanos pueden inducir la aparición de procesos adaptativos que modifican la estructura y función del intestino (Soulsby 1986; Kirk, 1994; Birchard, 1996).

En los hospederos paraténicos, los estados larvarios se comportan inicialmente del mismo modo que en los animales jóvenes, la diferencia consiste en que las larvas tienden a migrar aleatoriamente para asentarse especialmente en las masas musculares en las que finalmente se enquistan generando lesiones granulomatosas persistentes que terminan calcificándose, se ha observado que esas larvas tienen mecanismos de inmunoevasión muy eficientes que se basan en la producción de antígenos de secreción-excreción, los cuales mimetizan a los gusanos, les permiten degradar los anticuerpos del hospedero y sufren un constante recambio, constituyen un porcentaje alto de la composición del cuerpo de las larvas y se desprenden en contacto con los anticuerpos y las células del sistema inmune, se ha observado también que son capaces de inducir procesos alérgicos en todas sus modalidades los cuales son parte de las manifestaciones de la enfermedad. En un inicio la respuesta inflamatoria alrededor de la larva es mínima y de forma subsecuente hay una reacción granulomatosa, inflamatoria, eosinofilia marcada, seguida por encapsulación fibrosa de la larva y en ocasiones calcificación. La larva que se detiene en los vasos sanguíneos pequeños puede desencadenar una vasculitis

granulomatosa local. El daño miocárdico se ha relacionado con insuficiencia cardíaca y las larvas en el sistema nervioso central con epilepsia y otros hallazgos neurológicos. Cuando se localizan en el ojo están en la retina y puede dar origen a su desprendimiento (Quiroz, 1986; Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001; Bistner *et al.*, 2002).

#### **Cuadro clínico.**

Este dependerá de la cantidad de parásitos, de su ubicación y del estado evolutivo en que se encuentren. Inicialmente los animales pueden presentar trastornos de tipo respiratorio aunque esto depende de la cantidad de larvas en migración, las cuáles inducen un cuadro neumónico en caso de ser abundantes, posteriormente se presentan trastornos digestivos, diarrea, vómitos, flatulencia, escaso crecimiento y pérdida de la vitalidad. En caso de infestación prenatal masiva, hay gran cantidad de gusanos en intestino y estómago alterando la digestión y provocando vómito, este eventualmente puede producir broncoaspiración en los animales desencadenando una gangrena fatal con muerte súbita, que puede inducirse también por los trastornos respiratorios o una obstrucción y ruptura del intestino delgado con la consiguiente peritonitis. En animales de mayor edad ocurre un cuadro crónico que se caracteriza por desnutrición, diarrea intermitente; algunos pueden manifestar convulsiones de duración variada. La infestación en los animales adultos generalmente no produce manifestaciones clínicas visibles aunque se sabe que se presenta en esos animales un cuadro crónico de miositis que afecta su condición de vida (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Kirk, 1994).

En el caso de los humanos la infestación generalmente se presenta en su forma encubierta que pasa desapercibida o produce manifestaciones muy vagas, estas manifestaciones se han relacionado con el síndrome de fatiga crónica, la forma visceral clínica casi siempre se asocia con manifestaciones respiratorias (aparentemente relacionadas con fenómenos alérgicos) caracterizados por tos, anorexia, mal estado general, irritabilidad, además de dolor muscular, artritis, palidez y eosinofilia (Quiroz, 1986; Birchard, 1996; Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001; Bistner *et al.*, 2002).

## **Diagnóstico.**

El diagnóstico en los perros jóvenes se puede establecer en algunos casos de forma clínica por el aspecto que ofrecen los animales (delgados y con abdomen protuberante) esto puede ser verificado por medio de una prueba coproparasitoscópica que permite demostrar la presencia de los huevos característicos de este nematodo, así como resulta frecuente la expulsión espontánea de gusanos junto con las heces o bien esos mismos gusanos pueden ser vomitados ocasionalmente por los animales, en los animales adultos es poco frecuente la presencia de gusanos adultos y en consecuencia no eliminan huevos por lo que debemos considerar la probabilidad elevada de la presencia de la larva 2 somática la cual puede ser demostrada por procedimientos serológicos (ELISA, Western Blot).

En los humanos la prueba serológica más sensitiva (78%) y específica (92%) es la de ELISA que usa los productos de secreción-excreción de las larvas de *Toxocara* permitiendo un diagnóstico presuntivo que se complementa con la de Western Blot. La adsorción previa del suero con antígeno de *Ascaris* aumenta la especificidad para la detección de este organismo. El diagnóstico definitivo es por biopsia hepática, por lo general no está indicada. Cuando es así, la laparotomía hace que se tome una biopsia directa del granuloma (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Quiroz, 1986; Mehlhorn, 1994; Kirk, 1994; Birchard, 1996; Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001).

## **Prevención y control.**

Las medidas que se deban aplicar en los perros dependen de su edad por lo que en el caso de los perros jóvenes debe considerárseles como portadores de gusanos adultos en su intestino debiendo extremar las medidas sanitarias con sus heces, debiendo colocarlos en pisos impermeables, sometiendo a una limpieza permanente sus alojamientos y someterlos a desparasitación lo más tempranamente posible, usando productos que sean efectivos contra las fases larvianas y las fases adultas. El control es más difícil en los perros que tienen acceso a lugares no controlados en donde es factible el desarrollo de los huevos como son prados y pisos de tierra con cierto grado de humedad y contaminación fecal. En el caso de perros

adultos hay que considerar la infestación congénita y lactogénica de tal manera que el tratamiento antihelmíntico se recomienda a la hembra gestante para destruir las fases larvianas, evitar la contaminación del suelo por los cachorros antes de los 15 días de nacidos, también debe considerarse el potencial de transmisión al suministrar alimentos de origen animal crudos como fuente de infestación, así como tener un buen control de los perros callejeros.

Las medidas de control deben llevar implícita la necesidad de educar a los propietarios para valorar el riesgo que representa la convivencia con los animales, las enfermedades que transmiten y sus consecuencias que especialmente afectan a la población infantil. Los humanos deben tener precaución con los sitios frecuentados por perros no controlados debido al riesgo que existe de contaminación, esto es especialmente importante en niños de 18 meses a 3 años de edad que, debido a su comportamiento están más expuestos a ingerir los huevos de *Toxocara canis* (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Quiroz, 1986; Cordero del Campillo, 1999).

#### **Ancilostomiosis.**

*Ancylostoma caninum* es un nematodo ampliamente difundido en la naturaleza que se aloja en el intestino delgado del perro, es el agente causal de la ancilostomiosis, que es la denominación que recibe la enfermedad producida por las formas adultas que se relaciona con otra afección denominada dermatitis reptante, serpenteante o síndrome de larva migrans cutánea, que es la forma cutánea de poca duración causada por las formas larvianas. Afecta a: perro, gato, zorro, lobo, coyote y otros carnívoros silvestres; y eventualmente al humano (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Quiroz, 1986; Bistner *et al.*, 2002).

Típicamente estos parásitos son hematófagos y al ocurrir una gran infestación pueden causar una importante anemia. Las larvas tres (L-3) de estos parásitos son transmitidas por vía oral o percutánea (Bhopale *et al.*, 2001).

Los humanos pueden ser hospedadores paraténicos que son infestados vía el suelo contaminado, agua o por larvas activas que penetran la piel. Este tipo de parasitosis intestinal suele asociarse con una eosinofilia (Vardhani, 2003).

## Epidemiología.

En áreas endémicas, la enfermedad es más común en los perros de menos de un año. En los animales más viejos, el desarrollo gradual de la resistencia con la edad hace que la enfermedad sea menos posible, particularmente en los perros criados en zonas endémicas cuya resistencia se refuerza con la inmunidad adquirida. La epidemiología esta relacionada con las dos vías principales de infestación, la lactogénica en los cachorros lactantes y la percutánea u oral desde el medio ambiente. Un aspecto importante de la infestación lactogénica es que la enfermedad puede afectar a cachorros lactantes criados en un ambiente limpio y por una perra que ha podido ser tratada recientemente con antihelmínticos y con recuento de huevos en heces negativo. La contaminación del ambiente es más frecuente cuando los perros hacen ejercicio o permanecen en lugares con hierba o tierra que retienen la humedad y además protege a las larvas de la luz solar. En tales superficies las larvas pueden sobrevivir durante algunas semanas. Por el contrario, las superficies secas, particularmente si están expuestas al sol, son letales para las larvas en un día. Si las perreras están húmedas o tienen el suelo poroso o resquebrajado, pueden dar lugar a una infestación masiva (Urquhart, 2001).

Muchos nematodos tienen la capacidad de adoptar el estado de hipobiosis o dormancia, lo cual es una estrategia para evadir las condiciones desfavorables del ambiente y eludir los mecanismos de defensa del hospedero. La reactivación de esta infestación latente depende de estímulos indefinidos facilitando la infestación y la diseminación de este parásito al ambiente o a los neonatos. *Ancylostoma* sp se enquistan en estadio de L-3 en los tejidos del hospedador tiene la capacidad de movilizarse durante la gestación y usa los conductos de la glándula mamaria para la transmisión de la larva infectiva a los neonatos. Las fases del parásito enquistado son generalmente resistentes a la eliminación por compuestos quimioterapéuticos y un mejor entendimiento de los mecanismos de evasión y reactivación facilitará el desarrollo de nuevas estrategias de control. La ancilostomiasis neonatal puede dar lugar a una anemia severa, crecimiento lento y mortalidad. Las larvas infestantes de *Ancylostoma caninum* no crecen en el hospedador paraténico sino por el contrario se distribuyen a través del cuerpo y persisten por largos periodos en estado de dormancia. Un porcentaje de estas larvas se reactiva

y se transmite durante la gestación y la lactancia por efecto de las hormonas, progesterona y prolactina (Arasu *et al.*, 1999).

La forma crónica es la más común y la aguda aparece eventualmente creando confusión con algunas enfermedades virales, en este caso también se ha encontrado que son los animales jóvenes los que con mayor frecuencia presentan las formas adultas en su tubo digestivo, en tanto que los perros adultos son portadores de las formas larvarias enquistadas, siendo especialmente relevante el papel de las perras por su capacidad para transmitir larvas infestantes por vía lactogénica y transplacentaria. Los perros jóvenes liberan miles de huevos, que en condiciones adecuadas dan origen a las larvas tres activas (L-3) las cuales requieren de condiciones microclimáticas adecuadas para su desarrollo (altos valores de humedad, medio sombreado, suelo ácido y temperatura templada) que si se mantienen constantes les permiten a las larvas lapsos de supervivencia de varios meses. El factor limitante en el patrón de distribución está asociado con esa habilidad de las larvas para sobrevivir a condiciones ambientales particularmente frías y áridas, son capaces de ingresar al cuerpo de los perros directamente a través de la piel intacta. Los gusanos persisten en el intestino por 3 a 4 meses y la mayoría son expulsados a los 6 meses posteriores a su llegada. Esta parasitosis es zoonótica y se presenta tanto en niños como en adultos; entre los obreros, plomeros, jardineros y agricultores que tienen el más alto riesgo. Las larvas de ancilostomas en contacto con la piel humana pueden penetrar y, aunque no migran a otros tejidos, sí provocan lesiones reptantes y prominentes sobre la superficie cutánea que se acompañan de eritema con intenso prurito durante varias semanas (Cordero del Campillo, 1999).

Esta parasitosis frecuentemente esta asociada con otros agentes parasitarios con los que hace sinergia provocando un síndrome parasitario con múltiples manifestaciones, la morbilidad generalmente es alta y como se ha señalado previamente la alteración más importante incluye el desarrollo de una enteritis asociada a la pérdida crónica de sangre (Lapage, 1971; Birchard, 1996).

La infestación por gusanos es un problema de salud pública.

Las L-3 de estos parásitos lanzan varias moléculas que ayudan en la infestación y el establecimiento del parásito en el hospedador. Debido a la naturaleza e importancia de estas moléculas para la infestación, se encuentran en desarrollo vacunas recombinantes que interfieren con su función y ofrece una estrategia potencial en la prevención de la enfermedad (Bin Zhan *et al.*, 2002).

### Morfología.

Los gusanos adultos son pequeños, cilíndricos, fusiformes de coloración blanco grisáceo. Las hembras miden de 9 a 13 mm por 0.35 a 0.6 mm; son mayores que los machos, que miden de 5 a 11 mm por 0.3 a 0.45 mm, con la cutícula relativamente gruesa y tienen tres pares ventrales de dientes. Los órganos reproductores masculinos son simples, y los femeninos pares. El extremo posterior del macho tiene una bolsa copulatríz ancha, translúcida, membranosa, caudal, con espículas que utiliza para fijarse a la hembra durante la copula. En la hembra la vulva está localizada en la parte posterior hacia la mitad del cuerpo (Fig. 3). Los huevos miden 56-75 por 34-47  $\mu\text{m}$ , y contienen alrededor de ocho blastómeros cuando salen con las heces del hospedador (Fig. 4) (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Quiroz, 1986).



