



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**"EFECTIVIDAD DEL NITROSCANATO (4 isotiociano
4' nitro - difeniléter) CONTRA NEMATODOS
GASTROINTESTINALES EN LOS ANIMALES
CARNIVOROS DEL ZOOLOGICO DE SAN JUAN
DE ARAGON".**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

HUGO PEREZ QUINTERO

ASESORES:

M. V. Z. ANTONIO ACEVEDO HERNANDEZ

M. V. Z. GUILLERMO I. ISLAS Y DONDE

MEXICO, D. F. 1982



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.

CONTENIDO

	Pag.
Resumen	1
Introducción	2
Material y Métodos	16
Resultados y Discusión	21
Conclusiones	52
Bibliografía	53

RESUMEN

En México, la información tan limitada sobre la fauna silvestre y los parásitos con los que conviven este tipo de animales, así como la escasez de investigaciones sobre productos antihelmínticos aplicados en estos, hace más perentoria la necesidad de intensificar mayores estudios en este campo.

Con el fin de identificar los huevos de los nematodos gastrointestinales en 108 animales carnívoros del Zoológico de San Juan de Aragón de la ciudad de México, y determinar la efectividad de un antihelmíntico denominado "Nitroscanato", se realizaron exámenes coproparasitológicos de estos animales, con las técnicas de Flotación y de Mc Master.

A través de estos análisis, se demostró la presencia de nematodos en el 33.33% de los grupos de animales muestreados, identificándose a Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina. De acuerdo con la relación del número de huevos encontrados antes y después de la aplicación del "Nitroscanato", se obtuvo una eficiencia en los diferentes grupos que fluctúa entre el 88.54 - 100% ante Toxascaris leonina y 94.08 - 100% ante Ancylostoma caninum, sin haberse presentado aparentemente ningún signo adverso en los animales tratados, lo que indica que el fármaco posee la propiedad de provocar una marcada reducción del número de huevos, lográndose esto con una sola aplicación por vía oral.

INTRODUCCION

La parasitología animal, posee gran importancia en medicina veterinaria, debido a las repercusiones económicas que los parásitos traen consigo al disminuir la producción animal y provocar la muerte de algunos animales, elevando además el costo de mantenimiento de estos.

En el reino animal, existe un extenso número de parásitos, siendo la helmintología una de las áreas que más se han conocido en la parasitología; en donde se estudian a los platelmintos, nematelmintos y acantocéfalos. Todos estos parásitos, se encuentran involucrados de forma directa e indirecta con las diferentes especies animales tanto domésticas como silvestres, no obstante que estas últimas no han recibido la importancia que merecen, y en particular en México, en donde la parasitología en los animales silvestres no ha sido ampliamente estudiada, aunque no por esto deja de ser interesante su estudio tanto el económico como el ecológico, pues este último es esencial para la comprensión de la misma parasitología. Resulta interesante también estudiar a los parásitos como agentes reguladores de la población, así como la evolución de estos, que a través de largos períodos de tiempo han establecido un estado de equi-

librio con el huésped, sin que la forma final que adopta la infección del parásito en el animal logre comprometer la supervivencia de éste, por lo que el grado de virulencia resulta bajo o moderado. Sin embargo, el hombre ha alterado el equilibrio entre las fuerzas del hospedador y del agente causal, especialmente en los animales destinados al cautiverio.

Un ejemplo clásico lo forman los parques zoológicos, en donde a pesar de reproducir las condiciones naturales en los albergues, el medio ambiente ha sido considerablemente modificado, convirtiendo de este modo a los parásitos en agentes patógenos muy significativos en los animales silvestres. Por otra parte, el establecimiento de reservas naturales, parques nacionales y zoológicos, además de la escasez de información que puede encontrarse sobre estos animales en el país, hace más apremiante la necesidad de conocer las enfermedades de las especies que viven en libertad y las consecuencias de éstas, no sólo para los propios animales afectados que viven en condiciones semiarbitriciales, sino también para los animales domésticos con los que pudieran tener contacto, así como para el hombre, ya que se ha comprobado la existencia de muchas e importantes correlaciones por la facilidad que logran en un momento dado los agentes infecciosos al establecer contacto tanto con los animales domésticos como con los silvestres, sin pasar por alto que las enfer

medades parasitarias se encuentran entre las principales causas de mortalidad en estos sitios. (9,41).

En los zoológicos, además de fungir como centros de recreación y educación, la investigación constituye un factor importante que auxilia en sus aspectos etológicos, fisiológicos y patológicos entre otros, al conocimiento de estos animales que servirá en un momento dado para repoblar las áreas en donde se han perdido múltiples especies, evitando así la disminución del número de animales en vías de extinción, debido entre otras causas a que el hombre ha favorecido la contaminación del habitat, la invasión territorial y la comercialización de numerosas especies silvestres. (29,30).

Para la preservación de estas especies en estos lugares, se ha procurado mantener el estado óptimo de los animales a través de las condiciones ambientales y el manejo adecuado en cada especie. La medicina preventiva posee un papel esencial en este sentido, al realizar programas apropiados para la inspección e higiene de los alimentos, de los albergues y de los animales, y para la elaboración de calendarios de vacunación y desparasitación entre otras actividades, previniendo o controlando enfermedades infecciosas o parasita-

rias.

En la realización de programas de control parasitario, ya sea en los zoológicos o en los circos, es preciso efectuar periódicamente estudios coproparasitoscópicos, para conocer - así cuales son los parásitos que afectan a los animales silvestres en cautiverio, y qué fármacos con propiedades antihelmínticas pueden combatirlos.

Aún son escasas las investigaciones que se han llevado a cabo en México sobre parasitología en este tipo de animales, a pesar de que todavía existe una gran variedad de fauna, ya que se pueden observar desde batracios hasta mamíferos, y de estos últimos tan sólo del Orden Carnívora, se encuentra al jaguar (Felis onca), al leoncillo o yaguarundi (Felis yaguarundi), al ocelote (Felis pardalis), al tigrillo (Felis wideii), a la nutria (Lutra annectens), a las zorras (Urocyon cinereoargenteus) y a varios más. (11).

Lo anterior nos da una idea de la gran diversidad de huéspedes en donde se podrían encontrar helmintos gastrointestinales en los animales silvestres. En particular, cabe mencionar un trabajo realizado en México en el Parque Zoológico

co de Chapultepec (1966), en donde se identificaron varios helmintos de aves, de primates, marsupiales y carnívoros; de estos últimos se estudió al león marino, de donde se aisló un nematodo conocido como Pricetrema zalophi. (25).

En el mismo zoológico de Chapultepec, se realizó un estudio (1972) en el que se evaluó la incidencia de parasitosis del tracto gastrointestinal, mediante técnicas cualitativas -- coproparasitoscópicas en los carnívoros, identificando a Ancylostoma spp. en el jaguar, el coyote, el puma, el león africano y el leoncillo. También se identificaron los huevos de Toxascaris leonina en el oso gris, el oso americano, el oso polar y el oso siberiano. (4).

En la República Mexicana (1973), se ha detectado en otros carnívoros en estado silvestre y cautiverio la presencia de algunos nematodos como Ancylostoma caninum proveniente de una zorra gris (Urocyon cinereoargenteus) y Toxascaris leonina que se localizó en varios felinos (Felis arteca, Felis hernandezii, Felis conqur, Felis leo y Lynx rufus), lo mismo que en la zorra gris. (6).

En los Estados Unidos de Norteamérica, se han realizado

varios estudios tanto de ectoparásitos como de endoparásitos - sobre los osos negros (Ursus americanus), uno de los trabajos - se efectuó en 1978, revelándose la prevalencia y gran variedad de parásitos de los osos negros en seis estados del sur de --- E.U.A., detectando a su vez que algunos de estos mismos pará--- sitos se encuentran en otros huéspedes de esta misma área del - país. En dicho estudio, al examinar 53 osos se identificaron - catorce nematodos, un sporozoario y un acantocéfalo, estos son: Sarcocystis spp., Spixometra mansoides, Macracanthorhynchus in- gens, Ancylostoma caninum, Arthrocephalus lotoris, Baylisascaris transfuga, Capillaria aerophila, Capillaria puttirii, Cren- nosoma spp., Cyathospirura spp., Dirophilaria immitis, Gnatho- soma spp., Ganglyonema pulherum, Ganglyonema microfilariae, Mo- lineus barbatus, Physaloptera spp. y Strongyloides spp. (15).

En Utah (E.U.A.), se realizó un estudio sobre helmintos en 77 coyotes (Canis latrans), habiendo identificado a través - de las necropsias de estos animales a los parásitos: Filaroides osleri, Physaloptera spp., Spirocerca spp., Ancylostoma caninum y Cadiopavilla simplex. (13).

En una investigación sobre helmintos que se llevó a cabo en la Gran Bretaña (1978), se realizaron 280 necropsias de ---

zorras (Vulpes spp) durante cuatro años (de 1973 a 1977), habiendo aislado del tracto gastrointestinal de estos animales algunos platelmintos y nematelmintos, de estos últimos se identificaron: Uncinaria stenocephala, Toxocara canis y Toxascaris leonina. (26).

A través de estos trabajos, se advierte la gran variedad de endoparásitos existentes en el tracto gastrointestinal de sólo una pequeña parte del reino animal. Sin embargo, aún no se han profundizado ampliamente las investigaciones en el campo de la parasitología de los animales silvestres en México, a pesar de que todavía se posee una extensa fauna.

Los parásitos helmintos que afectan a este tipo de animales, viven en su estado adulto en los órganos o aparatos -- del huésped de donde generalmente eliminan sus huevos junto con los productos de excreción, que son los que van a contaminar el medio externo, de aquí serán recogidos por los huéspedes definitivos o intermediarios para continuar su ciclo biológico. En general, dependiendo del estado fisiológico del individuo, cuando los nematodos gastrointestinales alcanzan un número considerable dentro del huésped, provocan una irritación y ejercitan una acción mecánica logrando obstruir el ---

tracto gastrointestinal, en otros casos, como en Ancylostoma caninum, éste traumatiza la mucosa con sus órganos de fijación, originando pequeñas úlceras y hemorragias intestinales cuando sustrae del organismo las sustancias nutritivas que requiere para su alimentación. La acción traumática del parásito sobre los tejidos del huésped, al abrir soluciones de continuidad posibilita la penetración e invasión de gérmenes bacterianos y víricos que se encuentran en el medio ambiente y como consecuencia se presenta una infección secundaria, la cual, resulta en ocasiones aún más grave y peligrosa para el huésped que la misma parasitosis que le dió origen. (39).

