

V761  
510

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



UTILIZACION Y EFICACIA DE LA IVERMECTINA COMO ANTIHELMINTICO CONTRA PARASITOS NEMATODOS EN SERPIENTES DE LA ESPECIE *Drymarchon corais erebennus* MANTENIDAS EN CAUTIVERIO.

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
JOSE JAIME ANDRADE GARCIA  
GUADALAJARA, JALISCO, AGOSTO 1992.

CUICBA



BIBLIOTECA GENERAL

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TITULO:**

UTILIZACION Y EFICACIA DE LA IVERMECTINA COMO ANTIHELMINTICO CONTRA PARASITOS NEMATODOS EN SERPIENTES DE LA ESPECIE *Drymarchon corais erebennus* MANTENIDAS EN CAUTIVERIO.

**Tesista:** José Jaime Andrade García

**Director de tesis:** M.C. M.V.Z. Francisco Rodríguez Herrejón

Guadalajara, Jalisco

Agosto de 1992

**TITULO:**

“UTILIZACION Y EFICACIA DE LA IVERMECTINA COMO ANTIHELMINTICO CONTRA PARASITOS NEMATODOS EN SERPIENTES DE LA ESPECIE *Drymarchon corais erebennus* MANTENIDAS EN CAUTIVERIO”.

**A mis padres y hermanos:**

Manuel Andrade Arreola +  
Ma. del Refugio García Vda. de Andrade  
Rosalba  
Luis Gabriel  
Carmen del Rosario  
Martín Manuel  
Mario Alberto  
Ma. Guadalupe +

Que han hecho tanto por mí y no se cómo demostrarles mi INMENSA GRATITUD; mas aunque no sepa expresar mi agradecimiento, espero que nunca olviden lo mucho que los amo, admiro y respeto.

**A mi esposa y a mis hijos:**

Rosa Guadalupe  
Jaime Azael  
Paola Monserrat  
Samantha

Que me brindan su amor y apoyo, y por quienes en la vida encuentro un sentido pleno a mi existencia.

**A mi asesor:**

M.C. M.V.Z. F. Francisco Rodríguez Herrejón

Como un reconocimiento a su invaluable y  
desinteresada ayuda.

Biol. Eduardo Fanti Echegoyen

Por su valiosa colaboración en  
la realización de este trabajo.

A todas aquellas personas que compartieron conocimientos, tiempo y esfuerzo: GRACIAS.

Biol. Ma. Eugenia Martínez Arizmendi  
Biol. Martín Carrillo Jiménez  
Biol. Savador W. Ramírez C.  
Biol. Rodrigo Sandoval E.  
Guillermina Tapia  
Enrique Fanti

Biol. Luis Eduardo Quintero  
M.V.Z. Pablo Varela  
M.V.Z. Gonzalo Elizondo  
M.V.Z. José Luis Rodríguez  
Biol. Jorge A. Alcaraz B.

**A mi Universidad:**

Con el respeto y el orgullo de ser  
su hijo.

**A mi Facultad y maestros:**

Por su interés, dedicación y enseñanzas  
invaluables recibidas de su parte.

**A mi H. jurado:**

M.V.Z. Javier Sánchez Arias  
M.V.Z. Ma. Eugenia Loeza Corichi  
M.V.Z. Margarita Hernández Gallardo

## CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACION	7
HIPOTESIS	8
OBJETIVOS	9
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS	13
DISCUSION	24
CONCLUSIONES	25
BIBLIOGRAFIA	26

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Herpetario del Zoológico Guadalajara. El objetivo fué comprobar la eficacia de la ivermectina como antihelmíntico contra parásitos nemátodos en serpientes de la especie *Drymarchon corais erebennus* mantenidas en cautiverio, utilizando la dosificación de 0.2 mg/Kg de peso, vía subcutánea, como dosis única.