Figura 3. A. Extremo anterior de *Ancylostoma caninum*. B. Extremo posterior de *A. caninum* (Quiroz, 1986)



Figura 4. Huevos de *Ancylostoma caninum*

[www.nematode.net/species.summaries/Ancylostoma.caninum/index.php](http://www.nematode.net/species.summaries/Ancylostoma.caninum/index.php)

## Ciclo biológico.

Empieza con la expulsión de huevos en las heces del perro, la primera larva (L-1), eclosiona a las 24 horas, se alimenta de bacterias y de materia orgánica de las heces, en dos o tres días muda para llegar al segundo estado larvario (L-2), a los cuatro o seis días pasa al tercer estado larvario (L-3) o fase infestante, las larvas se alimentan de bacterias del suelo y tienen la capacidad para penetrar al hospedador por vía cutánea o por vía oral, y siguen la ruta linfática para llegar al corazón y pulmones, en donde a través de los capilares pasa a los alvéolos, y sigue su migración por bronquiolos, bronquios, tráquea y faringe donde es deglutida para llegar al intestino; esta migración tarda de dos días hasta una semana. Se ha encontrado en este género el desarrollo del fenómeno de hipobiosis el cual incluye la incorporación de larvas cuatro (L-4) a la mucosa que penetran hasta la submucosa y quedan detenidas en su desarrollo por un lapso variable reactivándose posteriormente para originar formas adultas. Las larvas que penetran por intestino generalmente pasan por las glándulas de Lieberkhün del intestino delgado donde permanecen unos días, tras de los cuales regresan al lumen, mudan tres días después y llegan al estado adulto. Sin embargo, no todas las larvas llegan a ese estado, sino que algunas pueden sufrir una inhibición del desarrollo, la cual se cree que está determinada por un cambio fisiológico en la perra. Otra forma de infestación es a través de la placenta. Cuando las perras gestantes se infestan, las larvas pasan por vía transplacentaria a los fetos. Las larvas no maduran sino hasta que el cachorro nace y los huevos salen en las heces a los diez días del nacimiento. La relación entre las larvas quiescentes de la perra y la infestación intrauterina del feto no ha sido aún determinada, esto se debe a que la perra funciona como hospedero paraténico en el que las larvas en lugar de migrar hacia el intestino siguen una migración sanguínea del mismo modo que ocurre con *Toxocara canis* y las larvas quedan arrestadas en diferentes tejidos hasta que son activadas durante la gestación o la lactancia (Fig. 5) (Lapage, 1971; Soulsby, 1986; Quiroz, 1986; Birchard, 1996; Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001)

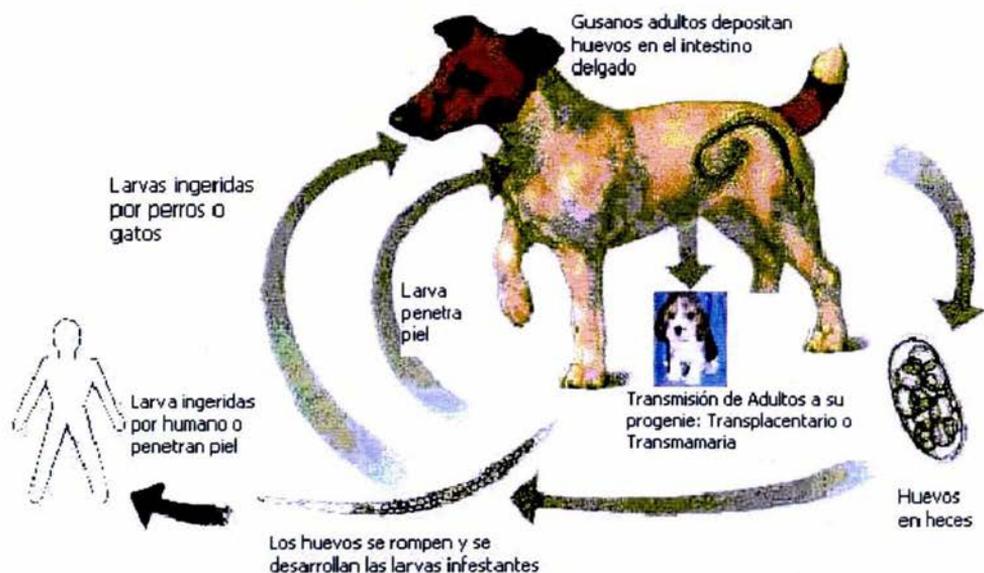


Figura 5. Ciclo biológico de *Ancylostoma caninum*. ([www.s-h-l.com.au/hookworm.htm](http://www.s-h-l.com.au/hookworm.htm))

## Patogenia

El parásito adulto ejerce acción traumática en el intestino al morder la mucosa, la infestación sigue siendo la causa principal de la anemia, la fijación del gusano adulto en la mucosa del intestino causa daños en los vasos sanguíneos superficiales y succiona sangre con su cápsula bucal, para así lograr su alimentación. Se ha demostrado que los extractos de proteínas del gusano y los productos de excreción y secreción del *Ancylostoma caninum* bloquean la agregación de las plaquetas en respuesta a una gran variedad de agonistas, incluyendo la trombina y el colágeno, siendo esto lo que causa una pérdida mayor de sangre cuando el parásito cambia de un lugar a otro. (Del Valle et al, 2003)

La producción de enzimas proteolíticas de las larvas infestantes, sugiere que estas, puedan facilitar la invasión a los tejidos. Las L-3 de *Ancylostoma caninum* producen metaloproteasas que son las implicadas en la invasión de los tejidos, degradando las macromoléculas del tejido

conectivo *in vitro*. Sin embargo, no se presentó ninguna evidencia de que estas enzimas sean secretadas durante la infección. (Hawdon et al, 1995)

La penetración intensa de larvas por la piel se manifiesta con alteraciones cutáneas como eccemas o úlceras en los puntos de penetración de las larvas y especialmente en las zonas interdigitales y región abdominal, acompañada con elevación local de temperatura, enrojecimiento, erupciones vesiculares, pustulosas y prurito intenso, todas estas son manifestaciones del síndrome de larva migrans cutánea. En su migración las larvas pueden provocar considerables alteraciones en los pulmones generando un proceso neumónico (Lapage, 1971; Soulsby, 1986).

El gusano se alimenta de sangre y con su cápsula bucal atraviesa la mucosa y submucosa llegando hasta la lámina propia, estas lesiones asociadas a la hematofagia son graves produciendo hemorragias, la sangre es ingerida por los vermes y una parte se pierde a través del intestino. Al cambiar de localización los vermes agravan las hemorragias como consecuencia de la acción de la secreción de las glándulas cefálicas, que sirven para la digestión y tienen una sustancia anticoagulante, se considera un consumo de gran cantidad de sangre, (aproximadamente un mililitro por parásito), el consumo al parecer está relacionado con el ingreso de oxígeno al parásito.

El desarrollo de la anemia varía desde la normocítica normocrómica hasta la microcítica hipocrómica, dependiendo del número de parásitos; se ha determinado que los parásitos sólo emplean un 45% de la sangre en su nutrición, el resto es excretado; el hierro de la hemoglobina contenido en la sangre, se pierde por completo ya que el intestino tiene una reducida capacidad de reabsorberlo, por lo tanto, esto puede agravar el estado del hospedador, ya que depende de las reservas de hierro. No debemos dejar de considerar que los sitios de fijación de los gusanos se convierten en zonas ulceradas muy numerosas y en estas áreas se desarrolla una enteritis con todas las secuelas derivadas (diarrea, deshidratación, desarrollo de una anemia gradual o aguda según sea el caso), el grado de deterioro es proporcional al número de gusanos. Un aspecto poco estudiado en el perro pero que, sin embargo, se conoce muy bien en otras especies es el desarrollo de larvas hipobióticas en la pared del intestino que

lleva consigo la aparición de cambios locales asociados a una hiperplasia de la mucosa con predominio de células indiferenciadas que generan un incremento en la producción de colecistoquinina, hormona asociada a estímulos hipotalámicos que a su vez regula la producción de gastrina, afectando la motilidad gástrica y reduciendo la ingesta de alimentos (Cordero del Campillo, 1999; Urquhart, 2001).

En los perros adultos y hospederos paraténicos como roedores, las larvas que penetran en la piel se desplazan bajo esta y permanecen un lapso corto en el estrato germinativo, induciendo una reacción monocítica y eosinofílica, lo que da origen a la formación de granulomas eosinofílicos que en ocasiones son destruidos, el parásito logra migrar a través del estrato germinativo hasta alcanzar la circulación pulmonar. Ocasionalmente con la migración se ha encontrado un asentamiento con presencia de larvas en vísceras, músculo y córnea que presentan semejanzas con el síndrome de larva migrans visceral con el que son compatibles. (Soulsby, 1986; Birchard, 1996)

#### **Cuadro clínico.**

En muchos de los casos inicialmente se observan problemas respiratorios en especial cuando hay una coexistencia con la toxocariosis, estos pueden incluir el flujo nasal de moco seroso, algún nivel de disnea, esas manifestaciones pueden agravarse y originar un comportamiento neumónico cuando hay la migración de grandes cantidades de larvas, los efectos de la infestación intestinal incluyen debilidad general, como consecuencia de la alimentación del parásito en el intestino, mucosas pálidas debido a la pérdida de sangre, particularmente si la dieta es deficiente, lesiones cutáneas que afectan la superficie de las patas y el abdomen, los cuales pueden entrar en contacto con la tierra. Los signos son eritema cutáneo, producido por la penetración del parásito, prurito y una posible infección secundaria (Quiroz, 1986)

En las infestaciones agudas son frecuentes las diarreas hemorrágicas y deficiencias en la absorción intestinal; la pérdida de la sangre ocasionada por los parásitos y la mala nutrición favorecen el desarrollo de la anemia (Soulsby, 1986; Kirk, 1994).

La dermatitis empieza en uno a tres días, y se caracteriza por un trayecto único o múltiple eritematoso o violáceo de trayecto serpenteante, y prurito intenso que producen vesículas, pápulas, y descamación (Cordero del Campillo, 1999).

La migración puede continuar por semanas hasta un año. La apariencia de las lesiones cutáneas puede complicarse por una infección microbiana secundaria que produce una reacción ecematoide que enmascara el trayecto y hace que el diagnóstico sea difícil. (Lapage, 1971; Birchard, 1996; Urquhart, 2001;)

### **Diagnóstico.**

Se puede basar en la anamnesis, la cual se asocia con mucosas pálidas, deshidratación, heces de color negrusco y diarreicas, junto con un examen parasitológico de heces demostrando la presencia de huevos o de los mismos gusanos, puede retrasarse por 5 a 6 semanas hasta que las lombrices adultas procedentes de las larvas hayan madurado y depositado sus huevos. En infestaciones ocasionales, puede haber, infiltrados pulmonares transitorios, y eosinofilia, rara vez se acompañan por el hallazgo de larvas en expectoración. En la ancilostomiasis cutánea, un signo de infestación aguda, es la picazón, eritema, vesiculación e infecciones secundarias. La tos, dolor de garganta y esputo sanguinolentos son manifestaciones pulmonares y ocurren a pocos días o semanas de la exposición. Los síntomas intestinales aparecen dos semanas después de la infestación y la anemia de tipo microcítico hipocrómico, que aparece hasta 10 a 20 semanas postinfestación (Mehlhorn, 1994; Urquhart, 2001).

El diagnóstico de laboratorio depende de la demostración de huevos ovalados de paredes lisas y delgadas, que contienen de 8 a 16 blastómeros por medio de la prueba de Faust (Lapage, 1971; Soulsby 1986; Kirk, 1994; Birchard, 1996; Cordero del Campillo, 1999)

### **Control**

Debe adoptarse un sistema basado en la higiene regular y la terapia antihelmíntica los cachorros que están mamando y los perros adultos deben ser tratados cada tres meses en zonas

de alto riesgo. A las perras gestantes se les debe desparasitar una vez durante la gestación y a los cachorros por lo menos en dos ocasiones, a la primera y segunda semana de edad y dos semanas más tarde con productos efectivos contra todas las fases. Esta ayudará también a controlar las infestaciones por ascáridos. La prevención se logra evitando el contacto directo con el suelo o arena contaminada con larvas de *Ancylostoma caninum*, en particular en lugares sombreados o húmedos ya que la luz del sol y el calor destruyen las larvas (Soulsby, 1986; Kirk, 1994 Urquhart, 2001).

Además, debe limitar el acceso de perros y gatos a playas y zonas de descanso públicos. Los veterinarios pueden ayudar a prevenir enfermedades humanas, como la toxocariasis y la ancilostomosis con formas simples de higiene, eliminación de parásitos intestinales de cachorros, y manteniendo las áreas potencialmente contaminadas fuera del alcance de los niños, considerando que este es un problema de salud pública. (Lapage, 1971; Birchard 1996; Cordero del Campillo, 1999)

## ANTIPARASITARIOS

Para el combate de las parasitosis se han formulado una gran variedad de productos con diferentes principios activos solos o mezclados y a diferentes concentraciones (Fox, 1998).

Los medicamentos antiparasitarios se clasifican de acuerdo con el tipo de parásito que afecten, los antinematódicos: son usados contra gusanos cilíndricos, ubicados por lo general en las vías gastrointestinales, respiratorias y a veces en el circulatorio. Anticestódicos, antitrepatódicos, antiprotozoarios, ectoparasiticidas o acaricidas; siendo posible también los efectos larvicidas y ovicidas dentro del mismo espectro. (Sumano, 1997; Booth 1998)

### Grupos de Antinematódicos

**Piperacina:** Esta es la dietilendiamina, es una sal común con pH alcalino, soluble en agua y sensible a la luz solar, se utiliza como vermífugo (promueve la expulsión de *Ascaris* vivos). Se manifiesta por la producción de parálisis flácida debida al bloqueo de la acetilcolina a nivel de placas neuromusculares del parásito; esto se debe aparentemente a la alteración de la

permeabilidad de membrana celular a los iones causales del potencial de reposo, ocasionando una hiperpolarización de la membrana, lo cual produce parálisis flácida en el parásito, imposibilitándolo para mantenerse adherido al hospedero (Meyer, 1986; Sumano, 1997).

La absorción del medicamento es rápida en los no rumiantes, alcanza concentraciones plasmáticas máximas en un plazo de 2 a 4 horas (h) y se completa la absorción en unas 24 h. La eliminación se inicia a los 30 minutos de suministrar el medicamento y se obtiene en la orina de 30 o 40% de la dosis administrada sin cambios. El fármaco no actúa contra larvas o parásitos adultos migrantes; los adultos al no ser expulsados se pueden reactivar nuevamente. La dosis de la piperacina en perros y gatos es de 100 a 200 mg/kg requiriendo de varias dosis para ser efectivo. El medicamento solo causa toxicidad a dosis excesivas en pacientes con neuropatías crónicas y agudas, a pesar de ser comunes náuseas, vómito, anorexia, cólicos moderados, diarreas, temblores y trastornos visuales. (Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

El Febantel es un Probenicimidazolico el cual es un precursor del Albendazol y el Fenbendazol.

### **Bencimidazoles**

El nombre genérico de estos compuestos es el de bencimidazoles, los cuales son compuestos que muestran intensa y variada actividad farmacológica, pueden actuar como antifúngicos, antihelmínticos, antineoplásicos, cardiotónicos, analgésicos, etc. Los bencimidazoles con mayor actividad antihelmíntica se denominan bencimidazol-carbamatos.

Los bencimidazoles con efecto antiparasitario son: tiabendazol, cambendazol, los bencimidazol-carbamatos: mebendazol, flubendazol, ciclobendazol, fenbendazol, oxfendazol, albendazol, oxibendazol, parbendazol, luxabendazol y albendazol. Además, los bencimidazoles halógenos: triclabendazol, y los parabencimidazoles como el tiofanato, el febantel y el netobimin.

En general, los bencimidazoles y los bencimidazol carbamatos son sustancias cristalinas poco solubles en agua, son antiparasitarios de gran espectro con un buen margen de seguridad y baratos. Se caracterizan por su efecto específico contra nematodos, sobre todo los gastrointestinales, pero algunos de ellos pueden abarcar en su espectro efecto cestocida, trematodocida, larvicida y ovicida (Meyer, 1986; Fuentes, 1994; Sumano, 1997).