Existen parásitos que no sólo afectan a este tipo de animales, sino que también perjudican al hombre, por lo que es de considerarse igualmente sus efectos sobre la salud humana, por ejemplo, las ancilostomidosis (Ancylostoma braziliense y Ancylostoma caninum) producen en el hombre síntomas de dermatitis cutánea, manifestándose por un enrojecimiento de la zona afectada y un intenso prurito. (29, 39).

Los efectos patológicos más comunes que producen los nematodos como Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina son: anemia, diarreas (a veces hemorrágicas), vómitos, anorexia, des-

hidratación, debilidad y de no atenderse oportunamente sobreviene la muerte. (8,29,35).

Para evitar que los parásitos interrumpán temporal o permanentemente los procesos vitales de las diferentes especies de animales silvestres en cautiverio, se ha establecido en los zoológicos un control en los últimos años mediante el empleo de antihelmínticos como las sales de piperazina, que ejercen una acción curariforme sobre los parásitos, interfiriendo al inhibir su transmisión neuromuscular, por lo que provoca una relajación de sus músculos y sistemas de sujeción al huésped, siendo entonces expulsado el parásito a través de los movimientos peristálticos del intestino. El tiabendazol es otro antihelmíntico que se ha utilizado en los zoológicos y actúa en el parásito sobre una enzima "fumarato-reductasa", desempeñando una acción vermífida. El mebendazol es otro producto que tiene la capacidad de inhibir irreversiblemente la captación de glucosa. El bromhidrato de arecolina es un fármaco que provoca una relajación de los músculos del parásito, de modo que pierde éste su adherencia a la mucosa del huésped, además de poseer efectos colinérgicos que originan un aumento del peristaltismo intestinal y la eliminación del parásito. (25,34).

El Nitroscanato (4 isotiociano - 4' nitro - difeniléter) es una droga que no se ha empleado en los animales silvestres, pero que se ha probado que posee un amplio espectro antihelmíntico en carnívoros domésticos (perros y gatos) con una dosificación de 50 mg/ Kg de peso. (5).

El modo de acción de este fármaco se ha demostrado en la Fasciola hepática y se debe a una interferencia con la -- síntesis de ATP (Adenosín Trifosfato) en el metabolismo energético del parásito, sin alterar la captación de glucosa, ni la movilización de glicógeno en la Fasciola hepática (mantenida en solución salina), pero actúa deprimiendo el ATP e incrementando los niveles de AMP (Adenosín Monofosfato) y FDP (Fructosa 1,6 difosfato), presentándose inicialmente un aumento en la excreción de acetato y lactato que posteriormente disminuyen. (44).

Se ha sugerido que la disminución de ATP, provoque un aumento en la actividad de la fosfofructoquinasa y que el incremento resultante en la concentración de FDP, aumente la actividad de piruvato y lactato. (44).

En casi todos los experimentos que se han realizado -

con este producto, la fórmula comercial del antihelmíntico ha sido administrada simultáneamente a los animales, con una pequeña cantidad de carne, ya que así se han obtenido mejores resultados. (5). Su presentación en el comercio contiene el ingrediente activo micronizado en forma de tabletas de 500 mg cada una, cuya fórmula es la siguiente:

4 - isotiociano - 4' - nitro - difeniléter

Se han elaborado varios trabajos para comprobar la efectividad y seguridad que representa este antihelmíntico, al aplicarlo en algunos caninos y felinos domésticos. La mayoría de las pruebas que se han llevado a cabo con este producto para comprobar su efectividad, han sido análisis coproparasitoscópicos mediante la técnica de Mc Master, para observar el grado de reducción de huevos expulsados, y también la detección de los parásitos a través de la necropsia de los animales en los que se ha comprobado el efecto antihelmíntico del Nitroscanato.

En la Gran Bretaña, se han efectuado pruebas clínicas con este fármaco al aplicarlo con una dosis de 50 mg/Kg, concluyéndose que éste posee una alta efectividad contra los ne-

matodos y cestodos más comunes en el perro y el gato, tales como Dipylidium caninum, Echinococcus granulosus, Taenia spp., Toxocara canis, Toxascaris leonina y Uncinaria stenocephala, al demostrarlo mediante el conteo de huevos de los nematodos que como en el caso de Toxocara canis, se redujo hasta un 96.4 % después de la aplicación del fármaco, mientras que Toxascaris leonina y Uncinaria stenocephala lo hicieron en un 100 %. (42).

En Australia se ha comprobado que sus propiedades antihelmínticas son tan eficientes con Taenia pisiformis, como con Taenia hydatigena y Taenia ovis en perros artificialmente infectados. También se demostró que ante infecciones naturales de Dipylidium caninum y Spirometra erinacei en perros, el Nitroscanato mantuvo una eficiencia del 100 % bajo una dosificación de 50 mg/Kg de peso. Este producto ante Toxocara canis tuvo una actividad del 97 % con una dosis de 50 mg/Kg de peso y Toxascaris leonina fue un 100 % eficiente bajo la misma dosificación en perros. La seguridad de este fármaco ha sido comprobada en hembras gestantes, sin haber provocado trastornos ni anomalías en sus crías. Además, el Nitroscanato no provocó en ningún caso síntomas de toxicidad con dosis de 10,000 mg/Kg de peso con dosis simples o repetidas, tanto en perros adultos como en cachorros. (5).

En este mismo país, han sido satisfactorias las propiedades antihelmínticas del Nitroscanato ante Platynosomum concinnum en gatos, al comprobar sus efectos con otros antihelmínticos. En Suiza, se analizaron los efectos de este fármaco -- en perros, habiendo obtenido con el Nitroscanato una completa eliminación de los parásitos. (19,36).

HIPOTESIS

Dadas las condiciones ecológicas de los albergues del Zoológico de San Juan de Aragón, se supone que los animales -- carnívoros se encuentran positivos a parasitosis, y ya que se han obtenido resultados favorables con el antihelmíntico " Nitroscanato " en animales domésticos (perros y gatos), se espera alcanzar un grado similar de eficiencia en carnívoros silvestres en cautiverio.

OBJETIVOS

1. Determinar la presencia de nematodos gastrointestinales que afectan a los carnívoros silvestres del Zoológico de San Juan de Aragón.
2. Determinar la efectividad del " Nitroscanato " en nematodos gastrointestinales, por medio de la relación de huevos encontrados antes y después de la aplicación del antihelmíntico, mediante la técnica de Mc Master.
3. Observar los posibles efectos secundarios de la droga en los animales desparasitados.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Zoológico de San Juan de Aragón, ubicado al noroeste de la ciudad de México, en donde predomina un clima semiárido templado, con una latitud de $19^{\circ} 28'$ y una longitud de $99^{\circ} 4'$, presentándose una temperatura promedio anual de 15.8°C y una precipitación pluvial media anual de 550.3 mm, con una altitud de 2,240 m sobre el nivel del mar. (21).

1. Etapa del pretratamiento.

De este zoológico se tomaron muestras de materia fecal a 21 grupos de animales carnívoros que se encuentran divididos de acuerdo a la especie a la que pertenecen y a la sección en donde se localizan. Estos animales son adultos y sólo tres de ellos son cachorros; 2 tigres de bengala (*Panthera tigris*) y un jaguar (*Felis onca*). Todas las especies se encuentran distribuidas en el zoológico y corresponden a las siguientes Familias; Canidae, Hyaenidae, Felidae, Mustelidae, Procyonidae y Ursidae (ver Cuadro 1).

El muestreo se efectuó durante tres días consecutivos

en el curso de cuatro semanas entre las 8 y 9 de la mañana (12 muestras en total por grupo), estas se colocaron en refrigeración, trabajándose dentro de las 24 horas después de su colecta con dos técnicas coproparasitológicas: Flotación y Mc Master con el objeto de reconocer y cuantificar los huevos provenientes de los nematodos del tracto gastrointestinal del grupo de carnívoros muestreados.

Debido a las dificultades propias de la sujeción de los carnívoros silvestres y a la falta de locales adecuados para el aislamiento individual, se muestrearon estos al azar del piso en cada albergue.

2. Etapa del tratamiento.

Una vez identificados los huevos de nematodos y realizado un conteo de los mismos, se aplicó el antihelmíntico "Nitoscánato" (4 isotiociano 4' nitro - difeniléter) por vía oral, con una dosis recomendada de 50 mg/Kg de peso, a los grupos de animales que se diagnosticaron positivos a los exámenes coproparasitológicos. El fármaco fue mezclado con un bocado de carne de caballo que varió en cantidad, de acuerdo con el número de pastillas que se tuvieron que administrar a cada

animal, tomando en cuenta para ello, el peso de estos, basado en el estado físico por animal.

3. Etapa del postratamiento.

Después de suministrado el fármaco, se realizaron exámenes coproparasitológicos bajo la técnica de Mc Master con la misma frecuencia descrita en la etapa del pretratamiento, durante cuatro semanas. Además, los animales tratados fueron sometidos a una observación en este mismo lapso, para detectar la posible presencia de signos adversos como consecuencia de la administración del antihelmíntico.

4. Etapa de evaluación.

Para la interpretación de los resultados, se emplearon pruebas de estadística descriptiva inferencial y no paramétrica, se elaboraron gráficas en las que se aplicó un análisis de regresión y correlación lineal simples, anotando la dispersión de datos y cuadros que indican el promedio por día de -- huevos por gramo de heces (HPG) durante el período de pre y -- postratamiento, así como el grado de eficiencia expresado en porcentaje para cada grupo animal tratado con este producto -

parasiticida. A su vez, se aplicó este tipo de pruebas en los mismos animales, para estimar cuales serían los resultados de éstos, si no hubieran sido desparasitados, llevando a cabo -- una proyección control por cada grupo de animales desparasi-- tados, basándose en los datos resultantes durante el período de pretratamiento y efectuándose así un estudio comparativo - entre los resultados de los animales tratados y los resulta-- dos de estos si no se les hubiese aplicado el antihelmíntico.