Se utilizaron 16 serpientes de la especie antes mencionada, las cuales fueron divididas en dos grupos; el grupo de prueba al cual le fué aplicada la ivermectina, y un grupo testigo, constituidos por ocho individuos cada uno. Se les realizaron exámenes coproparasitológicos con el método de flotación en solución glucosada saturada, en cuatro ocasiones post-aplicación de la ivermectina, al 3ro-6to día; 17vo.-18vo. día; 27vo.-30vo. día y 42vo.-44vo. día, evaluando el resultado en cada examen realizado.

Los resultados óptimos obtenidos con la ivermectina en dosis de prueba de 0.2 mg/Kg de peso, vía subcutánea, como dosis única, demuestran que fué efectiva en un 100% en los individuos de prueba, sin que existiera ninguna reacción adversa al producto, mientras que el grupo testigo mantuvo resultados positivos a parásitos nemátodos durante el trabajo realizado.



## INTRODUCCION

Las serpientes son el grupo más abundante de los reptiles actuales, lo conforman alrededor 300 géneros con 2700 especies. Su biología; aunque en gran parte desconocida, es siempre cautivante. Constituyen un importante eslabón en las cadenas alimenticias, contribuyendo a mantener un equilibrio en los ecosistemas. El nicho ecológico de estos organismos es el de depredador, manteniendo estables las poblaciones de roedores, aves, anfibios e insectos, actuando además como eficientes agentes de diversidad animal. (1, 8, 10, 17, 20, 24).

Es el grupo de vertebrados menos estudiado, especialmente entre las poblaciones silvestres. Actualmente se realizan estudios con animales en cautiverio, formando parte de colecciones privadas, parques zoológicos, centros de investigación universitarios, y de sector salud. Dentro de los fines perseguidos por estos centros se cuentan la producción de veneno y la elaboración de sueros antiviperinos para zonas donde habitan reptiles venenosos y ocasionan accidentes que pueden ser fatales. El veneno de algunas serpientes es utilizado para la elaboración de numerosos medicamentos y como medida terapéutica en el tratamiento de muchas enfermedades. Otro de los objetivos de mantener animales en cautiverio son los de investigaciones de ecología, etología, taxonomía, reproducción para repoblación de zonas donde casi se han extinguido determinadas especies y el de educación y recreación en parques zoológicos. (1, 8, 15, 17, 19, 20, 24, 31, 32).

Todos estos centros tienen como fin, mantener lo mejor posible a las serpientes y alargar la supervivencia de dichos animales en cautiverio. (1, 17).

Las serpientes son infestadas por numerosas especies de parásitos nemátodos; no existen reportes que documenten epizootias asociadas con parasitismo en poblaciones salvajes, la mayoría de reportes conciernen a animales de zoológicos y a los pertenecientes a colecciones utilizadas para la investigación. Esto debido a que al parecer no se han llevado a cabo estudios de parasitosis en dichas poblaciones silvestres y posiblemente al establecimiento de un equilibrio entre el huesped y el

parásito en el medio silvestre, pero numerosos factores tales como stress de cautiverio, modificación del medio ambiente, cambio de alimentación, intervienen y rompen dicho equilibrio favoreciendo la infestación parasitaria intensa. (3, 8, 9, 13, 14, 16, 19, 22, 27, 31, 32).

Dentro del grupo de nemátodos que principalmente afectan a las serpientes tenemos los **Scaridae**, de los cuales *Ophidascaris* sp, *Polidelphis* sp, *Hexametra* sp habitan el tracto gastrointestinal y ocasionan mayores trastornos. **Strongylidae**, siendo el de mayor importancia *Kalicephalus* sp, encontrándolo en el tracto digestivo. **Rhabditidae**, que incluye *Rhabdias* sp y *Strongyloides* sp, de los cuales el primero habita en pulmones y el segundo en el tracto intestinal. **Filaridae**, con los más importantes, *Oswaldofilaria* sp, *Foleyella* sp y *Macdonaldius* sp, localizados en sitios extraintestinales como pulmones, sistema circulatorio y áreas subcutáneas. (3, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 19, 22, 23, 25, 28, 30).

Algunos otros géneros como *Capillaria*, *Trichuris* y *Oxyuris* tienen una gran significancia clínica, así como otros parásitos, de los cuales no han sido aclarados sus ciclos de vida en serpientes (3, 9, 13, 14, 19, 22, 30).