**Tiabendazol:** su fórmula es 2-(4-tiasolil)-bencimidazol-tiabendazol, es de los más solubles en agua, varía exclusivamente en el grado de afinidad en su sitio de acción en la tubulina. Se absorbe bien en el tubo digestivo y se distribuye en la mayor parte de los tejidos, alcanza su máxima concentración en sangre a las 4 h de aplicado, parte del tiabendazol es hidroxilado y posteriormente conjugado. Este se elimina por leche y su período de retiro no debe ser inferior a las 2 semanas por estas vías. Es poco tóxico, aunque a dosis altas deprime ligeramente el sistema nervioso central, induce, además, náuseas y vómito a dosis altas repetidas, induce alteraciones del comportamiento, anemia, hipocalcemia, uremia, pero en raras ocasiones puede causar la muerte. La dosis es de 55 a 140 mg/kg. . (Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Mebendazol:** La fórmula de este fármaco es metil-5-benzoil-2-bencimidazol carbamato, es un polvo amorfo de coloración amarillenta de sabor agradable muy poco soluble en agua, pero soluble en ácido fórmico. El mebendazol difiere en su forma de actuar de la mayoría de los bencimidazoles, debido a que este no inhibe a la enzima fumarato reductasa. En cambio, bloquea el paso de glucosa al parásito; en donde el medicamento bloquea a la tubulina que induce la desorganización de los microtubulos citoplásmicos. Este efecto impide el paso de diversas sustancias, incluyendo la glucosa.

Aunque se absorbe poco, se alcanzan concentraciones altas en sangre en un periodo de 2 a 4 h, casi nunca mayores a 1% de la dosis administrada. Se metaboliza poco y naturalmente, una gran parte se elimina por orina y de esta porción, solo una muy pequeña cantidad sale como metabolito descarboxilado. Es poco tóxico para animales y el ser humano, aunque tiene efectos depresores sobre el sistema nervioso central a dosis particularmente altas. No se han observado efectos colaterales en gatos, aunque se le ha asociado con necrosis hepática aguda

en perros. La dosis es de 20 a 50 mg/kg/10 a 20 días o 200 mg/kg por 5 días en perros y 20 mg/kg en gatos. . (Meyer, 1986; Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Fenbendazol:** Su formula es metil-5-(fenitio)-2 bencimidazol carbamato de metilo. Es un polvo casi incoloro de sabor y olor neutros, soluble en sulfoxido de dimetilo y en la dimetilformamidina, pero insoluble en agua. Además del efecto sobre la tubulina, el fármaco interfiere con la asimilación de la glucosa, evitando su integración en forma de glucógeno y se inhibe también la degradación del glucógeno en el parásito. El efecto ovicida de este compuesto se basa en la alteración en la estructura de los huevos, ya que bloquea la eclosión de la larva. Se absorbe en las vías gastrointestinales solo una pequeña porción, alcanzando los valores máximos plasmáticos en un promedio variable de 6 a 30 h. el medicamento se elimina por heces, el absorbido puede eliminarse por la orina y la leche. El fenbendazol es poco tóxico en todas las especies. No se han detectado efectos de teratogenicidad ni embriotoxicidad. La dosis es de 10 a 50 mg/kg en perros y gatos. . (Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Albendazol:** La formula es metil-5(propiltio-1-H-bencimidazol)-2 y 1 carbamato. Este inhibe la repolimerización de la tubulina e inhibe a la enzima fumarato reductasa que produce la deficiencia en la generación de energía mitocondrial en forma de trifosfato de adenosina, ocasionando la muerte del parásito. El medicamento se absorbe a través del tracto digestivo. Es excretado por la orina de donde se recupera de 30 a 50% de la dosis administrada por vía oral. Las principales vías de metabolismo del albendazol ocurren por sulfoxidación, dando un metabolito que esta implicado en los efectos embriotóxicos y teratógenos que puede ocasionar el producto. Los metabolitos de los carbamatos han sido caracterizados como embriotóxicos y por lo que no debe utilizarse en hembras gestantes, sobre todo en el primer tercio de la gestación. Se le considera altamente eficaz contra nematodos en su forma adulta y larvaria, es eficaz contra la verminosis pulmonar. La dosis en perros es de 15 a 50 mg/kg y en gatos de 25 a 50 mg/kg. (Meyer, 1986; Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Pirantel:** Su formula es (E)-1,4,5,6-tetrahidro-1-metil-2-(2-tienil) etinil pirimidina. En tartrato, el pirantel es de las tetrahidropirimidinas más utilizadas; es un polvo blanco soluble en agua. En forma de pamoato, es un polvo amarillo insoluble en agua, muy estable en polvo,

pero en solución o en suspensión es muy sensible a la luz solar que lo inactiva rápidamente. Este medicamento actúa bloqueando la transmisión neuroganglionar del parásito, con un efecto de tipo colinérgico despolarizante. El fármaco se absorbe bien por vía oral, alcanzando su nivel máximo en plasma después de 2 a 3 horas. Se metaboliza por vía hepática y se elimina por orina. En el perro es muy tóxico y la dosis letal media es de 690 mg/kg pero la eficacia se establece a dosis de 5 a 10 mg/kg. No hay toxicidad en hembras gestantes. (Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Closantel:** Su fórmula es N-(5 cloro-4[4 clorofenil cianometil]-2-metilfenil)-2 hidroxil-3,5-diodobenzimidazol. Este medicamento presenta una variable muy marcada en cuanto a su espectro, ya que es un trematocida y acaricida. El parásito sufre una parálisis espástica en las 2 horas siguientes a su administración, en las 8 h posteriores ocurre un efecto de alteración en los procesos de absorción del parásito, los daños más marcados se manifiestan en las siguientes 12 a 24 h en donde se ven involucrados los órganos sexuales del parásito, así mismo se impide el acoplamiento de la fosforilización oxidativa, con lo cual se evita que el parásito disponga de energía y le causa la muerte. Los signos de toxicidad son más intensos cuando se sobrepasa la dosis 5 veces induciendo neuritis óptica, degeneración de la retina, ceguera, hepatotoxicosis y miopatías. La dosis en perro es de 10 a 15 mg/kg vía oral. (Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Levamisol:** Es el isómero levógiro del tetramisol. Es un polvo microcristalino inodoro, muy soluble en agua y en metanol, y prácticamente insoluble en éter y acetona. El efecto sobre el parásito en primera instancia se manifiesta por su acción colinomimética al estimular los ganglios nerviosos, lo cual ocasiona una contracción muscular permanente. Luego, se puede bloquear la función de la enzima fumarato reductasa, lo cual indica que este efecto se detecta solo cuando se acumulan grandes dosis del medicamento en el parásito. Así, el efecto sobre este último será definitivo e irreversible. Se absorbe de manera rápida y eficaz, tanto del tubo entérico como de la vía parenteral. Su distribución es muy buena y se elimina por vía urinaria. La toxicidad del levamisol se presenta en un reducido porcentaje de los animales tratados, a una dosis terapéutica. Su margen terapéutico es reducido (2 o 3 veces la dosis). En la intoxicación, son marcados los efectos reflejos causados por la acción muscarínica y

nicotínica del producto y se presenta depresión, salivación, defecación, disnea, temblores musculares, convulsiones o ataxia, el animal salta, corre, y muere por asfixia (esta situación suele confundirse con intoxicación por compuestos fosforados). El levamisol se distingue por su eficacia contra gusanos pulmonares y contra la mayoría de los helmintos gastrointestinales, en particular las formas adultas. No actúa contra cestodos ni trematodos. La dosis en perros adultos es de 8 a 10 mg/kg, en cachorros de 1.5 a 2.5 mg/kg vía oral y en gatos de 10 a 15 mg/kg vía subcutánea. (Meyer, 1986; Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Ivermectina:** Es el resultado de la fermentación bacteriana de *Streptomyces avermitilis*, la ivermectina es un análogo semisintético de la abamectina. El medicamento se manifiesta al estimular la liberación de ácido gamaaminobutírico (GABA) del parásito. Es un neurotransmisor inhibitorio de los estímulos nerviosos en la placa neuromuscular, esta inhibición ocasiona parálisis e incluso la muerte del parásito y puede afectar la producción de huevos de éste. Las limitaciones de estos medicamentos contra otros parásitos, como cestodos y trematodos, esta ligada a la ausencia de requerimientos de ácido gamaaminobutírico para las funciones metabólicas. El fármaco es muy liposoluble y poco hidrosoluble por lo que se puede aplicar por todas las vías, siendo las más recomendables la subcutánea, intramuscular y por derrame dorsal (pour on). Alcanza un valor máximo en plasma en un lapso de 4 a 6 h y una vida media de 36 h en promedio. El medicamento es eliminado por bilis, orina y leche a dosis de 6 µg/kg. En el perro de la raza Collie y en el gato, se puede presentar ligera somnolencia, midriasis, comportamiento anormal, temblores, salivación, letargia, coma, convulsiones, vomito, hipertermia e incluso la muerte, que ocurre por hipoxia y bradicardia. La dosis en perros es de 5 a 25 µg/kg por vía subcutánea, por vía oral se administra cuando menos el doble de la dosis. (Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

**Nitroscanate:** Su formula es 4-(4'-nitrofenoxifenilisotiainato). Es un polvo cristalino con tinte ligeramente amarillo. Actúa contra nematodos y cestodos. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la síntesis de trifosfato de adenosina, incrementando los valores de monofosfato de adenosina (AMP), situación que altera la producción de energía en el parásito, ocasionándole la muerte. Solo se puede aplicar por vía oral, por lo que fue micronizado para alcanzar mayor absorción desde esta vía. Los valores máximos se alcanzan en un periodo de

12 horas pero varía hasta las 24 horas. Parece ser que incluso aplicando hasta 4 veces la dosis terapéutica, no se presenta toxicidad pero pueden ocurrir efectos colaterales aun a dosis terapéuticas, la dosis en perros es de 50 mg/kg por vía oral. (Meyer, 1986; Fuentes, 1994; Sumano, 1997; Booth 1998)

Todos estos principios fueron usados inicialmente de forma individual hace décadas, con el paso del tiempo y con la intención de mejorar su actividad se han asociado entre sí o con principios de actividad anticestódica, cuando ellos no la presentan y de ese modo se integran varias de las formulaciones existentes en el mercado de uso rutinario.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 140 perros positivos a la infestación por *Toxocara canis* o *Ancylostoma caninum* o ambos de una edad de entre uno y tres meses sin importar su sexo; estos se alojaron en jaulas de metal de 50 x 40 cm. con charola recolectora en las instalaciones de la sección de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, la alimentación se realizó con Croquetas de características nutricionales las cuales son proteína cruda 21%, grasa cruda 8%, fibra cruda 5% y humedad 12%, agua *ad libitum* en comederos y bebederos de plástico. Las muestras se recolectaron en bolsas de plástico; para el sacrificio de los animales se utilizaron guantes de látex, jeringas de 5 y 10 ml con agujas y Pentobarbital sódico.

En el laboratorio de parasitología se utilizaron vasos, cucharas, coladeras, asas de inoculación y portaobjetos para las flotaciones, para el McMaster se utilizaron goteros, cámaras de McMaster, microscopios compuesto y solución saturada de cloruro de sodio al 48% y con densidad de 1.18 ° Baume.

### Metodología de trabajo

El presente trabajo se realizó bajo un esquema de prueba crítica en la que cada uno de los 140 perros divididos en 7 grupos, de 20 cachorros, obtenidos del Centro de Control Canino del municipio de Cuautitlán, Estado de México, en condiciones salubres, donde cada uno fue su propio testigo al tomar individuos positivos a la infestación por *Toxocara canis* o *Ancylostoma caninum* o ambos, donde se evaluó la dinámica de las cantidades de huevos eliminados antes y después de ser sometidos a un tratamiento, y se complementó con la necropsia en la que se verificó la presencia o ausencia de gusanos en el intestino, para determinar un efecto antihelmíntico y no ovistático que podría estar implicado con la reducción y desaparición temporal de huevos en las heces solamente.

La cuantificación de los huevos se realizó por medio de la técnica de McMaster, la cual se basa en diluir una cantidad conocida de materia fecal en otra cantidad conocida de solución salina saturada y en revisar un volumen conocido de esta mezcla (Alba, 1994).

Desarrollo: en el tubo de McMaster se agrega solución saturada de NaCl hasta la primera marca, se agrega materia fecal hasta la segunda línea, se homogeneiza la solución y se pone solución saturada de NaCl hasta la tercera marca.

Con un gotero se toma de la parte media del tubo la mezcla, se llenan los espacios que existen entre las rejillas, sin permitir la formación de burbujas, se deja reposar por 5 minutos; se observa y se cuentan las estructuras parasitarias que se encuentren dentro de los cuadrantes de la cámara (Alba, 1994).

Prueba crítica: Los animales infestados por helmintos se tratan con el antihelmíntico en estudio; posteriormente, se cuentan e identifican los parásitos expulsados con las heces, exudado traqueal, etc. Entre cinco y siete días después, se sacrifican los animales y se recuenta y se identifica el resto de la carga parasitaria. El momento en que se debe realizar la necropsia es importante, y depende de la velocidad de acción del fármaco. Cada animal constituye su propio control, por lo que las variaciones individuales en la carga parasitaria son tenidas en cuenta. La prueba crítica tiene muy poco valor, o ninguno, con respecto a los estadios inmaduros de los parásitos, y produce numerosos errores cuando se consideran pequeños nematodos gastrointestinales, que pueden ser digeridos después del tratamiento (Soulsby, 1986)

Esquema de evaluación que se llevó en cada animal.

Día -5. Se recibieron los animales del Centro de Control Canino de Cuautitlán, Estado de México y fueron sometidos a la prueba coproparasitoscópica de flotación para identificar la presencia de los helmintos (parásitos intestinales), los negativos fueron eliminados inmediatamente y los positivos se integraron al grupo de tratamiento.

Día -3. A las heces de los perros positivos se les practicó la prueba de McMaster para la cuantificación de los huevos eliminados por los diferentes tipos de nemátodos, esto se realizó desde el inicio del experimento para determinar número de huevos por gramo de heces, y conocer que tipo o tipos de parásitos existían.

Día -1. Se realizó la segunda prueba de McMaster a los animales lo cual aporta otro dato de cuantificación que marcó el punto de partida en cuanto a las cantidades de huevos de los parásitos presentes.

Día 0, En este día se hizo un tercer muestreo cuantitativo y después de recolectada la muestra se llevo a cabo la aplicación del tratamiento en las diferentes dosificaciones de acuerdo al grupo al que pertenecieran los animales. El medicamento se suministró por vía oral de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Día 2. Se realizó cuantificación de huevos en heces.

Día 4, 6, 8 y 10. Se realizaron pruebas cuantitativas para identificar variaciones en las cantidades de huevos eliminados.

Día 10. Se sacrificaron los animales y se les sometió a necropsia, utilizando pentobarbital sódico en sobredosis por vía intraperitoneal o intracardiaca para provocar el paro bulbar y con ello la muerte, la necropsia se enfocó específicamente a la obtención de los intestinos, que se incidieron longitudinalmente, se analizaron cuidadosamente para detectar la presencia de los parásitos en su interior. Esta secuencia tuvo una duración de 17 días en cada animal y el ensayo se aplicó a los 140 animales.