Cuadro 1

Distribución y número de los animales carnívoros del Zoológico de San Juan de Aragón.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Grupo	No. de animales	No. de machos	No. de hembras	Sección
Jaguar	<i>Felis onca</i>	Felidae		1	3	2	1
León africano	<i>Panthera leo</i>	Felidae		2	10	3	7
León africano	<i>Panthera leo</i>	Felidae		3	15	6	9
Lince	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		4	3	1	2
Ocelote	<i>Felis pardalis</i>	Felidae		5	2	1	1
Puma	<i>Felis concolor</i>	Felidae		6	3	1	2
Tigre de bengala	<i>Panthera tigris</i>	Felidae		7	2	1	1
Tigrillo	<i>Felis wiedii</i>	Felidae		8	1	1	1
Nutria	<i>Lutra annectea</i>	Mustelidae		9	1		1
Coati	<i>Nasua narica</i>	Procyonidae	10	20		13	7
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	11	6		3	3
Marta	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae	12	6		4	2
Oso de antifa	<i>Tremarctus ornatus</i>	Ursidae	13	1		1	
Oso grisly	<i>Ursus horribilis</i>	Ursidae	14	1			1
Oso malayo	<i>Helarctus malayanus</i>	Ursidae	15	1		1	
Oso negro	<i>Ursus americanus</i>	Ursidae	16	6		2	4
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	17	13		7	6
Lobo gris	<i>Canis lupus</i>	Canidae	18	1		1	
Lobo rojo	<i>Canis nigax</i>	Canidae	19	7		3	4
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	20	5		3	2
Hiena manchada	<i>Crocuta crocuta</i>	Hyaenidae	21	1		1	

RESULTADOS Y DISCUSION

En los estudios coproparasitosc6picos realizados, se demostr6 la presencia de par6sitos en el 33.33 % de los grupos de carn6voros muestreados, es decir, que de los 21 grupos pertenecientes a seis Familias diferentes (Canidae, Felidae, Hyaenidae, Mustelidae, Procyonidae y Ursidae), 14 grupos que forman parte de las Familias: Hyaenidae, Mustelidae, Procyonidae y Ursidae, resultaron negativos a los ex6menes coproparasitosc6picos, y 7 grupos correspondientes a dos Familias: Canidae y Felidae, resultaron positivos a dichos ex6menes, identific6ndose a los huevos de los siguientes nematodos:

Ancylostoma caninum, localizado en 7 grupos de animales (pertenecientes a las Familias Canidae y Felidae).

Toxascaris leonina, identificado en 6 grupos (correspondientes a las Familias Canidae y Felidae). (ver Cuadro 2).

De acuerdo con los nematodos identificados en este trabajo, se puede apreciar que la presencia de Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina ya se haba reportado en el pa6s en algunos estudios mencionados anteriormente (4,6), manifest6ndose estos nematodos en varias especies.

Asimismo, se han observado estos parásitos en otras investigaciones efectuadas en el extranjero, sólo que no siempre se localizaron en las mismas especies huésped, por ejemplo: Ancylostoma caninum, que en este estudio se identificó en los felinos y algunos caninos (ver Cuadro 2), no se detectó en los osos, en donde ya ha sido reportada su presencia en otras investigaciones (16), por lo que dada la facilidad con la que pueden transportarse los huevos de este nematodo, no sería difícil la infección de estos en otras especies carnívoras como las zorras, los osos y otros animales (6,13,16,30).

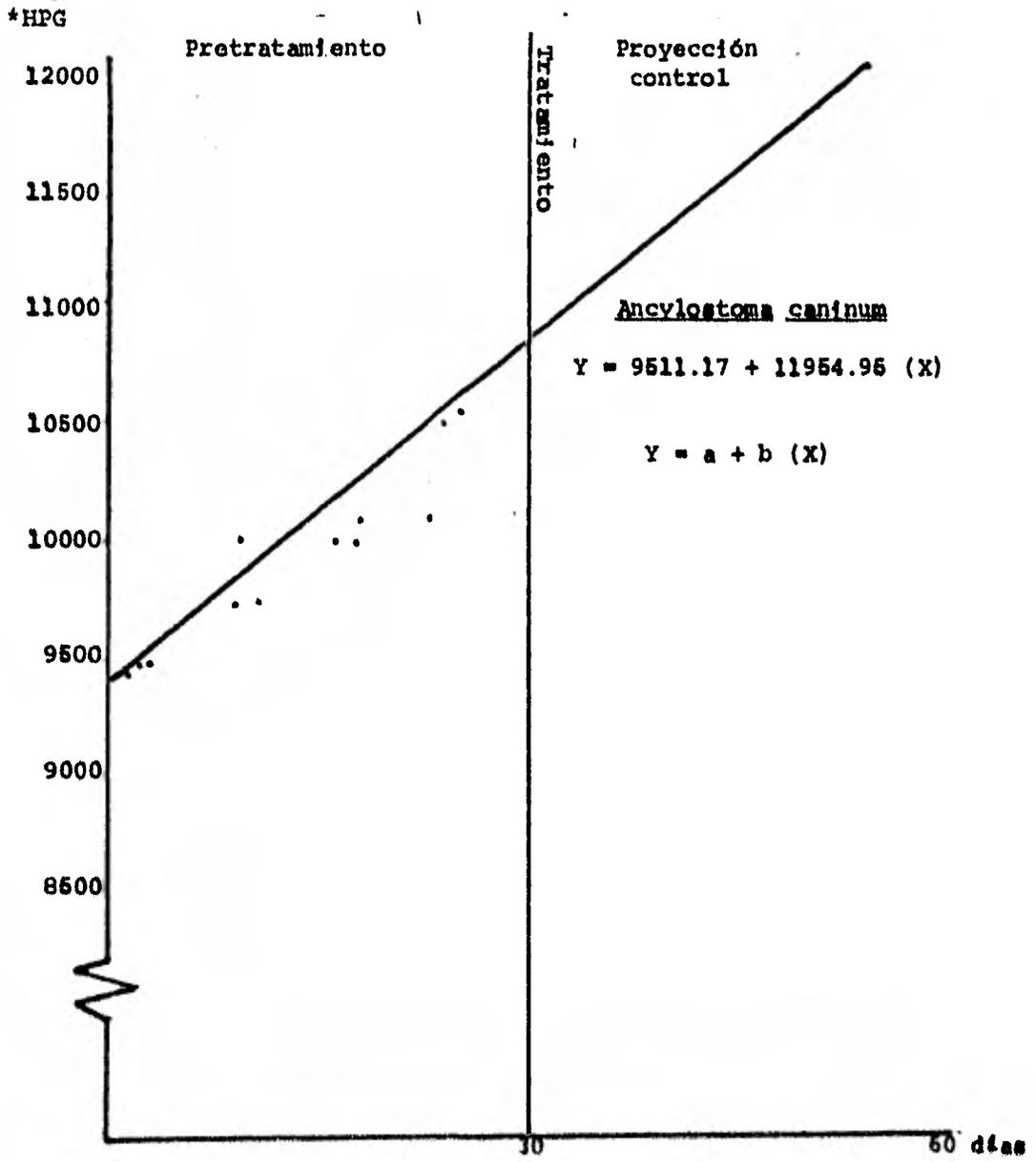
Toxascaris leonina es otro nematodo que además de afectar a los felinos, en este trabajo también fue localizado en los coyotes (Canis latrans), por lo que en un momento dado, - tampoco sería dudoso el hallazgo de este parásito en especies como las mismas que afectaría Ancylostoma caninum. (6,27,30).

En las siguientes gráficas y cuadros, se presentan los resultados que se obtuvieron con los exámenes coproparasitológicos, y a su vez, se discuten estos por cada grupo de animales tratados.