Se han realizado estudios con diferentes antihelmínticos encaminados a resolver las cargas y enfermedades parasitarias con medicamentos orales utilizando mebendazol, tiabendazol, febendazol y citrato de piperazina con buenos resultados contra nemátodos, pero que dada su dosificación oral en serpientes crea inconvenientes tales como stress excesivo al administrar con sondas gástricas, o rejugitación del bolo alimenticio al recibir junto con el alimento el antiparasitario oral, creando factores predisponentes que comprometen inmunológicamente al huésped portador, permitiendo una evidente infección por agentes patógenos oportunistas, agravando el estado del animal. (3, 8, 10, 14, 15, 19, 21, 22).

Otros antihelmínticos parenterales han sido utilizados, como fosfato de levamisol o clorhidrato de levamisol, pero se encontró no ser efectiva contra *Strongyloides* en serpientes y es mayor el riesgo de toxicidad del fármaco. (3, 8, 10, 14, 15, 19, 21, 22).

La ivermectina es un compuesto producido por el microorganismo de tierra *Streptomyces avermitilis* y conocido genéricamente como avermectinas. Se trata de disacáridos de lactona monocíclica, cuya estructura es 22-23 dihidroavermectina B1. (2, 4, 5, 6, 11, 12, 22, 27).

Este compuesto es un antihelmíntico que ha sido utilizado con buenos resultados en especies de mamíferos y aves domésticas, además de una gran variedad de especies silvestres en cautiverio, en dosis recomendadas de 0.2 mg/kg de peso en los que demuestran la seguridad y eficacia del producto sobre parásitos nemátodos, pareciendo ser una alternativa como antiparasitario en serpientes con un gran margen de seguridad debido a su baja toxicidad y la nula resistencia contra otros antihelmínticos. (5, 6, 11, 21, 22)

Es activa contra larvas latentes y en desarrollo y contra adultos de nemátodos importantes. Su aplicación subcutánea disminuye el manejo excesivo de la serpiente, y por lo tanto, el factor stress es menor, al igual que el riesgo existente con animales venenosos que provocarían un accidente de fatales consecuencias (5, 6, 27).

El sistema nervioso de los helmintos difiere del vertebrado en forma importante, las motoneuronas en invertebrados son amielínicas y por tanto, más sensibles que las fibras motoras somáticas mielínicas de los vertebrados. Las fibras musculares de los helmintos están inervadas por sinapsis excitatorias en las que el ácido L-glutámico es neurotransmisor, y por nervios inhibidores que tienen el ácido aminobutírico (GABA) como transmisor. (2, 5, 11, 22, 23, 27, 29).

La ivermectina parece actuar en forma indirecta al intensificar la acción del GABA sobre interneuronas de columna vertebral y unión motoneuronal, inmovilizando a los nemátodos por parálisis flácida, sin problemas de resistencia cruzada con agentes que actúan sobre sistemas colinérgicos. (2, 4, 5, 11, 12, 22, 27, 29).

Tiene la ivermectina poco efecto sobre el sistema nervioso central, ya que no penetran con facilidad la barrera hematoencefálica. (2, 4, 5, 6, 12, 22, 27).

La especie *Drymarchon corais erebennus* (Tilcuate o vibora negra), pertenece a la familia Colubridae, es una familia cosmopolita a la cual pertenecen aproximadamente tres cuartas partes de las serpientes. Tilcuate deriva del náhuatl; *Tili*-negro y *coatl*-serpiente que significa: serpiente negra. (24)

El género *Drymarchon* fue descrito por Fitzinger en el año de 1843, y la especie por Cope. (24).

Es una culebra común, muy útil e inofensiva a pesar de su agresividad, puede alcanzar tallas de hasta 3 m., su color es negro azulado por el dorso y blanquesino por el vientre, aunque otros son completamente negros, presentan unas rayas verticales negras en los labios muy características. Es una culebra de hábitos diurnos, que al advertir la proximidad de algún organismo, huye con rapidez, pero es frecuente que ataque vigorosamente con el cuello inflado, expeliendo un olor desagradable y haciendo vibrar rápidamente su cola que al chocar contra la hojarasca produce un sonido característico. Tiene un apetito voraz, es un excelente depredador de serpientes venenosas como: cascabeles y nauyacac, además de destruir un gran número de roedores en los sembradíos (24).