## **Productos Comerciales**

### **Basken**

Actúa sobre formas adultas y larvarias de los nematodos a nivel extraintestinal.

Administración y dosis: la dosis en perros y gatos es de 10 mg de pirantel + oxantel base por kg. Aplicar la siguiente escala de dosificación: hasta 1 kg de peso: 1 ml de suspensión; Más de 1 kg de peso: 1 ml por cada kg o fracción de kg. No requiere ayuno previo ni posterior.

Cada 1 ml del producto comercial contiene:

Pirantel base (como pamoato)..... 5 mg

Oxantel base (como pamoato)..... 5 mg

Saborizante y excipiente c.b.p..... 1 ml (Thomson; 2002-2003)

### **Canex**

Es un desparasitante de amplio espectro que puede usarse en cachorros, perros jóvenes y adultos, perras gestantes o lactantes.

Cada tableta de este producto contiene:

Embonato de pirantel.....	143 mg
Embonato de oxantel.....	543 mg
Praziquantel.....	50 mg
Excipiente c.b.p.....	1 tableta

Dosificación: 14.3 mg de pirantel, 54.3 mg de oxantel, 5 mg de praziquantel por cada kg de peso 1 tableta por cada 10 kg de peso. (Thomson; 2002-2003)

### **Drontal**

Es un antihelmíntico de amplio espectro para perros

Cada tableta de este producto contiene:

Praziquantel.....	50 mg
Pamoato de pirantel.....	144 mg
Febantel.....	150 mg
Excipiente c.b.p.....	660 mg

Dosificación y modo de empleo: 5 mg de praziquantel, 14.4 mg de pirantel, 15 mg de febantel por cada kg de peso. Administre una tableta por cada 10 kg de peso corporal. (Thomson; 2002-2003)

### **Endogard**

El antiparasitario interno con el más amplio espectro para perros, que incluye nematodos, cestodos, microfilarias y giardias.

Cada tableta de este producto contiene:

	Endogard 2.5	Endogard 10	Endogard 30
Febantel	37.5 mg	150.0 mg	450.0 mg
Pirantel	36.0 mg	144.0 mg	432.0 mg
Praziquantel	12.5 mg	50.0 mg	150.0 mg
Ivermectina	0.015 mg	0.06 mg	0.18 mg
Excipiente c.b.p.	225.0 mg	900.0 mg	2700.0 mg

Dosis y vía de administración: Directamente por vía oral o con el alimento. Cada tableta trata el número de kilos según el número de su presentación, que equivale a 15 mg de febantel, 14.4 mg de pirantel, 5 mg de praziquantel y 0.006 mg de ivermectina por kg de peso. (Thomson; 2002-2003)

### **Endovet**

Desparasitante oral con efecto contra nematodos, cestodos y ácaros productores de sama.

Cada tableta de este producto contiene:

Ivermectina..... 2 mg

Praziquantel..... 50 mg

Excipiente c.b.p. 1 tableta

Dosis: una tableta con 2 mg de ivermectina y 50 mg de praziquantel para cada 10 kg de peso por vía oral, para cada kg de peso se utiliza 0.02 mg de ivermectina y 5 mg de praziquantel.

(Thomson; 2002-2003)

### **Iverplex**

Es un endectocida de amplio espectro y auxiliar en el control de algunos ectoparásitos. Actúa contra nematodos, cestodos, pulgas, piojos y ácaros.

Cada tableta de este producto contiene:

Ivermectina..... 2 mg

Praziquantel..... 50 mg

Excipiente c.b.p.

Dosificación: 1 tableta por cada 10 kg de peso corporal a razón de 0.02 mg de ivermectina y 5 mg de praziquantel por cada kg de peso. (Thomson; 2002-2003)

### **Lopatol**

Es un antihelmíntico oral de amplio espectro de acción para perros.

Sustancia activa

Lopatol 100 contiene 100 mg de nitroscanate por comprimido barnizado. Lopatol 500 contiene 500 mg de nitroscanate por comprimido barnizado. A razón de 50 mg por kg de peso. (Thomson; 2002-2003).

Los resultados de cuentas de huevos obtenidos se organizaron como tablas y se les aplicó la ecuación de Wescot para determinar el nivel de eficacia, esto se complemento determinando el nivel de eliminación de gusanos adultos con la necropsia y, además, se realizo una prueba "t de studen" para muestras emparejadas y para realizar el análisis de varianza para comparar los diferentes productos entre si los datos se transformaron a valores arcoseno, complementándose con la prueba de Tukey.

$$\% E = \frac{Y - Z}{Y} \times 100$$

Donde: %E = % de eficacia, Y = Total de huevos en animales antes del tratamiento,

Z = Total de huevos en animales después del tratamiento (Soulsby, 1986).

## RESULTADOS

Los resultados se analizaron de manera general para determinar inicialmente el comportamiento de las cuentas de huevos de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* o de ambos, en cada uno de los cachorros y después se evaluó la persistencia de gusanos a la necropsia.

Para el análisis más detallado se revisaron los valores promedio de huevos de *T. canis* y *A. caninum* en perros tratados con cada producto comercial antes y después de suministrarlos, donde se puede observar como funcionaron los productos y en que momento se presentó la disminución de huevos.

En los resultados para el caso de Basken se observó al inicio del trabajo un promedio de 2770 huevos de *T.* y 1075 de *A. caninum* en el primer muestreo, después del tratamiento se encontró un promedio de 270 huevos de *T. canis* y 5 de *A. caninum* (Grafico 1 y 2), La eficacia global del producto en cuanto a la reducción de cuentas de huevos fue del 87.11%, contra *T. canis* tuvo una eficacia del 80.27% y contra *A. caninum* del 99.29% (Grafico 3 y 4), después de la desparasitación se encontraron un total de 132 gusanos de *T. canis* eliminados y a la necropsia 25 ejemplares de *T. canis* y 5 de *A. caninum* (Cuadro 1 del Anexo); de 20 cachorros tratados, 8 no presentaron cuentas de parásitos ni gusanos a la necropsia, 6 presentaron 9 gusanos a la necropsia, pero en los muestreos no revelaron cuentas de huevos, 6 presentaron 21 gusanos a la necropsia y cuentas huevos de uno o ambos, de este modo el 40% del grupo estaban libres de gusanos (Cuadro 1), también a la necropsia se encontró que en 12 de los 20 cachorros tenían *D. caninum*, esto se observó ya que Basken no contiene anticestódicos (Cuadro 2).

Con Canex al inicio se observó una cuenta promedio de 6292.5 huevos de *T. canis* y 1467.5 huevos de *A. caninum*, después de la desparasitación en el ultimo muestreo se observó un promedio de huevos de 240 y 162.5 respectivamente (Grafico 1 y 2), en cuanto a la eficacia de este producto para reducción de cuentas de huevos se observó el 87.31% global y de forma individual se reportó una eficacia del 83.75% contra *T. canis* y contra *A. caninum* del 94.69%. (Grafico 3 y 4), al tratamiento se eliminaron 123 gusanos en total y a la necropsia se

encontraron 27 gusanos de *T. canis* y 17 de *A. caninum* (Cuadro 2 del Anexo); de 20 perros tratados con este producto 9 no presentaron cuentas ni gusanos al final, en 9 se encontraron 36 gusanos a la necropsia y siguieron eliminando huevos, uno de estos nueve presentaba cuentas de ambos parásitos antes del tratamiento y después del tratamiento solo se redujeron las cuentas de huevos de *T. canis* pero no las de *Ancylostoma caninum* que todavía persistían y 2 de estos 20 cachorros presentaron 8 gusanos a la necropsia pero no había cuentas de huevos, por lo tanto el 45% del grupo estaban libres de gusanos (Cuadro 1), también se observó que 6 de los animales tenían *Dipylidium caninum* a pesar de que este producto si contiene un anticestódico (Cuadro 2).

Los resultados con Drontal al inicio corresponden a un promedio de 4572.5 huevos de *T. canis* y 970 de *A. caninum*, después del tratamiento se observó que para el último muestreo las cuentas promedio eran de 157.5 y de 17.5 respectivamente (Grafico 1 y 2), la eficacia de este producto para reducción de cuentas de huevos fue del 94.61% global y de forma individual del 93.01% contra *Toxocara canis* y contra *Ancylostoma caninum* del 99.27%. (Grafico 3 y 4), después de aplicar el tratamiento se eliminaron 102 gusanos de *T. canis* y a la necropsia se encontraron 19 gusanos de *T. canis* y 6 de *A. caninum* (Cuadro 3 del Anexo); complementando estos resultados se observó que de los 20 cachorros tratados 11 no tenían cuentas de huevos ni gusanos a la necropsia, en 4 se encontraron 5 gusanos a la necropsia y no había cuentas de huevos y en 5 se observaron cuentas de huevos y 20 gusanos a la necropsia, por lo tanto el 55% del grupo estaba libre de gusanos (Cuadro 1), se observó que de 20 cachorros 3 tenían *D. caninum* a pesar de que este producto también contiene un anticestódico (Cuadro 2).

En el caso de Endogard al inicio se presentó un promedio de 4527.5 huevos de *T. canis* y 2582.5 de *A. caninum*, después del tratamiento en el último muestreo las cuentas promedio eran de 127.5 y de 390 respectivamente (Grafico 1 y 2), la eficacia de este producto fue del 92.17% global y de forma individual se reportó una eficacia del 97.55% contra *T. canis* y contra *A. caninum* del 79.27%. (Grafico 2 y 3), al aplicar el tratamiento se eliminaron 146 gusanos de *T. canis* y a la necropsia se encontraron 8 gusanos de *Toxocara canis* y 26 de *Ancylostoma caninum* (Cuadro 4 del Anexo); complementando estos resultados se observó

que de los 20 cachorros tratados 15 no tenían cuentas de huevos, ni gusanos a la necropsia, en 2 se encontraron 3 gusanos a la necropsia y no había cuentas de huevos, en 3 se observaron cuentas de huevos y 31 gusanos a la necropsia, por lo tanto el 75% del grupo de animales estaban libres de gusanos (Cuadro 1), se observó también que de 20 cachorros 1 tenía *D. caninum* a pesar de que este producto también contiene un anticestódico (Cuadro 2).

En los resultados con Endovet al inicio se presentó un promedio de 4522.5 huevos de *T. canis* y 1552.5 de *A. caninum*, después del tratamiento para él último muestreo las cuentas promedio eran de 105 y de 392.5 respectivamente (Gráfico 1 y 2), en cuanto a la eficacia de este producto para reducción de cuentas de huevos fue del 83.99% global y de forma individual se reportó una eficacia del 93.55% contra *Toxocara canis* y contra *Ancylostoma caninum* el 66.56%. (Gráfico 3 y 4), al aplicar el tratamiento se eliminaron 149 gusanos de *T. canis* y a la necropsia se encontraron 26 gusanos de *Toxocara canis* y 124 de *Ancylostoma caninum* (Cuadro 5 del Anexo); complementando estos resultados se observó que de los 20 cachorros tratados 13 no tenían cuentas de huevos, ni gusanos a la necropsia, en 4 se encontraron 6 gusanos a la necropsia y no había cuentas de huevos y en 3 se observaron cuentas de huevos y 144 gusanos a la necropsia, por lo tanto el 65% del grupo estaban libres de gusanos (Cuadro 1), se observó también que de 20 cachorros 2 tenían *D. caninum* a pesar de que este producto también contiene un anticestódico (Cuadro 2).

Con Iverplex al inicio se presentó un promedio de 3385 huevos de *Toxocara canis* y 3675 de *Ancylostoma caninum*, después del tratamiento para él último muestreo las cuentas promedio eran de 95 y de 12.5 respectivamente (Gráfico 1 y 2), En cuanto a la eficacia se observó un 95.78% global y de forma individual el 93.30% contra *Toxocara canis* y contra *Ancylostoma caninum* el 99.23%. (Gráfica 3 y 4), al aplicar el tratamiento se eliminaron 93 gusanos de *T. canis* en total y a la necropsia se encontraron 7 gusanos de *Toxocara canis* y 3 de *Ancylostoma caninum* (Cuadro 6 del Anexo); complementando estos resultados se observó que de los 20 cachorros tratados 14 no presentaban cuentas de huevos, ni gusanos a la necropsia, en 3 se encontraron 3 gusanos a la necropsia y no había cuentas de huevos y en 3 se observaron cuentas de huevos y 7 gusanos a la necropsia, por lo tanto el 70% del grupo estaban libres de

gusanos (Cuadro 1), se observó también que de 20 cachorros 4 tenían *D. caninum* a pesar de que este producto también contiene un anticestódico (Cuadro 2).

En el caso de Lopatol al inicio se presentó un promedio de 2027.5 huevos de *T. canis* y 1762.5 de *A. caninum*, después del tratamiento para él último muestreo las cuentas promedio eran de 937.5 y de 482.5 respectivamente (Grafico 1 y 2), en cuanto a la eficacia se observó un 40.62% global y de forma individual el 1.53% contra *Toxocara canis* y contra *Ancylostoma caninum* el 73.53%. (Grafica 3 y 4), al aplicar el tratamiento se eliminaron 43 gusanos de *T. canis* y a la necropsia se encontraron 65 gusanos de *T. canis* y 38 de *A. caninum* (Cuadro 7 del Anexo); complementando estos resultados se observó que de los 20 cachorros tratados 9 no tenían cuentas de huevos ni gusanos a la necropsia y en 10 se observaron cuentas de huevos elevadas en particular de *T. canis* y 102 gusanos a la necropsia de ambos parásitos y en 1 se encontró 1 gusano sin tener cuentas de huevos, el 45% del grupo estaban libres de gusanos (Cuadro 1), se observó también que de 20 cachorros 12 tenían *D. caninum* a pesar de que este producto tiene propiedades anticestódicas (Cuadro 2).