Cuadro 2

Resultado de los exámenes coproparasitológicos con la técnica de Flotación

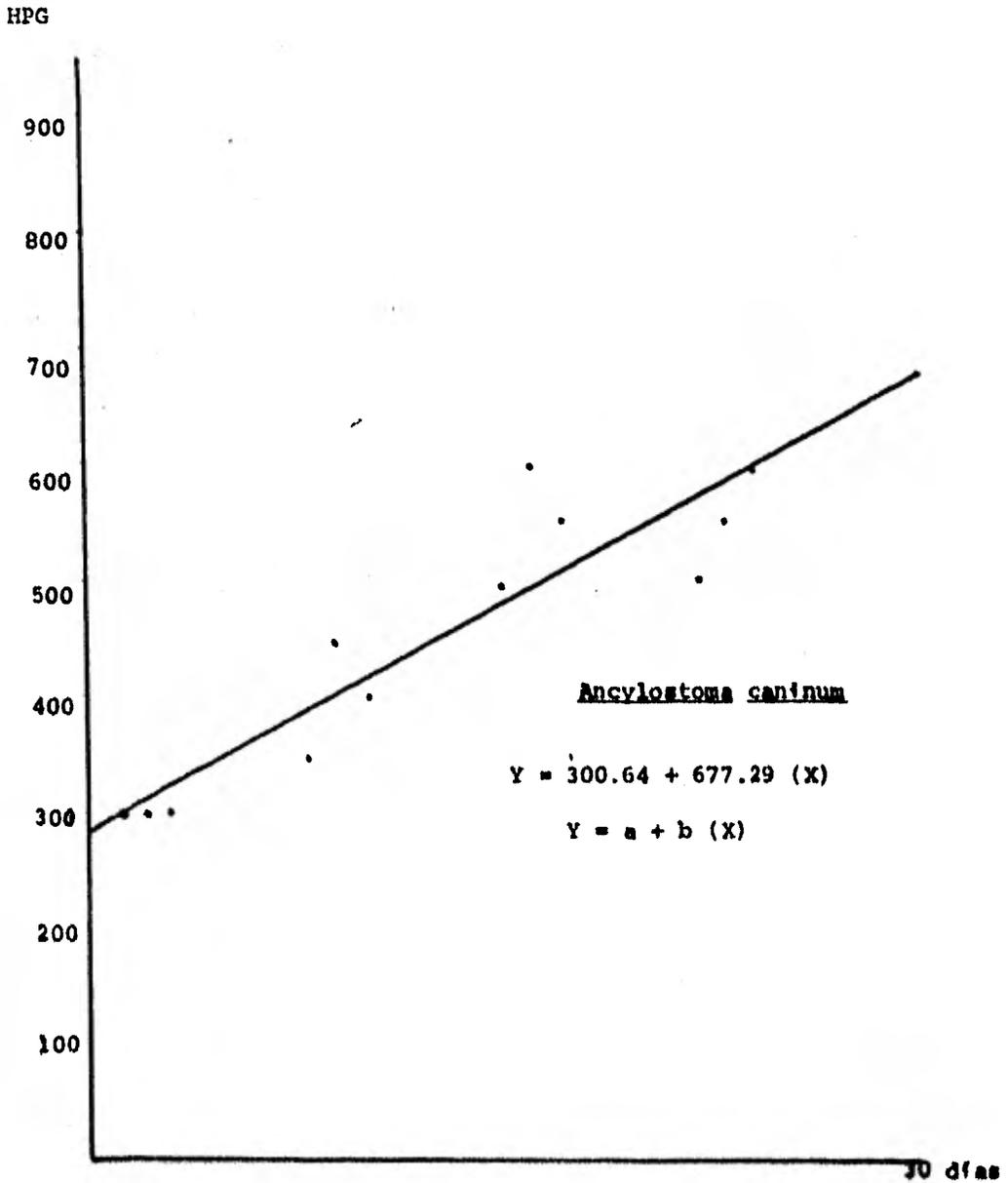
<u>ESPECIE ANIMAL</u>		<u>ESPECIE PARASITARIA</u>			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Grupo	<u>Ancylostoma caninum</u>	<u>Toxascaris leonina</u>
Jaguar	<i>Felis onca</i>	Felidae	1	+	-
León africano	<i>Panthera leo</i>	Felidae	2	+	+
León africano	<i>Panthera leo</i>	Felidae	3	+	+
Lince	<i>Lynx rufus</i>	Felidae	4	+	+
Ocelote	<i>Felis pardalis</i>	Felidae	5	-	-
Puma	<i>Felis concolor</i>	Felidae	6	+	+
Tigre de bengala	<i>Panthera tigris</i>	Felidae	7	+	+
Tigrillo	<i>Felis wiedii</i>	Felidae	8	-	-
Nutria	<i>Lutra annectas</i>	Mustelidae	9	-	-
Coatí	<i>Nasua narica</i>	Procyonidae	10	-	-
Napache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	11	-	-
Marta	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae	12	-	-
Oso de antifaz	<i>Tremarctus ornatus</i>	Ursidae	13	-	-
Oso grizzly	<i>Ursus horribilis</i>	Ursidae	14	-	-
Oso malayo	<i>Helarctus malayanus</i>	Ursidae	15	-	-
Oso negro	<i>Ursus americanus</i>	Ursidae	16	-	-
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	17	+	+
Lobo gris	<i>Canis lupus</i>	Canidae	18	-	-
Lobo rojo	<i>Canis nigus</i>	Canidae	19	-	-
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	20	-	-
Hiena manchada	<i>Crocuta crocuta</i>	Hyaenidae	21	-	-



Grafica 1

Resultados de los exámenes coproparasitoscópicos del grupo 1 de jaguares (*Felis onca*) con la técnica de Mc Master, señalando la dispersión de los datos obtenidos durante el período de pretratamiento y aplicando un análisis de regresión y correlación lineal simple.

* HPG = Huevos por gramo de heces.



Gráfica 2

Resultado de los exámenes coproparasitoscópicos postratamiento - del grupo 1 de jaguares (*Felis onca*), aplicando una distribución de los datos obtenidos durante el muestreo y un análisis de regresión y correlación lineal simple.

En el grupo 1, formado por los jaguares (Felis onca), - los exámenes coproparasitoscópicos realizados con la técnica de Flotación, resultaron positivos a Ancylostoma caninum y durante el conteo de huevos (Técnica de Mc Master), se observó un aumento del número de estos como se puede ver en la gráfica 1, en donde a su vez, se muestra la dispersión de los datos obtenidos durante el muestreo (período de pretratamiento) y una proyección control que se refiere a los resultados estimados si los animales no hubiesen sido desparasitados. En la realización de esta gráfica, se aplicó un análisis de regresión y correlación lineal simples, en donde el factor de correlación resultó altamente significativo. (ver Cuadro 10).

En la gráfica 2, se encuentran los resultados logrados después de haber aplicado el antihelmíntico (Nitroscanato), - estos fueron favorables, pues el número de huevos por gramo de heces (HPG) disminuyó considerablemente hasta alcanzar una reducción del 95.49 % con este producto (ver Cuadro 3 y 10). En la misma gráfica, se nota la dispersión de los datos, efectuando el mismo tipo de análisis que en la gráfica anterior. - En esta etapa de postratamiento, el factor de correlación obtenido fue muy significativo (0.84).

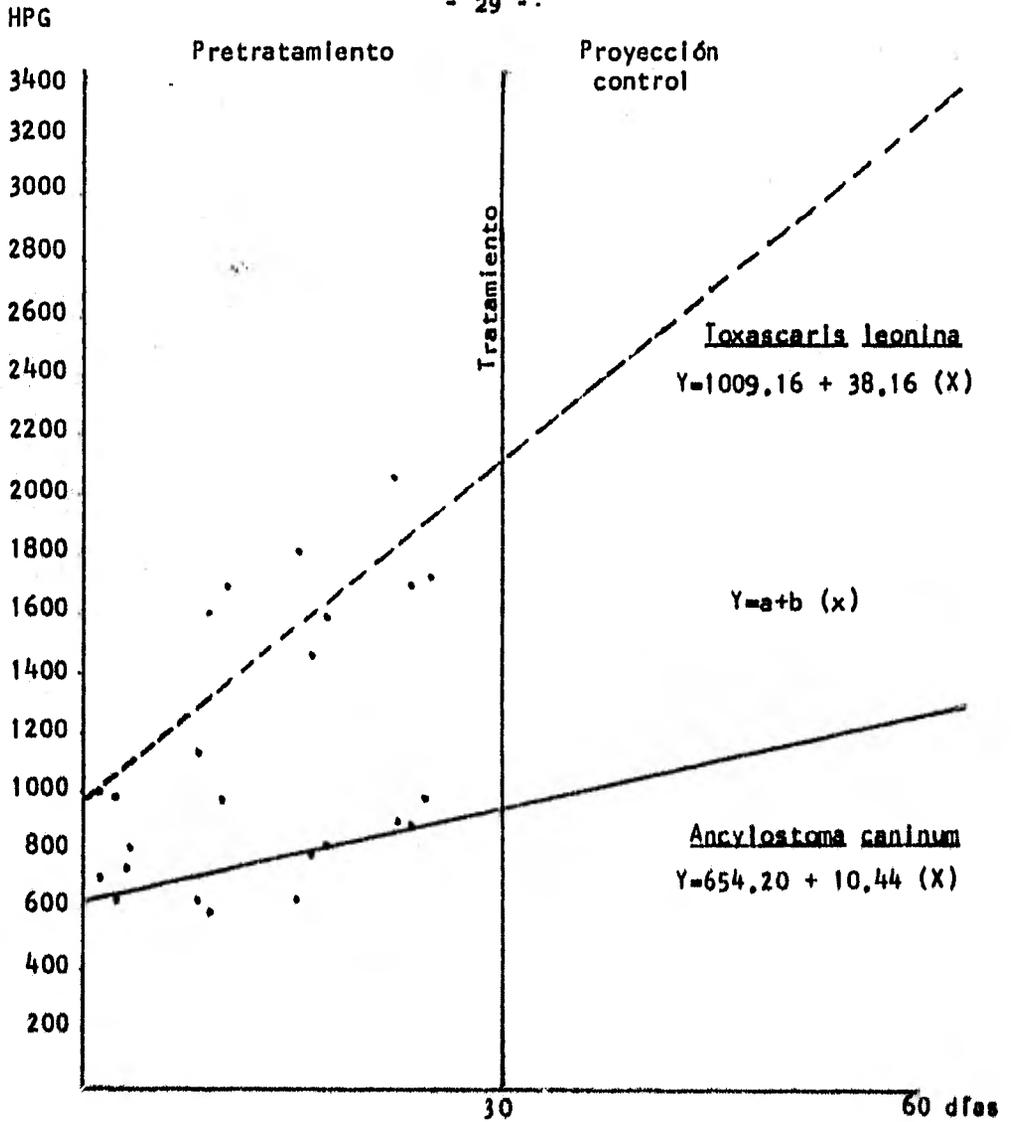
En el cuadro 3, se presenta el promedio total de HPG -- por día, durante el período de pretratamiento y postratamiento, y el grado de eficiencia logrado con la aplicación de este fármaco. A su vez se muestran los resultados que se estima se podrían presentar de acuerdo con el análisis de regresión y correlación lineal simple, en caso de que estos animales no hubiesen sido desparasitados (proyección control). En el mismo cuadro, se encuentran los resultados de un análisis coparascopico con el método de Mc Master, realizado 120 días después de la aplicación del antihelmíntico, simplemente para observar la conducta que podrían adoptar los nematodos en un momento dado, obteniéndose así una información exploratoria para mejor comprensión del comportamiento del fármaco en los parásitos a través del tiempo. El valor obtenido en este período puede deberse al factor residual del producto antihelmíntico o a factores ambientales, o bien, a diversas condiciones biológicas (33,49).

Además, al suministrar el fármaco con el alimento, este fue aceptado por los animales con gran apetencia, sin haber sometido a los jaguares a una dieta previa. Estos animales no manifestaron ninguna sintomatología secundaria, ni modificación alguna de su comportamiento durante las cuatro semanas subsiguientes al tratamiento.

Cuadro 3

Resultados de los análisis coproparasitológicos bajo la técnica de Mc Master en los Jaguares (Felis onca).