Es particularmente abundante en la orilla de los cuerpos de agua de la cuenca del Lerma-Chapala y centro del Estado en general (24).(Fig. No.1).

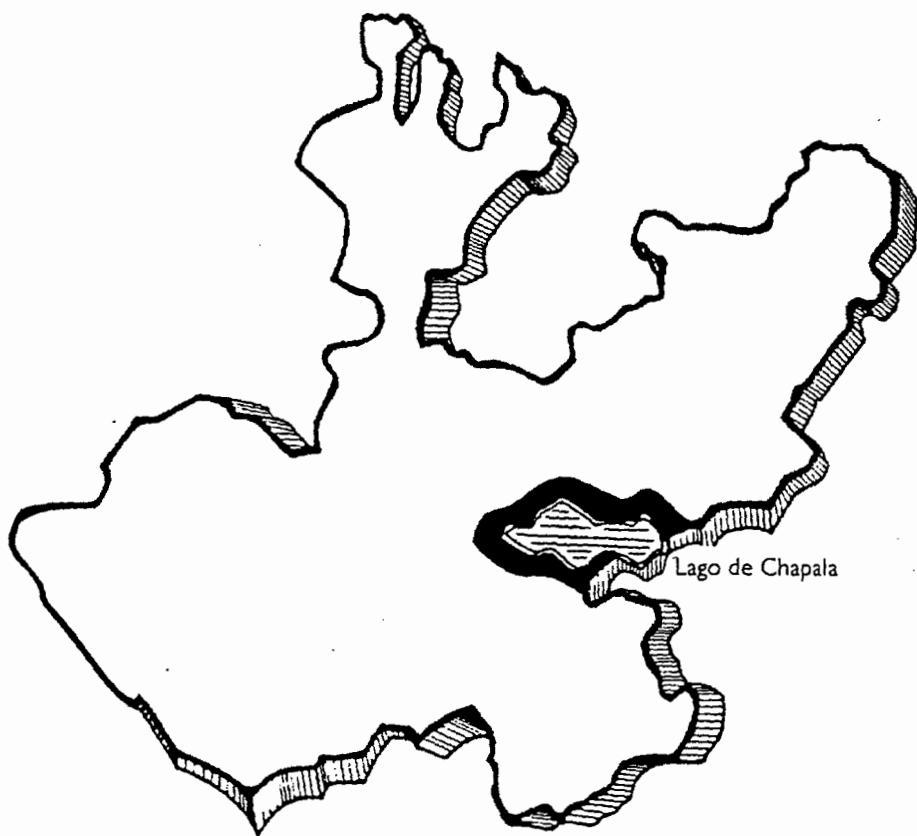


Fig. No.1 Distribución de *Drymarchon corais erebennus* en el Estado de Jalisco.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las serpientes en cautiverio mantienen requerimientos específicos similares al de su hábitat natural. Estas exigencias incluyen un conocimiento cabal de la historia natural y la biología de estos animales, para asegurar una calidad de vida adecuada en confinamiento.

Existe un gran interés por los zoólogos y biomédicos especialistas en estos reptiles a la vez que se encuentran formando parte de colecciones en centros de investigación y zoológicos. Si la demanda de estos animales es grande puede diezmar la población de éstos en sus hábitat naturales, lo que desfavorece el balance natural del ecosistema, lo que hace necesario que la conservación y reproducción sean llevadas a cabo por las mismas instituciones.

Los reptiles en cautiverio corren mayor riesgo de sufrir lesiones patológicas causadas por parásitos internos. El stress provocado por el cautiverio, además de la vida en un sistema ambiental cerrado favorecen la infestación parasitaria intensa, lo que requiere liberar a los ofidios de su carga parasitaria.