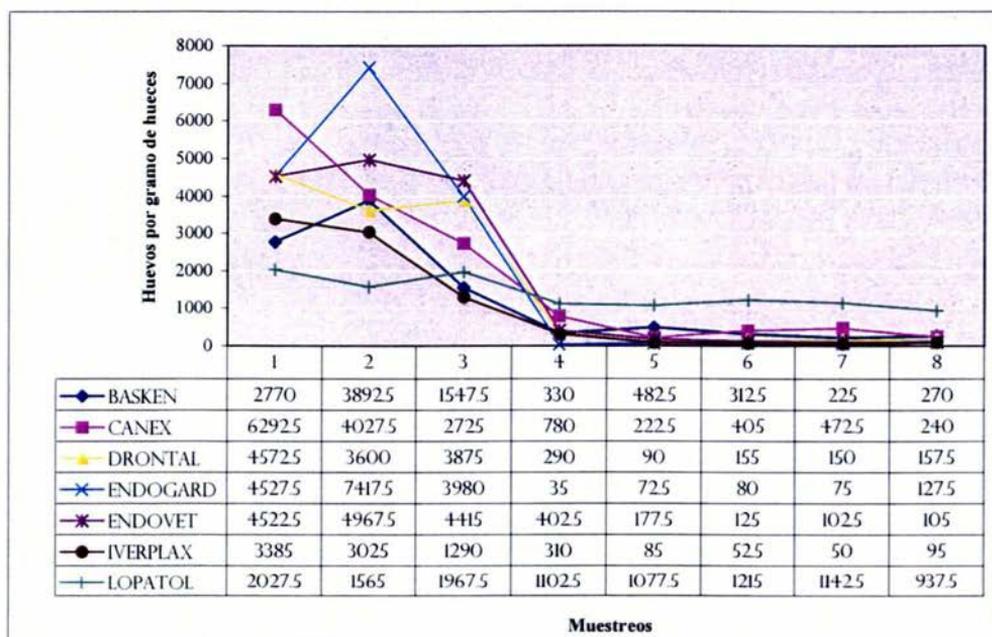
Comparando las eficacias de cada producto se puede decir que en general Iverplex tiene una mejor eficacia (95.78%) que los otros 6 desparasitantes, de manera individual se puede observar que la eficacia de los productos cambia y para *T. canis* el mejor producto contra este parásito es Endogard (97.55%) y el de menor eficacia es Lopatol (1.53%) (Grafico 3) y en el caso de *A. caninum* el producto que presenta mejor eficacia es Basken con un 99.29% de eficacia y el menor es Endovet con una eficacia del 66.56% (Grafico 4), todos estos datos en cuanto a la reducción de las cuentas de huevos.

Existieron diferencias significativas en el numero de huevos con la prueba de "t de student" de muestras emparejadas, demostraron que los productos tenían un buen comportamiento en cuanto a la reducción de huevos de *Toxocara canis* con excepción de Lopatol, mientras que para *Ancylostoma caninum* todos tenían un buen nivel de eliminación con excepción de Iverplex.

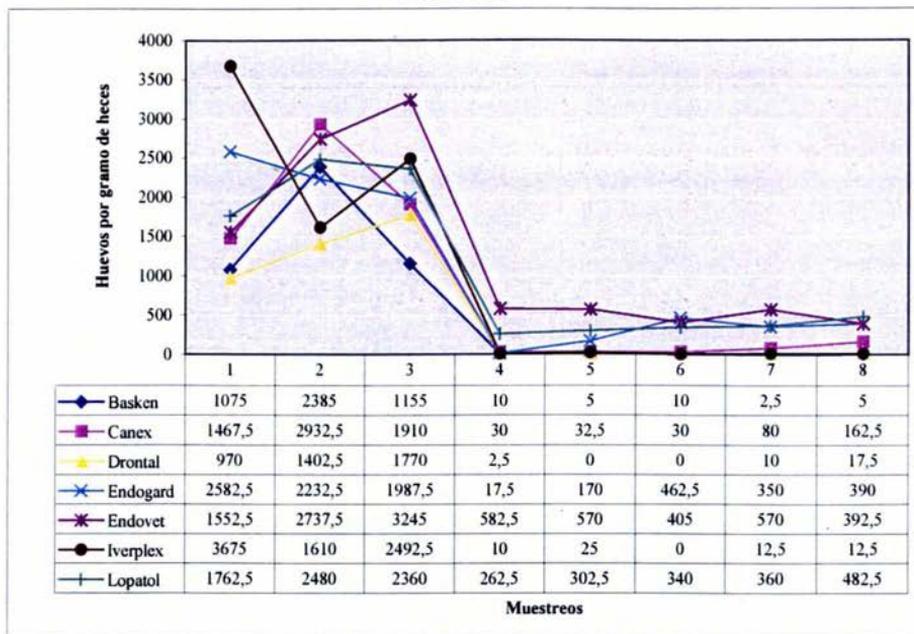
Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza para determinar si tenían diferencias estadísticas, encontrándose para *T. canis* esta diferencia únicamente entre Lopatol y Endogard que funcionó mejor y los demás productos tuvieron una actividad semejante, estos datos se obtuvieron por la prueba de Tukey, mientras que para el caso de *A. caninum* no se encontró ninguna diferencia significativa entre los productos.

Durante el desarrollo de toda la parte experimental no se observó ningún tipo de reacción de los perros a la aplicación del medicamento.

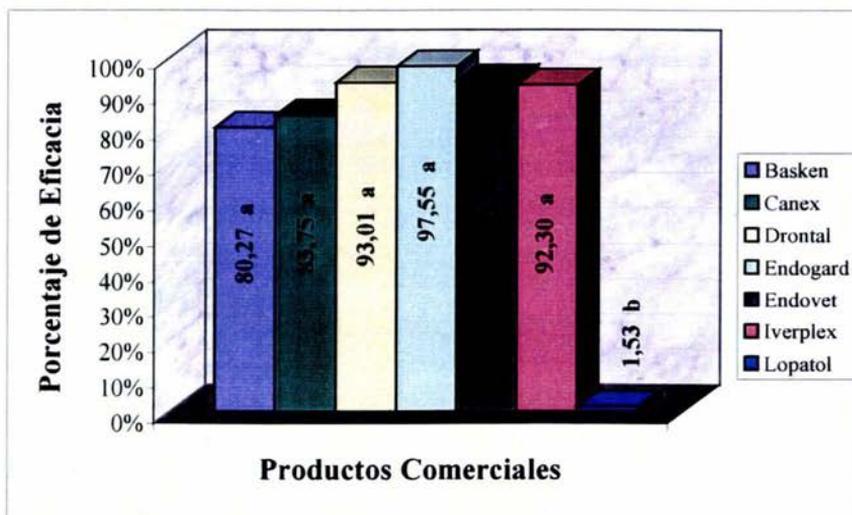
**Grafico 1.** Valores promedio de huevos de *Toxocara canis* en perros, antes y después de ser tratados.



**Grafico 2.** Valores promedio de huevos de *Ancylostoma caninum* en perros, antes y después de ser tratados.



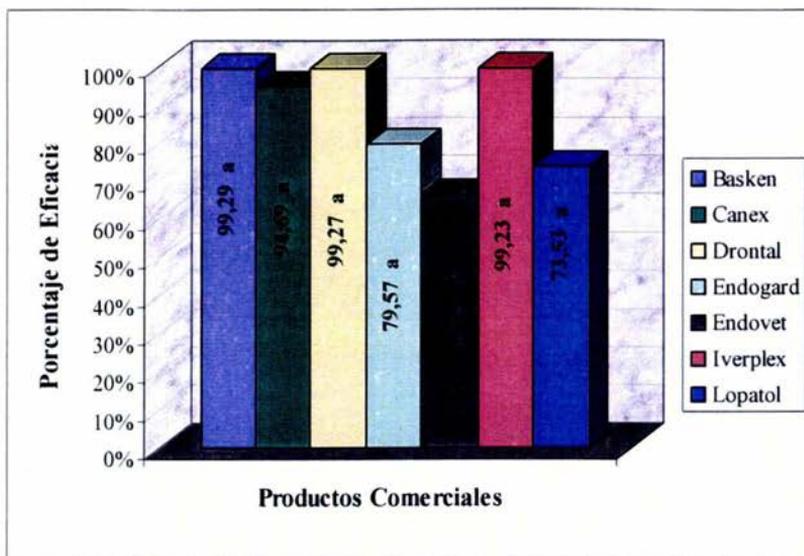
**Grafico 3.** Porcentaje de eficacia de los productos comerciales contra *Toxocara canis*



a =  $p > 0.05$ , no hay diferencia significativa

b =  $p < 0.05$ , si hay diferencia significativa

**Grafico 4.** Porcentaje de eficacia de los productos comerciales contra *Ancylostoma caninum*



a =  $p > 0.05$ , no hay diferencia significativa

**Cuadro 1.** Resumen de los resultados en cuanto a desparasitación o no, en función a los hallazgos a la necropsia y evaluaciones coproparasitológicas finales.

PRODUCTO	Perros parasitados y eliminando huevos		Perros parasitados sin eliminar huevos		Perros NO parasitados
BASKEN	6	21*	6	9*	8 (40%) <sup>1</sup>
CANEX	9	36*	2	8*	9 (45%) <sup>1</sup>
DRONTAL	5	20*	4	5*	11 (55%) <sup>1</sup>
ENDOGARD	3	31*	2	3*	15 (75%) <sup>1</sup>
ENDOVET	3	144*	4	6*	13 (65%) <sup>1</sup>
IVERPLEX	3	7*	3	3*	14 (70%) <sup>1</sup>
LOPATOL	10	102*	1	1*	9 (45%) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> = Porcentaje de animales libres de gusanos

\* = Gusanos encontrados en las necropsias

**Cuadro 2.** Presencia de *Dipylidium caninum* en animales tratados en los diferentes grupos, a la necropsia.

Animales	Desparasitante
12	Basken
6	Canex
3	Drontal
1	Endogard
2	Endovet
4	Iverplex
12	Lopatol

## DISCUSIÓN

A pesar de que en los últimos años se han logrado avances en el tratamiento de las parasitosis intestinales, aún no se descubre un medicamento efectivo, libre de efectos indeseables y capaz de curar ó prevenir todas las parasitosis, que bajo un sistema de dosificación sencillo ofrezca la mayor eliminación en los parásitos que afectan a los perros, esto obliga a continuar con la investigación y desarrollo de nuevos principios y por otro lado evaluar permanentemente la eficacia de los ya existentes.

En este estudio se observó que los productos comerciales Basken, Canex, Drontal, Endogard, Endovet, Iverplex y Lopatol en una solo dosis causan una reducción variable en las cuentas de huevos *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en rangos de eficacia buenos que van desde el 92.17% al 95.78% (Drontal, Endogard e Iverplex), en rangos de eficacia regular del 83.99% al 87.31% (Canex, Basken y Endovet) y baja eficacia con 40.62 % de reducción de huevos el Lopatol, todo esto sin tomar en cuenta el dato de persistencia de gusanos adultos a la necropsia que puede cambiar radicalmente la óptica en cuanto a resultados.

En el caso de la utilización de Basken, que es una mezcla de Pamoato de Pirantel y Pamoato de Oxantel en suspensión, produjo una reducción en las cuentas de huevos del 87.11% global y del 80.26% contra *T. canis* y contra *A. caninum* el 99.29% después del tratamiento, observándose que para el caso de *T. canis* esta por debajo de lo ideal, pero para *A. caninum* no. Mientras que a la necropsia se observó que de 20 cachorros 12 tenían 2.5 gusanos promedio por animal de uno o de ambos géneros de parásitos, esto significa que el producto solo eliminó los gusanos en el 40% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja, el análisis estadístico mostró que Basken tiene un comportamiento óptimo contra *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, comparado con los otros 6 productos tuvo un comportamiento semejante, en cuanto su capacidad antihelmíntica fue inferior que la de los demás.

En cuanto a los resultados con Canex, mezcla de Embonato de Pirantel, Embonato de Oxantel y Praziquantel, con las mismas bases de experimentación se observó un porcentaje de eficacia del 87.21% global, el 83.75% y 94.69% respectivamente contra *Toxocara canis* y

*Ancylostoma caninum*, como promedio el porcentaje es aceptable para *A. caninum* pero no para *T. canis*, por otro lado a la necropsia se encontró que de 20 animales 11 seguían parasitados con un promedio de 4 gusanos por animal de uno o ambos géneros, esto significa que el producto solo eliminó los parásitos en el 45% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja, con el análisis estadístico se le encontró un comportamiento óptimo contra *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, y su comportamiento en el análisis de varianza fue semejante al de los otros 6 productos, en su capacidad para eliminar los gusanos se vió que supera a Basken, pero no así a Drontal, Endogard, Endovet e Iverplex, y fue similar a Lopatol.

En el caso de Drontal que es una mezcla de Praziquantel, Pamoato de Pirantel y Febantel, presentó una eficacia del 94.61% en la eliminación global, y en forma individual presentó un 93.01% contra *T. canis* y un 99.27% contra *A. caninum*, en ambos casos el promedio de eficacia es aceptable, a la necropsia se observó que de 20 animales 9 tenían un promedio de 2.78 gusanos por animal de uno o ambos géneros, esto significa que solo eliminó los gusanos en 55% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja. En el análisis estadístico presentó un comportamiento óptimo contra *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, en el análisis de varianza se encontró que este producto se comporta de igual forma que los otros 6 productos y en cuanto a su capacidad para eliminar los gusanos podemos observar que Drontal supera a Basken, Canex y Lopatol, pero no así a Endogard, Endovet e Iverplex.

En el caso de Endogard, producto elaborado a base de Febantel, Pirantel, Praziquantel e Ivermectina, esta mezcla presentó una eficacia del 92.17% global, del 97.55% contra *Toxocara canis* y del 79.56% contra *Ancylostoma caninum*, donde se observó que el promedio para *T. canis* es aceptable, pero para *A. caninum* no. A la necropsia se observó que de 20 animales 5 presentaban un promedio de 20 gusanos por animal de uno o ambos géneros, esto significa que el producto solo eliminó los parásitos en el 75% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja. En el análisis estadístico se encontró que Endogard presentó un comportamiento óptimo contra *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, en el análisis de varianza se encontró que este producto se comportaba de igual forma que 5 productos, pero Endogard conray Lopatol presentaban una diferencia significativa la cual se obtuvo por

medio de la prueba de Tukey para el caso de *Toxocara canis*, mientras que para *Ancylostoma caninum* se comportaba de la misma forma que los otros productos, en cuanto a la comparación de animales del grupo libres de gusanos podemos observar que Endogard superó a todos los productos.

En todos los grupos de animales tratados hubo animales que a la necropsia presentaron parásitos en cantidades variables y su presencia significa primariamente que los efectos nocivos siguen existiendo y adicionalmente existen latentes problemas de salud pública.