N E M A T O D O	Promedio total- por dfa durante el periodo de - pretratamiento (HPG)	Promedio total- por dfa durante el periodo de - postratamiento- (HPG)	Promedio total- por dfa estima- do durante el - postratamiento- (proyección con trol) (HPG)	Número - de HPG - en el - dfa 120- postrata miento	Grado - de efi- ciencia del "Ni trosca- nato".
<u>Ancylostoma caninum</u>	9987.50	450	11954.95	700	95.49%



Gráfica 3

Resultados de los exámenes coproparasitoscópicos de los leones - (Panthera leo) de la Sección III, bajo la técnica de Mc Master, - aplicando un análisis de regresión y correlación lineal simple, - y una distribución de los datos obtenidos durante el pretratamiento. (Grupo 2).

Al trabajar las muestras del grupo 2 compuesto por 10 leones (Panthera leo), se identificaron dos nematodos: Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina, de los cuales, este último predominó notablemente sobre el primero al hacer el conteo de huevos por gramo de heces (HPG) (ver gráfica 3). Para graficar los resultados, se aplicó un análisis de regresión y correlación lineal simple, en donde el factor de correlación obtenido para Toxascaris leonina fue de 0.63, mientras que para Ancylostoma caninum fue de 0.70. (ver Cuadro 10). Este valor probablemente se deba entre otros factores a que en la asociación de los dos nematodos mencionados, uno de ellos predomina considerablemente sobre el otro dentro del organismo animal, limitando a éste su desarrollo en el huésped.

Tanto en la gráfica 3 como en el cuadro 4, puede observarse el grado de huevos por gramo de heces (HPG) que se estima seguirían teniendo estos parásitos, de acuerdo con el análisis ya mencionado. En este mismo cuadro se muestra un valor que se observó en el día 120 después del tratamiento, éste se refiere al número de HPG en un examen coproparasitológico -- realizado con la técnica de Mc Master. Al observar la conducta adoptaron los parásitos antes de la desparasitación y 120 días después de ésta, se puede ver que la densidad del número

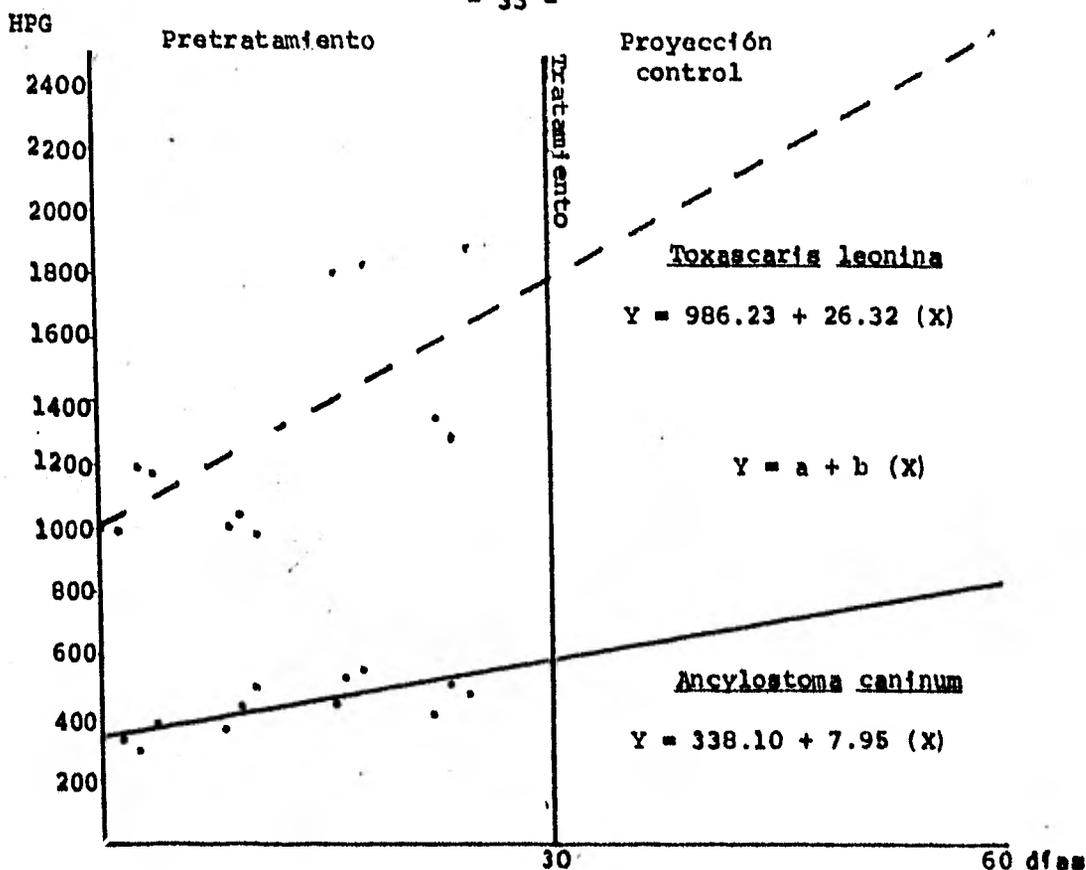
de HPG ha tendido a llegar a su lugar de origen, esta es una indicación en forma tentativa con la que se podría pensar que en estos animales el efecto del poder residual del antihelmíntico, tiene una duración cercana al medio año ante ambos nematodos, aunque éste sólo es un dato a nivel de observación (ver Cuadro 4).

Al tomar en cuenta las condiciones físicas de estos felinos y sus hábitos alimenticios, se sometieron a una dieta de cinco días sin haber logrado más que la aceptación del antihelmíntico mezclado con el bolo de carne por un sólo león (un macho, el mayor en edad y tamaño) al cuarto día de dieta. Por este motivo, el antihelmíntico tuvo que ser diluido en agua y leche evaporada, obteniéndose de este modo mejores resultados, ya que después de un día de dieta de agua, todos consumieron dicho producto sin haber manifestado algún trastorno, cambio de conducta o síntoma secundario aparente ocasionado por el fármaco durante las cuatro semanas en que fueron observados los animales.

Cuadro 4

Resultado de los análisis coproparasitoscópicos bajo la técnica de Mc Master en los leones (Panthera leo). (sección III).

N E M A T O D O	Promedio total - por día durante el período de - pretratamiento (HPG)	Promedio total - por día durante el período de - postratamiento - (HPG)	Promedio total - por día estima - do durante el - postratamiento - (proyección con trol) (HPG)	Número - de HPG - en el - día 120 - postrata - miento	Grado - de efi - ciencia del "Ni - trosca - nato"
<u>Ancylostoma caninum</u>	810,83	0	1124,09	1250	100%
<u>Toxascaris leonina</u>	654,16	6,25	2726,18	600	99,04%



Gráfica 4

Resultados de los exámenes coproparasitológicos del grupo 3 de leones (Panthera leo) de la Sección II, con la técnica de Mc Master, aplicando un análisis de regresión y correlación lineal simple, y una distribución de los datos obtenidos durante el pretratamiento.

El grupo 3, constituido por quince leones (Panthera leo) localizados en la sección II del Zoológico de San Juan de Aragón, resultó positivo a los exámenes coproparasitológicos con la técnica de Flotación, pudiéndose identificar a Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina, quienes muestran una línea ascendente en la gráfica 4, la cual corresponde al número de huevos

por gramo de heces (HPG), al trabajar las muestras de copro -- con la técnica de Mc Master y haber aplicado un análisis de regresión y correlación lineal simples, en donde el factor de correlación obtenido con Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina (ver Cuadro 10), muy probablemente se deba a diversos factores biológicos, como condiciones ambientales, alteraciones fisiológicas del animal, cantidad y consistencia de las deposiciones, desigual repartición de los huevos expulsados, relaciones mutuas existentes entre los individuos dentro de la población de parásitos, etc.

Con la aplicación del " Nitroscanato ", se redujo considerablemente el número de HPG, tanto en Ancylostoma caninum como en Toxascaris leonina, quienes lograron con el fármaco una reducción del 99.68 % y 98.67 % respectivamente, lo cual puede observarse en el cuadro 5.

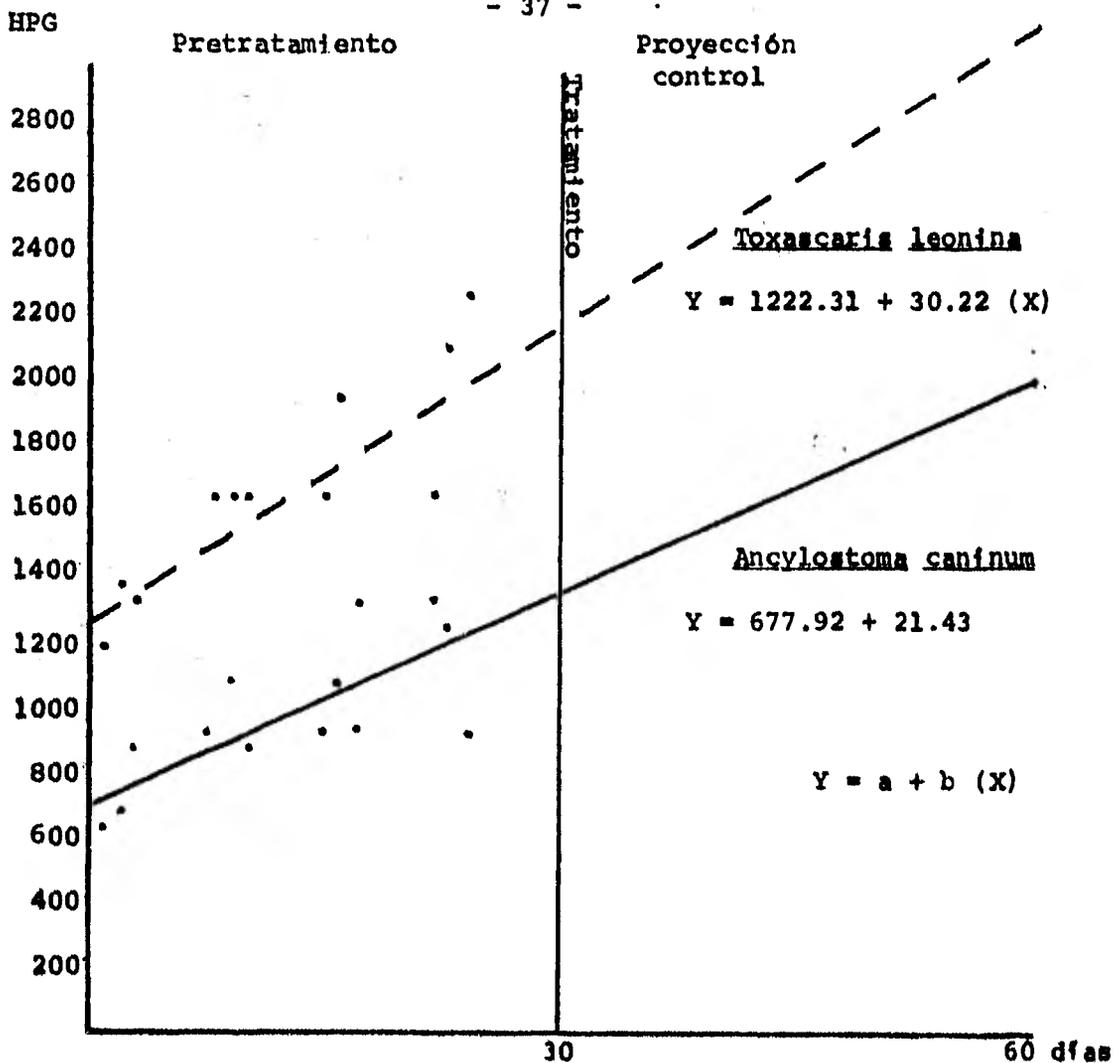
Considerando los hábitos alimenticios en esta especie animal, así como el estado físico de los leones, se sometieron a una dieta de cuatro días, sin lograr que estos felinos consumiesen el bolo de carne mezclado con el antihelmíntico, por lo que se decidió diluir este fármaco con leche evaporada y agua,