Aunque existe información acerca de parásitos en serpientes, hay relativamente pocos documentos que mencionen las condiciones patológicas asociadas con infecciones parasitarias.

## JUSTIFICACION:

El cautiverio de serpientes es cada vez mayor, tanto en zoológicos como en centros de investigación, las cuales, al ser modificado su medio ambiente, se vuelven más susceptibles a sufrir infestaciones parasitarias intensas. Los métodos hasta hoy empleados para desparasitar son de alto riesgo para quien lo utiliza y conlleva a un stress mayor al animal. Al utilizar la ivermectina por vía subcutánea se pretende demostrar su eficacia sobre los nemátodos que afectan a los ofidios y a la vez disminuir los factores estresantes al animal.

Se utilizaron animales de la especie *Drymarchon corais erebennus* (Tilcuate o vibora negra) por tener acceso a un número más representativo de animales en cautiverio para la realización del presente trabajo, debido a que es difícil reunir cantidades grandes de serpientes en confinamiento.

## HIPOTESIS:

La ivermectina ha demostrado ser efectiva sobre parásitos nemátodos en la mayoría de mamíferos, aves domésticas y especies silvestres en cautiverio, entonces sería probable su eficacia sobre nemátodos en serpientes de la especie *Drymarchon corais erebennus* (Tilcuete o víbora negra).



## **OBJETIVO GENERAL:**

Comprobar la eficacia de la ivermectina como antihelmíntico contra parásitos nemátodos en serpientes de la especie *Drymarchon corais erebennus* (tilcuete o vibora negra), mantenidas en cautiverio.

## **OBJETIVOS PARTICULARES:**

1.- Comprobar que la dosificación recomendada de 0.2 mg/kg de peso de ivermectina vía subcutánea, como dosis única, es efectiva contra nemátodos parásitos en serpientes de la especie *Drymarchon corais erebennus*.

2.- Producir información en la aplicación de tratamiento antiparasitario en serpientes.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en las instalaciones del Herpetario del Zoológico Guadalajara.

Se utilizaron 16 serpientes de la especie *Drymarchon corais erebennus* (Tilcuete o víbora negra), ofidios de la familia de los colúbridos, que fueron colectados en el Estado de Jalisco.

Estas fueron separadas individualmente tomando en cuenta peso y longitud, se mantuvieron en terrarios de madera de 1.20 m de largo X 58 cm. de altura, con malla de alambre fina a los costados y vidrio inclinado al frente, los cuales tuvieron cartón corrugado como sustrato y un bebedero de plástico. Los terrarios estuvieron a su vez en un cuarto de 6 m de largo X 3 m de ancho y 3 m de altura, en el que se controló la temperatura de 27° a 29°C y la humedad de 75% a 85% promedio, con iluminación artificial de lámparas vitalite.

La alimentación consistió en roedores adultos de la especie *Mus musculus* a libre acceso en cantidad cada 8 a 14 días aproximadamente. Estos ratones fueron reproducidos y criados en cautiverio en el bioterio del Herpetario, mismos a los que al azar se les realizaron exámenes coproparasitológicos por flotación con la técnica de Sheater y frotis directo de intestino, para descartar que fueran portadores de parásitos nemátodos, obteniéndose como negativos dichos exámenes.

Los ofidios fueron capturados ya infestados por nemátodos parásitos en su hábitat natural, a estas serpientes se les realizó un examen coproparasitológico con la técnica de flotación con la solución de Sheater (7, 26, 30), confirmando que todos los animales utilizados en este trabajo resultaron positivos al examen realizado encontrándose diferentes grados de parasitosis.

El excremento se colectó fresco en recipientes de vidrio estériles utilizando una espátula de metal, en los cuales se confirmó la presencia de parásitos nemátodos y la identificación de los mismos, tanto en los animales de prueba como en los animales

utilizados como testigos, por medio del examen coproparasitológico con la técnica de flotación con la solución de Sheater (7, 26, 30) a la cual se le dió un valor cualitativo para confirmarlo como positivo, encontrándose un número de 10 a 20 huevecillos de nemátodos por muestra tomada al inicio de la prueba en los 16 animales utilizados en el presente trabajo.