Analizando algunos ensayos parecidos a este enfocados al uso de Pamoato de Pirantel, Febantel, Fenbendazol y Praziquantel, principios activos que se utilizaron para la elaboración de productos comerciales como el Basken, Canex, Drontal y Endogard. En los primeros estudios realizados hace 21 años, en un estudio se encontró que Febantel en un tratamiento a 45 perros con una o más especies de nematodos, incluidos *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* a niveles de dosificación de 5, 10 y 15 mg/kg de peso por 3 días consecutivos para un total de 15, 30 y 45 mg/kg se encontró que a 15 mg/kg por día se eliminaban por completo estos géneros, los otros dos niveles de dosificación produjeron una eficacia algo baja, a 5 mg/kg de peso fue menos eficaz (Corwin *et al.*, 1982). Otro estudio realizado hace 12 años demostró la disminución en el conteo de huevos de *Toxocara canis* al administrar Febantel en cachorros de 2 semanas de edad. La dosis que se utilizó fue de 30 mg/kg de peso cada doce horas en tres tiempos. También se evaluó el efecto del tratamiento en cachorros de 6 a 12 semanas de edad. La disminución en la cuenta de huevos en las heces en los perros de 6 semanas fue del 100%. Sin embargo, los cachorros de 12 semanas de edad tuvieron cuentas bajas por gramo de heces (Christensson *et al.*, 1991). Comparando este trabajo con los dos ensayos anteriores la eficacia que se obtuvo en los productos que contienen Febantel (Drontal y Endogard) resultó con un nivel optimo de eficacia, mayor del 90% global, pero el dato más valioso que implica los hallazgos de parásitos a la necropsia no se describen ya que debemos considerar que los medicamentos pueden presentar efecto ovistático y no ser adulticidas que es lo más valioso finalmente.

En otro estudio realizado un año después se utilizaron 30 perros adultos con infestación natural por nematodos gastrointestinales, conformando 3 grupos de 10 perros y se trataron diariamente por tres días con una combinación de Febantel y Praziquantel (Vercom<sup>TM</sup>),

tabletas de Febantel o tabletas de placebo. El número de huevos de *Ancylostoma* y *Trichuris* después del tratamiento se redujeron de forma semejante en ambas formulaciones, en comparación con cuentas de huevos de tratamientos previos, mientras que estas cuentas aumentaron en los controles. El producto redujo las cuentas de huevos de *Ancylostoma* en un 99.9% y la cuenta de huevos de gusanos látigo en un 99.6%. La tableta de Febantel disminuyó la cuenta de huevos de *Ancylostoma* en un 99.9% y la cuenta de *Trichuris* en un 100%. Según lo determinado en la necropsia, la eficacia contra gusanos adultos era similar para ambos productos. La eficacia de la tableta de esa formulación contra *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma braziliense* y *Trichuris vulpis* eran respectivamente, 99.7%, 100% y 95.8% y los de las tabletas de Febantel eran 98.2%, 100% y 99.7%. Estos resultados indican que sigue existiendo la eficacia nematocida del Febantel contra los nematodos (Greiner et al, 1992). Comparando el presente trabajo con el ensayo realizado por Greiner (1992), se puede observar que Drontal y Endogard obtuvieron un nivel de eficacia menor a la reportada anteriormente.

En otro estudio para el control de *Toxocara canis* en cachorros de 2, 4 y 6 semanas de edad, con una nueva combinación de Febantel, Embonato de Pirantel, Praziquantel o Fenbendazol, evaluando la eliminación de huevos en las primeras 7 semanas de edad, las cuentas de huevos fueron reducidas hasta un 80%, y los gusanos el 90%. En contraste, el Adipato de Piperazina no tuvo ningún efecto apreciable en la eliminación de huevos de *T. canis*, aunque las cargas de gusanos se redujeron en 86% a las 7 semanas de edad. En otro ensayo usando tres grupos de cachorros, la carga de gusanos fue perfilada antes y después del tratamiento a las 2 semanas y después a las 4 semanas. Aunque el número de gusanos fueron reducidos sustancialmente por el tratamiento, había evidencia de la reinfestación la cual pudo ser interpretada erróneamente como tal cuando en realidad pudo ser el efecto ovistático y no la eliminación de los gusanos adultos lo que se observó (Fisher et al, 1994). En el presente trabajo se observó que Basken, Canex, Drontal y Endogard productos que contienen uno o varios de los principios mencionados anteriormente mostraron una eficacia mayor en la eliminación de huevos, pero en la eliminación de gusanos se observó una respuesta por abajo del 75%. 4 años antes se evaluó la eficacia de gránulos de Fenbendazol contra *Toxocara canis* en infestaciones naturales evaluando grupos cada uno con tres o siete perros de 3 a 12 meses de edad que fueron asignados aleatoriamente en dos grupos de tratamiento. Los cachorros del grupo uno

fueron tratados con gránulos de Fenbendazol mezclados en su alimento a razón de 50 mg/kg/día durante 3 días consecutivos una vez al mes por 4 meses. Los cachorros del grupo 2 fueron tratados con la suspensión de Pamoato de Pirantel a razón de 5.0 mg/kg vía oral, una vez al mes por 4 meses. Las evaluaciones fecales cuantitativas fueron realizadas en los días 0, 10 y entonces en el primer día de cada tratamiento mensual. Los cachorros a los que se les administró el Fenbendazol tuvieron reducciones en las cuentas de huevos del 95.8% y 99.8% en los días 10 y 31 que seguían del tratamiento inicial, respectivamente. A los que se les administró el Pamoato de Pirantel presentaron una reducción de la cuenta de huevos del 85.8% y 88.3% en los días 10 y 31 después del tratamiento respectivamente. Las cuentas de huevos de *T. canis* en el día 31 al 128 eran significativamente más altas en el Fenbendazol administrado a los cachorros con respecto al Pamoato de Pirantel. El Fenbendazol produjo una reducción en la cuenta de huevos en el día 31 al día 128 de 96.8%-99.8%. El Pamoato de Pirantel redujo cuentas de huevos durante el mismo periodo del 71.4%-98.3% (Dryden et al, 1999), en este trabajo comparando con los datos de los animales después del primer tratamiento tuvieron mejores resultados Basken (87.11%), Canex (87.31%), Drontal (94.61%) y Endogard (92.17%) que el grupo tratado en una sola ocasión, pero es ilusorio basar la efectividad de un producto ya que lo que pretendemos es eliminar a los gusanos que producen esos huevos, por tanto el efecto ovistático es un elemento que genera una imagen ficticia de lo que esta sucediendo. En el mismo trabajo posteriormente se evaluó el mismo principio formulado en una tableta de carne masticable, y se midió su eficacia en infestaciones inducidas y naturales con *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum* y *Uncinaria stenocephala* desarrollando ensayos de titulación de dosis que se realizaron 0 (control), 2.5, 5 o 10 mg/kg de peso corporal. Estos estudios demostraron que el índice de reducción con la dosis de 2.5 mg/kg contra *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum* y *Uncinaria stenocephala* estaban en 76.1%, 85.6%, 100% y 87.9%, respectivamente. La eficacia de una dosis de 5 mg/kg contra los mismos parásitos era de 94.2%, 92.0%, 93.5% y 93.8%, respectivamente, y la eficacia a 10 mg/kg fue del 91.2%, 97.6%, 98.7% y 91.3%, respectivamente, usando sólo el parámetro de cuentas de huevos. No se consideró ningún efecto nocivo debido al tratamiento en cualesquiera de los ensayos (Clark et al, 1991). En el presente trabajo productos que contienen Pirantel (Basken, Canex, Drontal y Endogard) mostraron una eficacia en el caso de Basken superior para *Toxocara canis* con el

80.27% e inferior contra *Ancylostoma caninum* 99.29%, Canex (83.75% y 94.69%), Drontal (93.01% y 99.27) y para Endogard (97.55% y 79.57%) que los obtenidos por Clark que no maneja ninguna referencia en cuanto a los gusanos adultos recuperados (1991).

En comparación con los productos evaluados en este trabajo (Drontal y Endogard) que contienen Pirantel y Febantel se encontró una eficacia menor que la encontrada hace 21 años por Corwin y ha ido disminuyendo año con año hasta alcanzar una baja en la eficacia de los productos comerciales, pero esta eficacia no se ve tan disminuida debido a la combinación de estos dos principios y otros que componen la mezcla de Drontal y Endogard que aparentemente tienen efectos sinérgicos; Pero en el caso de Basken y Canex que son productos que solo contienen la mezcla de Pirantel y Oxantel principios que tienen mecanismos de acción semejantes, se observa que su eficacia ha disminuido considerablemente desde el ensayo que se realizó hace 21 años. La variabilidad de los resultados detectados con referencia a los reportados en la literatura que resultan contradictorios en algunos casos puede relacionarse con variaciones en calidad de sales usadas para la elaboración de los productos, concentración final de los principios en el producto terminado, etc.

En el caso de Endovet, que tiene una composición a base de Ivermectina y Praziquantel, presentó una eficacia del 83.99% global, pero individualmente se observó que tenía una eficacia del 93.44% contra *Toxocara canis* y del 66.56% contra *Ancylostoma caninum* y a la necropsia se observó que de 20 animales 7 mantenían un promedio de 21.43 gusanos de uno o ambos parásitos, esto significa que este producto solo eliminó los gusanos adultos en el 65% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja. En el análisis estadístico se encontró que Endovet presentó un comportamiento óptimo contra *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, con el análisis de varianza, se encontró que se comportaba igual que los otros 6 productos y que su capacidad para eliminar todos los parásitos en relación con los demás productos superó a Basken, Canex, Drontal, Iverplex y Lopatol, pero no a Endogard en el número de animales libres de gusanos.

En el caso de Iverplex, mezcla de Ivermectina y Praziquantel, presentó una eficacia del 95.78% global, de forma individual, la eficacia fue de 92.30% contra *Toxocara canis* y del 99.23% contra *Ancylostoma caninum* y a la necropsia se observó que de 20 animales tratados 6 tenían un promedio de 1.67 gusanos por animal de ambos géneros, esto significa que este producto solo eliminó los gusanos adultos en el 70% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja. En el análisis estadístico se encontró que presentó un comportamiento óptimo contra *Toxocara canis*, y para *Ancylostoma caninum* ligeramente bajo, con el análisis de varianza, se encontró que el producto se comportaba de igual forma que los otros 6 productos, en relación a su capacidad para eliminar la totalidad de parásitos Iverplex superó a Basken, Canex, Endovet, Drontal y Lopatol, pero no así a Endogard .

La Ivermectina como principio antiparasitario se comenzó usando al inicio de los 80's sólo en los rumiantes, equinos se extendió luego a otras especies y formulaciones para rumiante se introdujeron gradualmente en perros y recientemente se han creado formulaciones destinadas a perros para tratar diferentes parasitosis, en cuanto a los estudios realizados con Ivermectina la mayoría de los datos que existen son relacionados con otras especies, un trabajo antecedente evaluó la eficacia del Pamoato de Pirantel (5 mg/kg) y de Ivermectina (6 µg/kg) contra *Uncinaria stenocephala* y *Ancylostoma caninum*, esta combinación se hizo para uso mensual contra microfilarias del gusano del corazón y para el tratamiento y control de *A. caninum* de caninos, la formulación mostró una eficacia del 99.6% contra estas dos especies de gusanos pero este ensayo se realizó en animales con infestación experimental (Nolan et al, 1992). En otro estudio con una formulación semejante a la del trabajo descrito anteriormente se observó que la Ivermectina y el Pamoato de Pirantel en las mismas dosis mezclados tenían una eficacia del 99.7% en cuanto a la eliminación de huevos con muy nula supervivencia de gusanos a la necropsia (Macareno, 2001). Hay otros trabajos antecedentes evaluando la eficacia de la Ivermectina y el Levamisol contra estos géneros usando la Ivermectina a dosis de 200 µg/kg de peso con eficacia del 100% para ambos parásitos, dichos resultados se alcanzaron hasta el día 13 después del tratamiento, y la eficacia del Levamisol a dosis de 7.5 mg/kg de peso fue del 94.4% para *Ancylostoma caninum* y contra *Toxocara canis* fue del 100% utilizando como parámetro exclusivamente los conteos de huevos en los animales (Rangel, 1991). En el presente trabajo no se utilizó ningún producto con Levamisol, pero en los productos que

contienen Ivermectina se observó que la eficacia en productos como Endogard, Endovet e Iverplex fue menor aún cuando se usan principios sinergizados o dosis semejantes. En los animales de este trabajo, las infestaciones fueron de tipo natural, los productos que se utilizaron están mezclados a partir de Ivermectina y Praziquantel que no tiene efecto antinematódico y se obtuvieron porcentajes de eficacia menores a los reportados por Nolan (1992), con la variante de que se utilizó la Ivermectina a dosis de 6 µg/kg y en evaluación de estos productos la dosis fue a razón de 2 mg/10 kg de peso. En el presente trabajo los productos que incluían en su formulación sólo la Ivermectina (Endovet e Iverplex) mostraron una eficacia menor, los productos que contienen Pamoato de Pirantel (Basken, Canex y Drontal) también presentaron una eficacia menor, Endogard, producto que contiene la mezcla de estos dos principios (Ivermectina y Pamoato de Pirantel), también presentó una menor eficacia que la observada en el 2001. En cuanto a los gusanos encontrados a la necropsia se observó que los gusanos estaban vivos y también se observaron fases juveniles.

Por último Lopatol conteniendo Nitroscanate, presentó una eficacia del 40.62% en la reducción de eliminación de huevos global, el 1.52% y el 73.53% de eficacia para *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* respectivamente, en la eliminación de fases adultas se encontró que solo eliminó los parásitos en el 45% de los animales del grupo, teniendo una eficacia baja. En el análisis estadístico se encontró que Lopatol mostró un comportamiento óptimo contra *Ancylostoma caninum* no así para el caso de *Toxocara canis*, con el análisis de varianza se encontró que se comportaba igual que los otros 5 con excepción de Endogard para el caso de *Toxocara canis*, en cuanto a *Ancylostoma caninum* se observó similar a los otros 6 productos; en cuanto a la comparación de animales del grupo libres de parásitos Lopatol superó a Basken, pero no a Drontal, Endogard, Endovet e Iverplex y en el caso de Canex el número de animales libres de gusanos fue similar.