y al suministrarles esta dilución sin dieta alguna, éstos -
ingirieron el producto sin presentar ningún cambio anormal
en su conducta, ni síntomas secundarios aparentes de intoxi-
cación durante la etapa de observación (cuatro semanas).

Cuadro 5

Resultado de los análisis coproparasitológicos bajo la técnica de Mc Master en los leones (Panthera leo) de la Sección II.

N E M A T O D O	Promedio total- por día durante el período de - pretratamiento- (HPG)	Promedio total- por día durante el período de - postratamiento- (HPG)	Promedio total- por día estimado durante el - postratamiento- (proyección con trol) (HPG)	Número - de HPG - en el - día 120- postrata- miento	Grado - de efi- ciencia del "NI trosca- nato".
<u>Ancylostoma caninum</u>	437.49	1.38	695.91	200	99.68%
<u>Toxascaris leonina</u>	1311.08	18.04	2170.79	250	98.67%



Gráfica 5

Resultados de los exámenes coproparasitoscópicos del grupo 4 de lince (Lynx rufus) con la técnica de Mc Master, aplicando un análisis de regresión y correlación lineal simple, y una distribución de los datos obtenidos durante el período de pretratamiento.

De acuerdo con los exámenes coproparasitoscópicos de los lince (Lynx rufus), los cuales pertenecen al grupo 4, se identificaron los huevos de los nematodos Ancylostoma caninum

y Toxascaris leonina. Al llevar a cabo la técnica de Mc Master, se observó una predominancia de este último parásito ante Ancylostoma caninum, obteniéndose un factor de correlación de 0.73 para Ancylostoma caninum y de 0.60 para Toxascaris leonina al aplicar el análisis de regresión y correlación lineal simples, aunque puede observarse una tendencia ascendente en ambos parásitos (ver gráfica 5).

A través de los análisis coproparasitoscópicos con la -- técnica de Mc Master, se probó la ausencia de huevos de nematodos al haber desparasitado a los linceos con el " Nitroscanato ", ya que la reducción del número de huevos por gramo de heces (H PG) fue de un 100 % ante los dos nematodos.

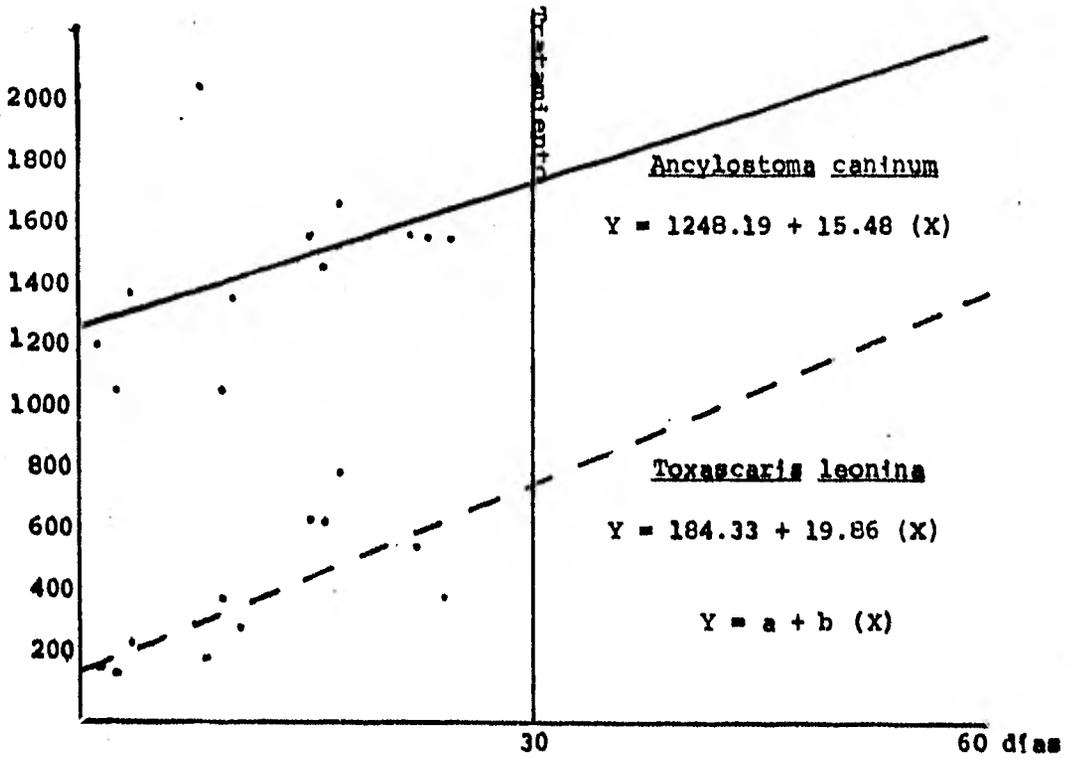
Después de 120 días de haber desparasitado a estos animales, se hizo una observación sobre la densidad de los huevos (HPG) en este período, llevándose a cabo para esto, un examen coproparasitoscópico con el método de Mc Master (ver Cuadro 6).

Estos felinos aceptaron el antihelmíntico mezclado con carne después de un día de dieta, mostrando una gran apetencia. Después de haber consumido este producto, no se observó ningún síntoma colateral durante las cuatro semanas postratamiento.

Cuadro 6

Resultado de los análisis coproparasitoscópicos bajo la técnica de Mc Master en los llnces (*Lynx rufus*).

N E M A T O D O	Promedio total - por día durante el período de - pretratamiento - (HPG)	Promedio total - por día durante el período de - postratamiento - (HPG)	Promedio total - por día estima - do durante el - postratamiento - (proyección con trol) (HPG)	Número - de HPG - en el - día 120 - postrata - miento	Grado - de efi - ciencia del "Ni - trosca - nato"
<u>Ancylostoma caninum</u>	950	0	1642.42	200	100%
<u>Toxascaris leonina</u>	1600	0	2582.00	350	100%



Gráfica 6

Resultados de los exámenes coproparasitológicos del grupo 6 de pumas (Felis concolor) con la técnica de Mc Master, aplicando una distribución de los datos obtenidos durante el muestreo y un análisis de regresión y correlación lineal simples.

Al analizar las muestras de copro (con la técnica de Flotación) de los tres pumas (Felis concolor), se identificaron los huevos de un par de nematodos conocidos como Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina, de estos huevos se realizó un conteo (Mc Master) para observar la relación del número de éstos antes y después de la aplica-

ción del antihelmíntico, obteniendo por medio de estos exámenes coproparasitológicos porcentajes de eficiencia del antihelmíntico de 94.08 % para Ancylostoma caninum y 88.54 % para Toxascaris leonina. Al graficar los resultados, se aplicó un análisis de regresión y correlación lineal simples. El factor de correlación fue de 0.51 para Toxascaris leonina y 0.23 para Ancylostoma caninum. Este factor observado en los dos nematodos, puede ser comprensible desde el punto de vista biológico, pues múltiples factores podrían hacer variar en un momento dado el número de huevos en las heces, debido a la periodicidad real de la puesta de huevos, a las reinfestaciones producidas en los intervalos, la cantidad y consistencia de las deposiciones, la relación mutua existente entre ambos nematodos, etc..