La ivermectina al 1% inyectable se diluyó en propilenglicol (12) utilizado como vehículo, para aplicar la dosis de prueba de 0.2 mg/kg de peso.

Las 16 serpientes fueron divididas en 2 grupos al azar, 8 de los animales utilizados conformaron el grupo de prueba y se les administró por vía subcutánea previa desinfección de la zona de aplicación, la ivermectina en dosificación de 0.2 mg/kg de peso como dosis única, utilizando jeringas de 1 ml. con aguja hipodérmica 22 X 32mm.

Así mismo se tuvo un grupo testigo de 8 animales de la especie utilizada, bajo las mismas condiciones, sin utilizar ivermectina, muestreando igualmente que al grupo de prueba.

Los exámenes coproparasitológicos se realizaron en 4 ocasiones post-aplicación de la ivermectina, cada vez que el animal excretó, lo que sucedió del 2do. al 4to. día posteriores a la ingesta del alimento, evaluando el resultado en cada examen realizado, confirmando o no la presencia de huevecillos de nemátodos.

Dado que al parecer no existe información referente a la cuantificación de huevecillos de nemátodos parásitos que indiquen un grado de infestación moderada o severa en serpientes, se implementó una simbología para marcar el número de huevecillos encontrado por muestra tomada a cada uno de los animales utilizados en este trabajo, representado de la siguiente manera:

+ = 1 a 10 huevecillos

++ = 11 a 20 huevecillos

+++ = 21 a 30 huevecillos

Los animales fueron pesados al 1ro, 24avo. y 49avo. día de iniciado el tratamiento para observar el comportamiento en cuanto a ganancia de peso obtenido por los animales de prueba y testigos.

## RESULTADOS:

El grupo de prueba al cual fue aplicada la ivermectina en dosis de 0.2 mg/kg de peso tuvo una respuesta favorable en un 100% con resultado negativo a parásitos nemátodos.

La parasitosis por nemátodos presentes en el grupo de prueba antes del tratamiento con ivermectina fueron los siguientes:

### ANIMALES DE PRUEBA

NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	No.DE HUEVECILLOS POR MUESTRA DE HECES
1	= Oxyurus sp.	++
2	= Strongylus sp.	++
3	= Strongylus sp.	++
4	= Strongylus sp.	++
5	= Strongylus sp.	++
6	= Oxyurus sp.	++
7	= Strongylus sp.	++
8	= Oxyurus sp.	++

+ = 1 a 10 huevecillos

++ = 11 a 20 huevecillos

+++ = 21 a 30 huevecillos

El grupo testigo presentó parasitosis positiva a los siguientes nemátodos:

### ANIMALES TESTIGO

NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	Nº.DE HUEVECILLOS POR MUESTRA DE HECES
9	= Oxyurus sp.	++
	Strongylus sp.	++
10	= Oxyurus sp.	++
11	= Oxyurus sp.	++
12	= Strongylus sp.	++
13	= Oxyurus sp.	++
14	= Strongylus sp.	++
15	= Oxyurus sp.	+
	Strongylus sp.	++
16	= Oxyurus sp.	+
	Strongylus sp.	++

+ = 1 a 10 huevecillos

++ = 11 a 20 huevecillos

+++ = 21 a 30 huevecillos

La dosificación de ivermectina aplicada a los animales de prueba se observa en la tabla No. I

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL DEL ANIMAL EN GRAMOS	IVERMECTINA DOSIS TOTAL EN MG.
1	410.5	0.08
2	482.5	0.09
3	658	0.13
4	732	0.14
5	851	0.17
6	1062.5	0.21
7	1126	0.22
8	1436.5	0.28

TABLA No. I: Dosificación de ivermectina utilizada por animal.

Los animales testigos no fueron tratados con ningún medicamento.

El día 3ro. al 6to. post-aplicación de la ivermectina se realizó el 1er. examen coproparasitoscópico con resultado positivo a nemátodos en todos los animales de prueba y los animales testigos (Tabla No. 2 ).