Existe poca información antecedente de Nitroscanate y los datos más recientes son de una prueba crítica con perros de menos de tres meses de edad infestados con *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* demostrándose una reducción del 91.35% en el caso de *Toxocara canis*, un 92.5% en el caso de *Ancylostoma caninum* y un 92.03% global (Martínez et al, 2000). En los trabajos iniciales realizados detectaron que Nitroscanate tuvo una eficacia del

97% contra adultos de *T. canis* a una sola dosis de 50 mg/kg, cuando se repitió la dosis a las 24 horas se observó la eliminación total de formas maduras e inmaduras en cachorros de 2 semanas de edad, el Nitroscanate no originó problemas de toxicidad a dosis de 10.000 mg/kg en dosis únicas o repetidas en perros jóvenes y en adultos de edad avanzada, el fármaco fue probado también en perras gestantes y resultó seguro (Boray *et al.*, 1979). En otro ensayo se observó que con 2 dosis de 200 mg por kg se dió una eliminación de *Taenia* spp y *Dipylidium caninum* del 100%, en una sola dosis de 100 mg/kg redujo las cuentas de huevos en heces en un 95.3% para *Toxocara canis*, la presentación micronizada dada en una sola dosis de 50 mg/kg redujo en un 97.9% para *Taenia* spp y *D. caninum*, en cuanto a la reducción de huevos en heces para *T. canis* fue del 96.4% de eficacia (Richards *et al.*, 1980). En otro estudio se comparó la eficacia del Nitroscanate y el Mebendazol, se observó que el Nitroscanate era mejor que el Mebendazol, con reducción de *T. canis* a los 7 días del 99.7% y a los 10 de 99.9%, en cuanto a *Ancylostoma caninum* tuvo una reducción del 100% para ambos casos (Genchi *et al.*, 1990). En otro estudio ya en 1991 se determinó la eficacia del Nitroscanate a dosis de 50 mg/kg, utilizando un porcentaje de reducción, en base al número de gusanos recuperados de los perros tratados y del número de gusanos recuperados de los perros control, estos después de realizada la necropsia, y se determinó la eficacia del Nitroscanate la cual fue del 99.6% contra *Ancylostoma* y del 99.8% contra *Dipylidium caninum* (Craig *et al.*, 1991), sin embargo como se ha comentado desde el inicio los criterios de eficacia se sustentan en las cuentas de huevos y no en la capacidad para remover los gusanos adultos del intestino. Este trabajo resulta similar al realizado por Craig, pero con la variante de que se evaluó la persistencia de gusanos a la necropsia, además de la reducción en las cuentas de huevos en heces. Estos resultados comparados con los anteriores son abismalmente distintos y la única explicación del fenómeno puede estar enfocada al tipo de poblaciones en las que se desarrollaron los estudios en los que este trabajo se llevó a cabo con animales que se encuentran en una zona en la que los perros se ven sometidos con mayor frecuencia a desparasitaciones lo cual permite la existencia de un proceso parcial de selección poblacional en los gusanos en cuanto a resistencia después de 25 años de haber ingresado al mercado el principio activo, en tanto que el otro estudio desarrollado en el sur del Estado de México, zona rural en la que la frecuencia de desparasitación prácticamente es nula y las poblaciones parasitarias se ven sometidas a una reducida presión de selección.

En cuanto a lo encontrado en las necropsias la cantidad de gusanos fue muy variada en los diferentes productos debido a que se trata de una población abierta en la que las cargas parasitarias van a fluctuar en función a los antecedentes parasitarios de las perras, su edad y número de gestaciones, además de factores medio-ambientales lo cual se reflejará en una reducción importante en las cuentas de huevos, pero a la necropsia se encontraban cantidades variables de gusanos juveniles o adultos, ninguno de los productos alcanzó siquiera el 80% de eliminación, esto nos brinda sustentación a la aseveración de que la imagen generada al tomar como valor primario las cuentas de huevos no es confiable ya que no refleja la eliminación real de organismos y en consecuencia la eficacia de los productos. En este trabajo varios de los productos generaron reducciones importantes en su mayoría pero los resultados a la necropsia no presentaban una correlación contra los datos obtenidos en los estudios coproparasitológicos.

No se observaron efectos secundarios en ninguno de los animales tratados con los diferentes productos.

En este trabajo no se utilizó a *Dipylidium caninum* como organismo para evaluar la actividad de los productos, sin embargo, algunos de los animales usados para el desarrollo del mismo presentaron también la infestación natural por ese cestodo después del tratamiento y al realizarse las necropsias se le encontró, varios productos que se utilizaron, a excepción de Basken (suspensión), contienen en su composición praziquantel, que es un principio anticestódico.

Se observó que 6 de 20 cachorros tratados con Canex estaban parasitados, 3 de 20 tratados con Dronal lo tenían; 1 de 20 de los tratados con Endogard lo presentó, 4 de 20 tratados con Endovet se encontró, para Iverplex se observó un patrón similar y el caso más grave fue el de Lopatol cuyo principio tiene propiedades anticestódicas en el que 12 de los 20 cachorros presentaban *D. caninum*, esto también parece indicar que las propiedades anticestódicas ya no son las adecuadas en las dosis usadas.

Por último se puede agregar que el manejo de los pacientes durante la administración de los medicamentos fue muy sencillo, tomando en cuenta que la toma directa no ofrece mayor problema debido a que no causa dolor, excepto en animales muy nerviosos que no permitían que se les abriera el hocico debido a un ambiente desconocido, ruidos extraños, manejo brusco, entre otras causas de estrés.

Los resultados encontrados en este trabajo deben considerarse para profundizar de forma específica con cada uno de los productos evaluados para determinar con ensayos que permitan recuperar los organismos supervivientes al tratamiento para inducir infestaciones artificiales y repetir el tratamiento para evaluar cual es la respuesta e identificar la posibilidad que se esté presentando algún grado de resistencia.

## CONCLUSIONES

La eficacia de los productos usados en este trabajo para reducir las cuentas de huevos de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* fue **Buena** (> de 90% de reducción de huevos) con 95.78% Iverplex, 94.61%, Drontal y 92.17% Endogard, **Regular** (entre 80 y 90 % de reducción) con 87.31 % Canex, 87.11 % Basken y 83.99 % Endovet, y **Mala** (por debajo del 80% de reducción) en Lopatol con el 40.62%, para la reducción en las cuentas de huevos.

Todos los grupos de animales tratados presentaron persistencia de gusanos adultos que no fueron eliminados por los medicamentos y solo lograron desparasitar el 75% (Endogard), 70% (Iverplex), 65% (Endovet), 55% (Drontal), 45% (Canex y Lopatol) y el 40% (Basken), de los animales de cada grupo que quedaron libres de parásitos, de tal manera estos productos tienen una **Baja** eficacia.

En los grupos de animales tratados con productos en composición con praziquantel se detectó la presencia de cestodos del genero *Dipylidium*, lo cual indica que no fue capaz de eliminarlos.

En forma general los animales tratados no manifestaron alteraciones relacionadas con la aplicación del tratamiento.

Los resultados obtenidos muestran que la evaluación de medicamentos basándose solo en las cuentas de huevos post tratamiento no presenta una absoluta confiabilidad por lo que el uso de pruebas críticas como esta resultan especialmente útiles.

Debe profundizarse en el estudio de los medicamentos en los que se observó la menor eficacia antiparasitaria considerando la posibilidad de la presencia del fenómeno de resistencia a los fármacos y tener una continua evaluación de los productos antiparasitarios.

La reducida eficacia de los productos permite la supervivencia de los parásitos intestinales, el mantenimiento de sus efectos nocivos y la existencia potencial de problemas de salud pública .

## BIBLIOGRAFIA

1. Akao, N.; Chu, A.E., Tsukidate, S. and Fujita, K. 1997. A Rapid and Sensitive Screening Kit for the Detection of anti-*Toxocara* Larval ES Antibodies. *Parasitology International* 46, 189-195.
2. Alba, H.F. 1994. *Manual de Laboratorio de Parasitología*. F.E.S. Cuautitlán. U.N.A.M.
3. Arasu, P. and Heller, A.; 1999. Antibody responses in pregnancy-induced transmammary transmission of *Ancylostoma caninum* hookworm larvae. *Veterinary Immunology and immunopathology* 70, 289-298.
4. Benbrook E. A. 1984. *Parasitología Clínica Veterinaria*. CECSA. México.
5. Bhopale, V.M., Kupprion, E.K., Ashton, F.T. and Boston, R. 2001. *Ancylostoma caninum*: The Finger Cell Neurons Mediate Thermotactic Behavior by Infective Larvae of the Dog Hookworm. *Experimental Parasitology* 97, 70-76.
6. Birchard S.J y Sherding, G.R. 1996. *Manual Clínico de Pequeñas Especies*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México.
7. Bin Z., Hotez, P.J., Yan W. and Hawdon, J.M. 2002. A developmentally regulated metalloprotease secreted by host-stimulated *Ancylostoma caninum* third-stage infective larvae is a member of the astacin family of proteases. *Molecular & Biochemical Parasitology* 120, 291-296.
8. Bistner, S.I., Ford, R.B. y Raffae, M.R. 2002. *Manual de Terapéutica y Procedimientos de Urgencia en Pequeñas Especies*. 7ª ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana; México.
9. Booth N. H. 1998. *Farmacología y Terapéutica Veterinaria Vol. II*. Ed. Acribia. España.
10. Boray, J.C., Sirono, M.B., Allison, J.R., Von Orelli, M., Sarasin, G. and Gheller, W. 1979. Nitroscanate a New Broad Spectrum Anthelmintic Against Nematodes and Cestodes of Dogs and Cats. *Australian Veterinary Journal*, 55.
11. Bowman, D.D. 1995. *Parasitology For Veterinarians*; 6ª ed. Ed. Saunders Company. USA.

12. Chia-Kwung F., Yun-Ho L., Wen-Yuan D. and Kua-Eyre S. 2003. Infectivity and pathogenicity of 14-month-cultured embryonated eggs of *Toxocara canis* in mice. *Veterinary Parasitology* 113, 145-155.
13. Christensson, D.A., Raue, H. and Bernstad, S. 1991. A Field Evaluation of Treatment with Febantel for the Control of *Toxocara canis* in Pups. *Veterinary Parasitology* 38, 41-47.
14. Clark, J.N., Daurio, C.P., Barth, D.W. and Batty, A.F. 1991. Evaluation of a Beef-based Chewable Formulation of Pyrantel Pamoate Against Induced and Natural Infections of Hookworms and Ascarids in Dogs. *Veterinary Parasitology* 40, 127-133.
15. Cordero del Campillo, M. 1999. *Parasitología Veterinaria*. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
16. Craig, T.M., Mercer, S.H., Wade, C.G. and Lynn, R.C. 1991. Efficacy of Nitroscanate Against Naturally Acquired Infection with *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum* and *Trichuris vulpis* in dogs. *Am J Vet Res*, 52. No. 4.
17. Del Valle, A.; Jones, B.F., Harrison, L.M., Chadderdon, R.C. and Cappello, M. 2003. Isolation and molecular cloning of a secreted hookworm platelet inhibitor from adult *Ancylostoma caninum*. *Molecular & Biochemical Parasitology* 129, 167-177.
18. Dryden, M.W. and Ridley, R.K. 1999. Efficacy of fenbendazole granules and pyrantel pamoate suspension against *Toxocara canis* in greyhounds housed in contaminated runs. *Veterinary Parasitology* 4.
19. Düwel, W.M. 1993. *Manual de Parasitología Veterinaria*. Ed. Grass-Iatros. España.
20. Fisher, M.A., Jacobs, D.E., Hutchinson, M.J. and Dick, I.G. 1994. Studies on Control of *Toxocara canis* in Breeding Kennels. *Veterinary Parasitology* 55, 87-92.
21. Foreyt, W.J. 1997. *Veterinary Parasitology Reference Manual*. 4<sup>a</sup> ed. USA.

22. Fox, E., Kassai, T. 1998. *Toxocara canis* infection in the paratenic host: a study on the chemosusceptibility of the somatic larvae in mice. *Veterinary Parasitology* 74, 243-259.
23. Fuentes, M.A.. 1994. *Farmacología Veterinaria*. 2ª ed. Ed. Interamericana McGraw-Hill. España.
24. Genchi, C., Traldi, G. and Manfredi, T. 1990. Field Trials of the Anthelmintic Efficacy of Nitroscanate and Mebendazole in Dogs. *Veterinary Record*, 126, 77-80.
25. Georgi J.R. 1994. *Parasitología en Clínica Canina*. Ed. Interamericana McGraw-Hill. México.
26. Georgi L. 1990. *Parasitology for Veterinarians*. Ed. Taylor & Francis. Estados Unidos de America.
27. Goodman G.A. y Cols. 1996. *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica* Vol. II. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México.
28. Greiner, E.C., Brenner, D.G., Cox, D.D. and Heaton-Jones, D.L. 1992. Comparison of Febantel Tablets and Vercom™ Paste Against Gastrointestinal Nematodes of Dogs. *Veterinary Parasitology* 41, 151-156.
29. Habluetzel, A., Traldi, G., Ruggieri, S., Attili, A.R., Scuppa, P., Marchetti, R., Menghini, G. and Esposito, F. 2003. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Veterinary Parasitology* 113, 243-252.
30. Hawdon, J.M., Jones, B.F., Perregaux, M.A. and Hotez, P.J. 1995. *Ancylostoma caninum*: Metalloprotease Release Coincides with Activation of Infective *in vitro*. *Experimental Parasitology* 80, 205-211.
31. Hendrix, C.M. 1998. *Diagnostic Veterinary Parasitology*. 2ª ed. Ed. Mosby; USA.
32. Hoskins, D. 2001. *Veterinary Pediatrics Dogs and Cats From Birth to six Months*. 3ª ed. Ed. Saunders Company.

33. Kassai, T. 1999. Veterinary Helminthology. Ed. ButterWorth Heimemann. Hungary.
34. Kirk, B. 1994. Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales. Editorial Interamericana McGraw-Hill. España.
35. Lapage, G. 1971. Parasitología Veterinaria. 2ª ed.; Compañía Editorial Continental; México.
36. Levine, D. N. 1990. Tratado de Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia. España.
37. Macareno, G.T. 2001. Evaluación de la Eficacia de Ivermectina y Pamoato de Pirantel contra los nematodos gastrointestinales *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en caninos del Municipio de Cuatitlán, Estado de México. Tesis. Universidad Autonoma del Estado de México. Amecameca.
38. Martínez, L.P., Reyes A.M., Arroyo C.O. 2000. Prueba crítica al Nitroscanate en su actividad contra los nemátodos intestinales *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*. *Rev AMMVEPE*. 11(3), 102.
39. Mehlhorn, H.; Duwel, D. and Raether, W. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria. Ed. Grass-Iatros;.
40. Meyer J.L. 1986. Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Ed. Hispano-Americana. México.
41. Nelson W.R. y cols. 1999. Medicina interna en pequeños animales. Ed. Harcourt; Madrid España.
42. Nolan, T.J., Hawdon, J.M., Longhofer, S.L., Daurio, C.P. and Schad, G.A. 1992. Efficacy of an Ivermectin/Pyrantel Pamoate Chewable Formulation Against the canine hookworms, *Uncinaria stenocephala* and *Ancylostoma caninum* 41, 121-125.
43. Oliveira-Sequeira, T.C.G., Amarante, A.F.T., Ferrari. T.B. and Nunes, L.C. 2002. Prevalence of intestinal parasites in dogs from Sao Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology* 103. 19-27.