En el cuadro 7, se presenta el promedio del número de huevos por gramo de heces (HPG) antes y después del tratamiento, observándose claramente el grado de reducción total del número de HPG, además del número probable de éstos si los puemas no hubieran sido desparasitados (ver proyección control) - en la gráfica 6). En este cuadro, se muestra otra fase de observación que corresponde al resultado obtenido al trabajar una muestra con la técnica de Mc Master 120 días después del

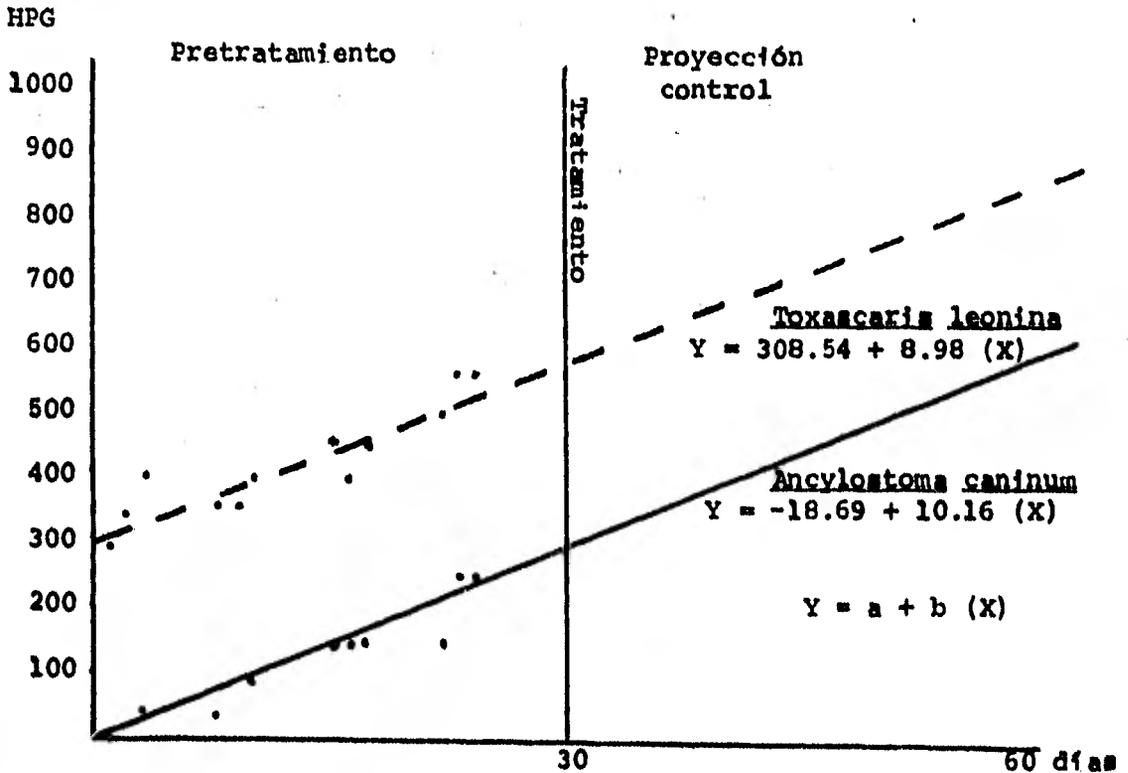
tratamiento, lo cual podría indicar en forma tentativa el efecto del fármaco en este tiempo sobre los dos nematodos.

Por otra parte, de acuerdo con las condiciones físicas de estos animales y los hábitos alimenticios de ellos, al administrar este producto antihelmíntico con el alimento (bolo de carne), tuvieron que someterse los pumas a una dieta de cuatro días, después de los cuales, sólo uno (macho) aceptó el producto hasta el cuarto día, por lo que se proporcionó este producto diluido en leche evaporada y agua, consumiéndolo así después de un día a dieta de agua los dos pumas restantes, sin manifestar para esto ningún síntoma aparente de intoxicación, - ni cambios en el comportamiento de estos felinos. (ver Cuadro 1).

Cuadro 7

Resultado de los análisis coproparasitológicos bajo la técnica de Mc Master en los pumas (Felis concolor).

NEMATODO	Promedio total - por día durante el período de - pretratamiento - (HPG)	Promedio total - por día durante el período de - postratamiento - (HPG)	Promedio total - por día estima - do durante el - postratamiento - (proyección con trol) (HPG)	Número - de HPG - en el - día 120 - postrata miento	Grado - de efi - ciencia del "NI trosca - nato"
<u>Ancylostoma caninum</u>	1550	91.66	1944.69	250	94.08%
<u>Toxascaris leonina</u>	400	45.82	875.98	200	88.54%



Gráfica 7

Resultados de los exámenes coproparasitoscópicos del grupo 7 de los tigres de bengala (Panthera tigris) con la técnica de Mc -- Master aplicando una distribución de los datos obtenidos durante el muestreo y un análisis de regresión y correlación lineal simples.

El grupo 7 compuesto por dos tigres (Panthera tigris) - resultó positivo a la técnica de Flotación, al haber identificado a dos nematodos: Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina.

De acuerdo con el conteo de huevos (Mc Master) en la - etapa anterior al tratamiento, estos parásitos presentaron - un comportamiento ascendente, observándose a su vez una predg minancia de Toxascaris leonina sobre Ancylostoma caninum.

Después del tratamiento con el " Nitroscanato ", se hizo evidente la ausencia total de huevos de nematodos durante las cuatro semanas postratamiento, adquiriendo por lo tanto, - una eficiencia del 100 % del producto ante ambos parásitos. Al elaborar la gráfica 7, se efectuó un análisis de regresión y - correlación lineal simple, en donde el factor de correlación obtenido en los dos nematodos fue significativo (ver Cuadro -- 10).

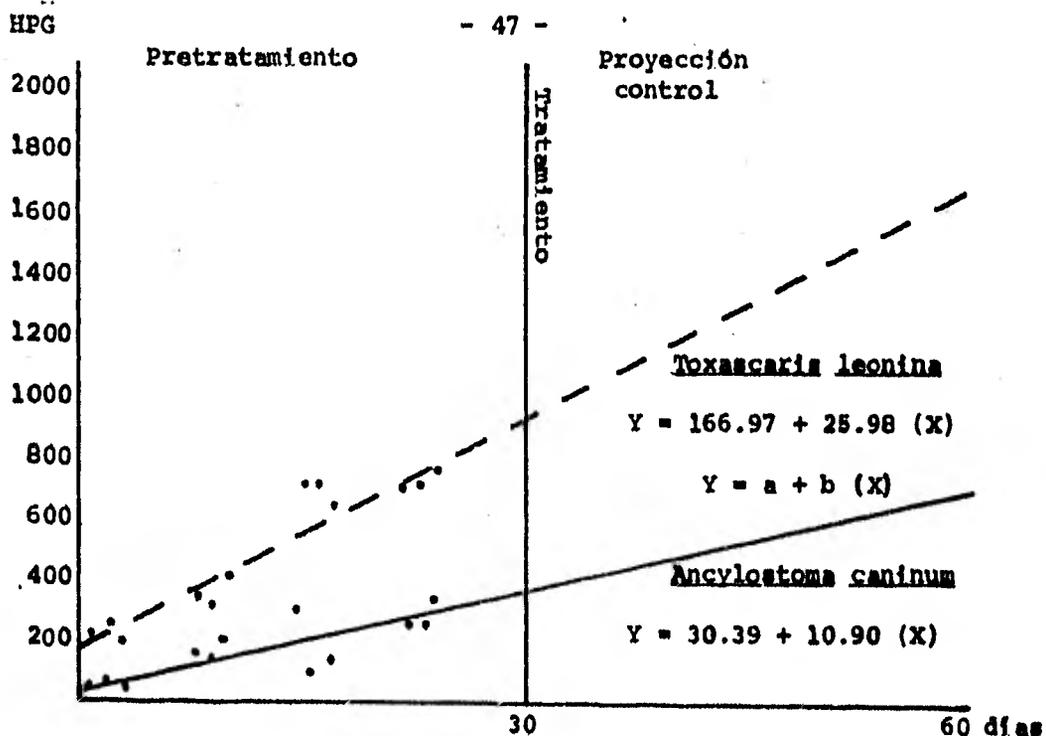
En el cuadro 8, se muestra una medición que se efectuó para conocer el número de huevos por gramo de heces (HPG) cuatro meses después de la desparasitación, para esto, se hizo - un examen coproparasitológico con la técnica de Mc Master, - observándose un número muy reducido de huevos, que se considera de poca significancia, aunque de no haberse tratado a estos animales, muy probablemente seguiría aumentando el número de - HPG en los dos nematodos (ver grafica 7).

Al proporcionar el bolo de carne con el " Nitroscanato " a los tigres, estos lo consumieron inmediatamente sin necesidad de haberlos sometido a dieta alguna. Durante la etapa de observación, no presentaron ningún signo adverso como consecuencia - de la administración del fármaco.

Cuadro 8

Resultado de los análisis coproparasitoscópicos bajo la técnica de Mc Master en los tigres de bengala (Panthera tigris).

N E M A T O D O	Promedio total- por día durante el período de - pretratamiento- (HPG)	Promedio total- por día durante el período de - postratamiento- (HPG)	Promedio total- por día estima- do durante el - postratamiento- (proyección con trol) (HPG)	Número - de HPG - en el - día 120- postrata- miento	Grado - de efi- ciencia del "NI trosca- nato"
<u>Ancylostoma caninum</u>	108.33	0	438.58	50	100%
<u>Toxascaris leonina</u>	420.83	0	712.81	150	100%



Gráfica 8

Resultado de los exámenes coproparasitológicos del grupo 17 de coyotes (*Canis latrans*) con la técnica de Mc Master, aplicando una distribución de los datos obtenidos durante el periodo de pretratamiento y una análisis de regresión y correlación lineal simples.

El grupo 17 compuesto por 13 coyotes (*Canis latrans*), resultó positivo a los exámenes coproparasitológicos, habiéndose identificado a los siguientes nematodos: *Ancylostoma caninum* y *Toxascaris leonina*.

En la gráfica 8 se muestra la dispersión de los datos obtenidos por cada muestreo realizado durante el periodo de

pretratamiento y el resultado de un análisis de regresión y correlación lineal simples. A la derecha de la gráfica se presenta una proyección control, que se refiere al resultado estimado del número de huevos por gramo de heces (HPG) de los parásitos, si estos mismos animales no hubiesen sido tratados. Con el factor de correlación se obtuvo un valor de 0.90 y 0.70 para Toxascaris leonina y Ancylostoma caninum respectivamente.

Después de la aplicación del antihelmíntico en estos animales, se observó una franca disminución del número de huevos de Toxascaris leonina y Ancylostoma caninum, lográndose así un grado de reducción del 100 % para este último nematodo y 99.15 % para Toxascaris leonina con el " Nitroscanato " (ver Cuadro 9).

120 días después del tratamiento, se realizó otra medición con el mismo método de Mc Master para observar el número de HPG, resultando éste muy reducido (ver Cuadro 9) debido ya sea al efecto residual del fármaco, o a algún factor biológico (condiciones ambientales, alteraciones fisiológicas del animal, desigual repartición de los huevos expulsados, etc.).

Durante el período de tratamiento, los coyotes se some-

tieron a dieta de agua durante tres días, y se les proporcionó el antihelmíntico diluido con leche evaporada y agua, -- ya que de esta manera resulta más fácil la administración del producto a los trece animales, logrando así que hasta el tercer día de dieta estos consumieran esta dilución. Después del tratamiento, los coyotes no mostraron ningún signo adverso ni anomalía alguna en su comportamiento como consecuencia de la ingestión del fármaco.

Cuadro 9

Resultado de los análisis coproparasitoscópicos bajo la técnica de Mc Master en los coyotes (Canis latrans).

N E M A T O D O	Promedio total- por día durante el período de - pretratamiento- (HPG)	Promedio total- por día durante el período de - postratamiento- (HPG)	Promedio total-- por día estimado durante el pos - tratamiento (pro- yección control) (HPG)	Número - de HPG - en el - día 120- postrata- miento	Grado - de efi- ciencia del "NI- troscá- nato"
<u>Ancylostoma caninum</u>	161.10	0	520.98	50	100%
<u>Toxascaris leonina</u>	491.66	4.16	1335.88	100	99.15%

Cuadro 10

Resultados del factor de correlación (R2) de los animales desparasitados.

ESPECIE ANIMAL	GRUPO	N E M A T O D O	
		<u>Ancylostoma</u> <u>caninum</u>	<u>Toxascaris</u> <u>leonina</u>
Jaguar (<u>Felis onca</u>)	1	0.90	
León africano (Sección III) (<u>Panthera leo</u>)	2	0.70	0.63
León africano (Sección II) (<u>Panthera leo</u>)	3	0.57	0.41
Lince (<u>Lynx rufus</u>)	4	0.73	0.41
Puma (<u>Felis concolor</u>)	6	0.23	0.51
Tigre de bengala (<u>Panthera tigris</u>)	7	0.86	0.83
Coyote (<u>Canis latrans</u>)	17	0.70	0.90

CONCLUSIONES .

Mediante este estudio coproparasitológico, se pudo --- constatar la presencia de nematelmintos en el 33.33 % de los - grupos de animales carnívoros del Zoológico de San Juan de A-- ragón, al identificar los huevos de Ancylostoma caninum y Toxascaris leonina en algunas especies de animales pertenecien - tes a las Familias Canidae; coyotes (Canis latrans) y Felidae; león africano (Panthera leo), jaguar (Felis onca), lince (Lynx rufus), puma (Felis concolor) y tigre de bengala (Panthera ti- gris).

Asimismo, al observar los resultados postratamiento de los exámenes coproparasitológicos con la técnica de Mc Mas--- ter, se advirtió una franca reducción del número de huevos por gramo de heces (HPG), al aplicarles a los diferentes grupos de animales una dosis de 50 mg/Kg de peso, alcanzándose entonces un grado de eficiencia favorable que fluctúa entre el 88.64 % y el 100 % en los grupos tratados, obteniéndose a su vez resul- tados similares a los obtenidos en el extranjero con carnivo-- ros domésticos, sin haberse presentado aparentemente ningún e- fecto colateral en todos los animales desparasitados, además - de lograrse ésto con una sola aplicación por vía oral.

BIBLIOGRAFIA

1. Anderson N.H. Scales and Statistics; parametric and non parametric in statistical issues. Wadsworth Publishing Co., - E.U.A., 1972.
2. Arundel J.H. Control of helminth parasites of dog and cats. Aust. Vet. J. 46: 164 - 168 (1970).
3. Aparicio J. Técnicas de laboratorio en parasitología clínica. Ed. Marban, Madrid, 1966.
4. Ayala R.H. Incidencia de parásitos del tracto gastrointestinal en los animales carnívoros salvajes cautivos del zoológico de Chapultepec. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. -- Vet. y Zoot., U.N.A.M., México D.F., 1972.
5. Boray J.C.: Nitroscanate (Lopato1); A new broad spectrum anthelmintic against nematodes and cestodes in dogs. Aus. Vet. J. 55: 45-53 (1979).
6. Bravo H. y Caballero J. Catálogo de la colección de helminthos del Instituto de Biología (UNAM). Publicaciones Especiales 2. Instituto de Biología U.N.A.M., México D.F., 1973.
7. Brunsdon R.U. Principles of anthelmintic control. Vet. Par. 6: 185-216 (1980).
8. Caballero D.J. Estudio de algunos nematodos parásitos de -- vertebrados de México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, U.N.A.M. México D.F., 1979.
9. Calvin W.S. Medicina veterinaria y salud pública. Ed. Novaro S.A. México D.F., 1979.
10. Castro L. Diseño experimental sin estadística la, ed. Ed. - Trillas, México, 1975.
11. Cordero L. Zoología Hispanoamericana Vol. II Vertebrados. Ed. Porrúa S.A., México, D.F., 1972.
12. Cockrum E.L. Introduction to mammalogy. The Roland Press -- Co., New York, 1962.

13. Condes G.A. and Loveles R.M. Parasites of the coyote. J. of wildlife diseases 14: 247-253 (1978).
14. Crandall L.S. Management of wild mammals in captivity. University of Chicago Press, 1974.
15. Crum J.M., Nettles V. and Davidson W.R. Studies on endoparasites of the black bear (Ursus americanus). J. of wildlife diseases 14: 178-186 (1978).
16. Cheng C.T. Parasitología general. 2a. ed. Ed. A.C., Madrid, España, 1978.
17. Davis J. and Anderson R.C. Parasitic diseases of wild mammals. 1a. ed. Iowa State University Press, AMES, IOWA, 1971.
18. Dies K.H. Helminths recovered from black bear in the Peace River Region of Northwestern Alberta. J. of wildlife diseases 15: 49-51 (1979).
19. Evans J.W. and Green P.E. Preliminary evaluation of four anthelmintics against the cat liver fluke, Platynosomum concinnum. Am. Vet. J. 54: 454-455 (1978).
20. Frachette J.L. and Rau M.E. Helminths of the black bear in Quebec. J. of wildlife diseases 13: 432-434 (1974).
21. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía. U.N.A.M., México - D.F., 1973.
22. Georgi J.R. Parasitology for veterinarians. 2a. ed. W.B. Saunders Company, E.U. A., 1974.
23. Gibson T.E. Factors influencing the application of anthelmintics in practice. Vet. Rec. 6: 154-241 (1980).
24. Goth A. Medical pharmacology. 9a. ed., C.U. Mosby Company, Saint Louis, E.U.A., 1979.
25. Gutierrez F. I. Estudio de helmintos parásitos de algunos animales del Parque Zoológico de Chapultepec. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, U.N.A.M., México, 1966.

26. Hackett F. Walters TMH. Helminths of the red fox in mid-wales. Vet. Par. 7:181-184 (1980).
27. Hernández C. R. Importancia de la fauna en México. Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., -- 1968.
28. Kapperud G. Survey from Toxoplasmosis in wild and domestic animals from Norway and Sweeden. J. of wildlife diseases. 14: 157-152 (1978).
29. Lapage G. Parasitología animal. 1a. ed. Cia. Editorial - Continental S.A., México, 1971.
30. Liera G. L.F. Contribución al estudio de la fauna silvestre en el país como recurso renovable utilizable en base a su manejo y aprovechamiento técnico. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M., México D.F., - 1974.
31. Manville A.M. Ecto and endoparasites of the black bear - in Northern Wisconsin. J. of wildlife diseases. 14: 97 - 101 (1978).
32. Margalef R. Ecología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, - España, 1974.
33. Meger J.L. Farmacología y terapéutica veterinarias. UTEHA, 1980.
34. Monsivães A.M.B.G. Estudio sobre algunos nematodos de mamíferos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, U.N.A.M. México D.F., 1958.
35. Nemeseri L. y Hollo F. Diagnóstico parasitológico veterinario. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1961.
36. Ohder H. und Hurni H. Strongyloides stercoralis (canis) in einer Hundezucht Behandlungsversuche mit Thiabendazol, Dichlorvos, Mebendazol und die Sanierung des Bestandes mit Lopatol. Kleintier Praxis 21: 381-386 (1978).

37. Paash L.H. Evaluación de la situación actual de la fauna silvestre en México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M., México D.F., 1975.
38. Paredes G. F. Contensión de animales salvajes para su exploración clínica y aplicación de tratamientos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., México D.F., 1966.
39. Quiroz H. Parasitología y enfermedades parasitarias. Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., Ciudad de México, D.F., 1977.
40. Reinecke R. K. Chemotherapy in the control of helminthosis. Vet. Par. 6: 185, 241, 255-292 (1980).
41. Reyes P.A. Determinación de las principales causas de enfermedades en los mamíferos salvajes existentes en el Zoológico de Chapultepec. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., México D.F., 1980.
42. Richards R. J., Somerville J.M. Field trials with cestodes and nematodes in dogs. Vet. Record 15: 332-335 (1980).
43. Rodríguez F. Enciclopedia de la Fauna Salvat S.A. de ediciones. I, V, VI, VIII, X. España, 1980.
44. Roslyn A., Curnish and Bryant. Changes in energy metabolism due to anthelmintics in Fasciola hepatica maintained in vitro. Int. J. of Par. 6: 393-398 (1976).
45. Salazar D., Herrera R. y Quiroz H. Valoración del efecto del Cambendazole sobre Ancylostoma caninum. Técnica Parasitaria en México (INIP). 26: 28-30 (1974).
46. Siegel S. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Ed. Trillas, México, 1980.
47. Smith H.J. Parasites of red foxes in New Brunswick and Nova Scotia. J. of wildlife diseases. 14: 366-370 (1978).
48. Solorzano J.L. Los zoológicos como centros preservadores de especies en peligro de extinción. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., México D.F., --- 1980.

49. Solsby E.J.L. Textbook of veterinary parasitology. Vol I
Blackwell Scientific Publications Oxford, 1965.
50. Wayne W.D. Bioestadística 1a. ed., Ed. Limusa, México D.F.
1979.