44. Payne, P.A. and Ridley, R.K. 1999. Strategic use of ivermectin during pregnancy to control *Toxocara canis* in greyhound puppies. *Veterinary Parasitology* 85, 305-312.
45. Prichard, R. 1994. Anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*. Montreal.
46. Quiroz, R.H. 1986. *Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos*. Ed. Limusa; México.
47. Rangel, M.J. 1991. Evaluación Comparativa de la Eficacia y Costos del uso de la Ivermectina y Levamisol Contra Nematodos Gastrointestinales en Canideos. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de México. FES-Cuautitlán. Cuautitlán Izcalli. Estado de México.
48. Richards, R.J. and Somerville, J.M. 1980. Field Trials with Nitroscanate Against Cestodes and Nematodes in dogs. *The Veterinary Record* 10, 332-335
49. Robert, G.M.D. 1995. *Parasitología y Medicina Tropical. El Manual Moderno*. México, 540-558.
50. Robertson, I.D., Irwin, P.J., Lymbery, A.J. and Thomson, R.C.A. 2000. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. *International Journal for Parasitology* 30, 1369-1377.
51. Rubel, D., Zunino, G., Santillán, G. and Wisnivesky, C. 2003. Epidemiology of *Toxocara canis* in the dog population from two areas of different socioeconomic status, Greater Buenos Aires, Argentina. *Veterinary parasitology* 11, 275-286.
52. Samuel, W.M, Pybus, M.J. and Kocan, A.A. 2001. *Parasitic Diseases of Wild Mammals; 2<sup>a</sup> ed.* Ed. Manson Publishing/The Veterinary Press. USA.
53. Sloss, M.W., Kemp, R.L., Zajac, A.M. 1994. *Veterinary Clinical Parasitology*. 6<sup>a</sup> ed. USA.
54. Sumano, H. 1997. *Farmacología Veterinaria*. Ed. Mc Graw-Hill; México.

55. Soulsby E. 1986. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Ed. Interamericana; México.
56. Thomson. PLM Prontuario de Especialidades Veterinarias; ed. 2002-2003; Ediciones PLM, S.A de C.V.
57. Urquhart, G..M., Armour, J. y Duncan, J.L. 2001. Parasitología Veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
58. Vardhani, V.V. 2003. Eosinophil relationship in gut anaphylaxis during experimental ancylostomosi. Veterinary Parasitplogy 115, 25-33.
59. [www.nematode.net/species.summaries/ancylostoma.caninum/index.php](http://www.nematode.net/species.summaries/ancylostoma.caninum/index.php)
60. [www.s-h-l.com.au/hookworm.htm](http://www.s-h-l.com.au/hookworm.htm)
61. [www.dpd.gov/dpdx/html/toxocariasis.sap](http://www.dpd.gov/dpdx/html/toxocariasis.sap)

# **ANEXOS**

**Cuadro 1.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Basken, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
					Tratamiento												T	A	T	A	
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	250	250	800	450	2100	900	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	1600	1000	1300	950	2350	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-
3	0	150	0	950	0	800	0	150	0	100	0	50	0	0	0	0	0	0	0	-	-
4	250	3550	1300	11750	350	4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	-
5	4050	0	6550	0	5250	0	2900	0	4250	0	3450	0	3250	0	3950	0	28	0	10	-	-
6	0	2100	0	1350	0	2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1
7	6200	0	5350	0	3150	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	-	-
8	0	400	0	600	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-
9	250	1000	200	750	150	1050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-
10	900	2300	1050	1950	1700	3150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	-	-	-
11	500	0	950	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	-	-	-
12	400	2800	800	2750	350	2200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-
13	4250	0	4250	0	1900	0	2250	0	1400	0	700	0	250	0	550	0	8	0	1	-	-
14	7250	600	5950	550	2350	550	100	0	700	0	800	0	450	0	600	0	10	0	2	-	-
15	0	600	0	2050	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	-
16	18500	200	32600	1050	4200	950	750	0	0	400	150	100	50	100	100	14	0	3	2	-	-
17	3300	0	1700	0	550	0	300	0	450	0	0	0	0	0	0	0	17	0	1	-	-
18	650	3200	800	14250	350	3550	50	0	750	0	350	0	250	0	200	0	0	0	1	1	-
19	1250	3250	2300	7350	2850	350	150	50	500	0	550	0	200	0	0	0	7	0	1	-	-
20	5800	100	11950	950	2750	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	-	-	-
PROMEDIO	2770	1075	3892.5	2385	1547.5	1155	330	10	482.5	5	312.5	10	225	2.5	270	5	Σ	132	0	25	5

M1, M2, M..... = Muestras

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos

**Cuadro 2.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Canex, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
	T	A	T	A	Tratamiento		T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	500	850	1000	800	2500	850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
2	0	150	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
3	1650	100	500	100	2000	100	50	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
4	1550	3800	2000	4800	650	1900	550	0	150	0	450	0	700	0	150	0	6	0	3	-	
5	0	1400	0	2050	0	2750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
6	0	3000	0	10750	0	9200	0	200	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	2		
7	26350	1200	9450	600	12400	500	3100	0	0	0	1000	0	3000	0	2950	0	16	0	4	-	
8	5300	200	3150	100	2700	400	150	50	250	0	0	0	300	0	500	0	19	0	3	-	
9	1100	3600	400	3650	300	3150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	-	-		
10	2800	650	5450	1350	400	1000	0	50	0	0	0	0	0	0	0	17	0	-	6		
11	250	350	2950	2150	12550	4150	0	50	0	50	0	0	150	50	100	100	9	0	1	1	
12	1600	0	2650	100	1850	0	800	0	50	0	400	0	400	0	550	0	8	0	1	-	
13	1000	1800	1700	6750	1350	4200	250	0	350	0	850	0	650	0	450	150	3	0	3	2	
14	2100	400	6500	100	5350	1050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	-	-		
15	400	0	550	0	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
16	41050	350	14300	150	500	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	-	-		
17	9400	950	2950	500	8500	2100	9900	50	3150	0	5350	0	4250	0	100	0	0	0	8	-	
18	3750	0	3400	0	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	-	-		
19	26050	8250	22850	18500	550	3800	0	0	0	400	0	0	500	0	550	8	0	-	1		
20	1000	2300	750	6100	950	2650	800	200	500	200	0	600	0	1050	0	24500	0	0	4	5	
PROMEDIO	6292.5	1467.5	4027.5	2932.5	2725	1910	780	30	222.5	32.5	405	30	472.5	80	240	162.5	Σ	123	0	27	17

M1, M2, M..... = Muestras

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**Cuadro 3.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Drontal, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
	T	A	T	A	Tratamiento		T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	900	0	300	0	1950	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	1	
2	50	50	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
3	800	850	500	1200	300	1300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
4	200	6050	950	7000	650	6650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	-	1	
5	15750	0	6500	0	21550	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	1	-	
6	1400	650	2150	750	1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	-	-	
7	0	3300	0	2400	0	2900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
8	350	2650	750	2200	550	300	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
9	450	0	750	0	750	0	650	0	550	0	800	0	750	0	1350	0	1	0	4	-	
10	650	0	900	0	1150	0	150	0	350	0	1000	0	900	0	1000	0	9	0	9	-	
11	9350	0	6250	0	4200	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
12	3150	500	4300	250	2700	650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
13	7650	2700	7000	6100	7600	5100	200	0	150	0	250	0	150	0	0	0	4	0	2	2	
14	600	0	200	0	1400	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-	
15	8200	0	5500	200	1250	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	-	-	
16	100	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
17	11850	1100	9400	2050	18400	3850	100	0	700	0	1050	0	1200	0	800	0	18	0	1	0	
18	27000	250	21750	450	4950	600	2350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
19	2400	1200	4300	4850	7850	12800	0	50	0	0	0	0	0	200	0	350	5	0	-	2	
20	600	100	450	500	250	250	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
PROMEDIO	4572.5	970	3600	1402.5	3875	1770	290	2.5	90	0	155	0	150	10	157.5	17.5	Σ	102	0	19	6

M1, M2, M..... = Muestras

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos

**Cuadro 4.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Endogard, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3 Tratamiento		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	700	250	2450	850	2950	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
2	950	450	550	550	600	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
3	350	1500	950	1150	650	950	250	0	100	0	300	0	400	0	950	0	0	0	1	1	
4	5050	1050	6350	0	3550	1750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	-	-	
5	300	2350	250	3200	650	4300	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
6	0	6700	0	7900	0	8050	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
7	24700	5950	29350	2200	25500	1550	150	0	0	0	0	0	150	0	0	0	18	0	-	-	
8	100	5300	100	3300	150	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
9	150	0	100	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
10	450	0	800	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
11	4600	2100	7950	2900	3100	2550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	-	
12	1750	300	3400	700	3650	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	1	
13	10500	350	13850	850	11250	1250	0	0	1350	3400	1250	9250	950	7000	1500	7800	12	0	4	24	
14	900	1250	1800	2050	2700	2950	250	150	0	0	50	0	0	0	0	0	4	0	-	-	
15	8500	0	3600	0	2550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	-	-	
16	1650	17000	1000	7800	5800	5600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
17	13200	1450	58250	7350	10200	3550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	-	-	
18	6550	650	6900	1150	950	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	9	0	1	-	
19	8800	5000	5200	2700	3450	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	-	-	
20	1350	0	5500	0	1250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	-	-	
PROMEDIO	4527.5	2582.5	7417.5	2232.5	3980	1987.5	35	12.5	72.5	170	80	462.5	75	350	127.5	390	Σ	146	0	8	26

M1, M2, M..... = Muestras

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos

**Cuadro 5.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Endovet, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
					Tratamiento												T	A	T	A	
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	0	1450	0	1450	0	2200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	
2	1600	200	50	150	50	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	-	
3	0	3000	0	1400	50	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	-	-	
4	16450	4850	14500	4000	5700	1750	700	0	50	0	50	0	150	0	300	0	4	0	3	-	
5	13050	6900	7450	5200	11650	8800	200	0	100	0	0	0	0	0	0	0	16	0	-	-	
6	14900	450	10450	350	12050	700	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	20	0	-	-	
7	400	1050	1200	9300	800	11600	150	0	0	0	250	0	50	0	0	0	3	0	1	-	
8	250	1050	100	5600	250	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
9	0	0	1400	7150	700	3700	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
10	3250	6550	2800	12650	1200	18200	900	11650	3300	11400	1600	8100	1850	11400	1800	7850	6	0	16	124	
11	1250	1000	2400	1650	6350	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	-	
12	3200	100	17650	300	8900	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	-	-	
13	9650	0	17850	0	16200	0	4700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	3	-	
14	450	0	600	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
15	14600	900	15800	600	11650	550	1050	0	50	0	600	0	0	0	0	0	13	0	-	-	
16	2500	200	2300	1450	2250	1150	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	-	-	
17	5800	1650	2600	1200	7600	5250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	-	-	
18	0	50	0	150	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
19	2400	0	1000	50	850	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	-	-	
20	700	1650	1200	2100	1800	2900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
PROMEDIO	4522.5	1552.5	4967.5	2737.5	4415	3245	402.5	582.5	177.5	570	125	405	102.5	570	105	392.5	Σ	149	0	26	124

M1, M2, M..... = Muestras

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos

**Cuadro 6.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Iverplex, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
					Tratamiento												T	A	T	A	
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	100	250	250	600	200	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-	
2	0	700	0	850	0	1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
3	1100	5050	550	1900	450	1250	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
4	0	1950	0	3450	0	2050	0	0	0	500	0	0	0	250	0	250	0	0	1	3	
5	800	1450	2100	4600	1100	3000	50	100	200	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
6	0	950	0	600	0	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
7	0	2050	0	3400	0	1550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-	
8	0	4000	0	4700	0	5250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
9	750	0	100	0	1500	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	-	-	
10	4550	0	3550	0	950	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	-	-	
11	0	1450	0	750	0	1450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
12	5800	0	15600	0	3850	0	1750	0	1350	0	950	0	950	0	1850	0	3	0	2	-	
13	25250	0	21900	0	7950	0	2000	0	100	0	50	0	0	0	0	0	20	0	-	-	
14	10300	50050	250	5150	1100	24500	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	-	-	
15	0	1500	0	2700	0	3050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
16	3200	3600	2150	2850	1800	2450	150	0	50	0	50	0	50	0	50	0	5	0	1	-	
17	9250	500	3600	650	300	450	250	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-	
18	50	0	100	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
19	4250	0	6600	0	4100	0	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	-	-	
20	2300	0	3750	0	2450	0	1450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	-	-	
PROMEDIO	3385	3675	3025	1610	1290	2492.5	310	10	85	25	52.5	0	50	12.5	95	12.5	Σ	93	0	7	3

M1, M2, M..... = Muestras

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos

**Cuadro 7.** Total de huevos cuantificados por gramo de heces, valores promedio de los 20 animales muestreados, (positivos a *T. canis* y *Ancylostoma caninum*), aplicando pruebas de McMaster antes y después del tratamiento, y reporte del número de gusanos eliminados después de la desparasitación con Lopatol, así como los encontrados a la necropsia.

ANIMALES	M 1		M 2		M 3 Tratamiento		M 4		M 5		M 6		M 7		M 8		GUSANOS ELIMINADOS A LA DESPARASITACIÓN		GUSANOS ENCONTRADOS A LA NECROPSIA		
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
1	400	350	450	900	750	850	550	900	150	150	550	1050	500	700	1100	1700	0	0	2	3	
2	850	300	1900	500	1950	500	450	0	500	0	1150	0	600	0	2500	0	0	0	1	-	
3	100	150	50	250	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	
4	200	4450	500	7900	150	3650	100	50	200	0	100	0	200	0	50	0	0	0	5	-	
5	9850	0	3850	0	5800	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	-	-	
6	150	1000	50	1150	50	2200	0	0	50	550	0	750	0	500	0	1100	0	0	3	4	
7	700	11100	1750	7300	2950	12600	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	1	
8	5300	8400	8700	9150	4150	6450	200	600	550	950	1450	2600	350	550	1100	2350	4	0	23	11	
9	3500	800	400	400	550	750	850	150	0	100	0	0	0	0	0	0	7	0	-	-	
10	1500	0	1650	0	4900	0	11750	0	15650	0	14050	0	19050	0	9250	0	0	0	19	-	
11	0	500	0	750	0	2150	250	2800	100	3650	100	2350	150	5250	50	4250	0	0	1	18	
12	8550	0	4150	0	7100	0	7100	0	4250	0	6900	0	1950	0	4500	0	0	0	6	-	
13	150	50	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
14	1100	1250	1450	2550	1900	5450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
15	0	2250	0	3000	0	5300	0	750	0	650	0	50	0	200	0	250	0	0	4	1	
16	100	0	100	0	150	0	0	0	50	0	0	0	50	0	200	0	0	0	1	-	
17	0	3950	0	14350	0	6200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
18	3250	500	2250	450	1850	650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-	-	
19	2750	50	2350	300	1850	100	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	-	-	
20	2100	150	1650	650	5200	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	-	-	
PROMEDIO	2027.5	1762.5	1565	2480	1967.5	2360	1102.5	262.5	1077.5	302.5	1215	340	1142.5	360	937.5	482.5	Σ	43	0	65	38

M1, M2, M..... = Muestréos

T = *Toxocara canis*

A = *Ancylostoma caninum*

Σ = Suma de gusanos