ANIMALES DE PRUEBA			ANIMALES TESTIGOS		
NUMERO DE ANIMAL	PARASITO		NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	
1	Oxyurus sp.	+	9	Oxyurus sp.	++
2	Strongylus sp.	+		Strongylus sp.	++
3	Strongylus sp.	+	10	Oxyurus sp.	++
4	Strongylus sp.	++	11	Oxyurus sp.	++
5	Strongylus sp.	+	12	Strongylus sp.	++
6	Oxyurus sp.	++	13	Oxyurus sp.	++
7	Strongylus sp.	++	14	Strongylus sp.	++
8	Oxyurus sp.	++	15	Oxyurus sp.	+
				Strongylus sp.	++
			16	Oxyurus sp.	+
				Strongylus sp.	++

TABLA No. 2: Resultado del 1er. examen coproparasitoscópico.

No. de huevecillos por muestra de heces:

+ = 1 a 10 huevecillos

++ = 11 a 20 huevecillos

+++ = 21 a 30 huevecillos



El resultado al 17avo. y 18avo. día, obtenido del 2do. examen coproparasitológico en los individuos de prueba, fue negativo en todos los animales. (Tabla No. 3 ).

Los individuos testigos aportaron el resultado positivo a nemátodos en el 2do. examen. (Tabla No. 3 )

ANIMALES DE PRUEBA		ANIMALES TESTIGOS	
NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	NUMERO DE ANIMAL	PARASITO
1	Negativo	9	Oxyurus sp. ++
2	Negativo		Strongylus sp. ++
3	Negativo	10	Oxyurus sp. ++
4	Negativo	11	Oxyurus sp. ++
5	Negativo	12	Strongylus sp. ++
6	Negativo	13	Oxyurus sp. +
7	Negativo	14	Strongylus sp. ++
8	Negativo	15	Oxyurus sp. +
			Strongylus sp. ++
		16	Oxyurus sp. +
			Strongylus sp. ++

TABLA No. 3: Resultados del 2do. examen coproparasitológico

No. de huevecillos por muestra de heces:

+= 1 a 10 huevecillos

++= 11 a 20 huevecillos

+++= 21 a 30 huevecillos

El 3er. examen coproparasitológico fue realizado del 27vo. al 30vo. día, encontrándose resultados negativos en todos los animales de prueba y positivo en los 8 animales testigos. (Tabla No 4).

ANIMALES DE PRUEBA		ANIMALES TESTIGOS		
NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	
1	Negativo	9	Oxyurus sp.	++
2	Negativo		Strongylus sp.	++
3	Negativo	10	Oxyurus sp.	++
4	Negativo	11	Oxyurus sp.	++
5	Negativo	12	Strongylus sp.	++
6	Negativo	13	Oxyurus sp.	++
7	Negativo	14	Strongylus sp.	++
8	Negativo	15	Oxyurus sp.	+
			Strongylus sp.	++
		16	Oxyurus sp.	+
			Strongylus sp.	++

TABLA No. 4: Resultados del 3er. examen coproparasitológico.

No. de huevecillos por muestra de heces:

+ = 1 a 10 huevecillos

++ = 11 a 20 huevecillos

+++ = 21 a 30 huevecillos

El grupo de animales de prueba en el 4to. examen coproparasitológico, realizado al 42-44 día post-aplicación de ivermectina, se encontró negativo, mientras que en el grupo testigo se obtuvo un resultado positivo en todos los animales. (Tabla No. 5).

ANIMALES DE PRUEBA		ANIMALES TESTIGO		
NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	NUMERO DE ANIMAL	PARASITO	
1	Negativo	9	Oxyurus sp.	++
2	Negativo		Strongylus sp.	++
3	Negativo	10	Oxyurus sp.	++
4	Negativo	11	Oxyurus sp.	++
5	Negativo	12	Strongylus sp.	++
6	Negativo	13	Oxyurus sp.	++
7	Negativo	14	Strongylus sp.	++
8	Negativo	15	Oxyurus sp.	+
			Strongylus sp.	++
		16	Oxyurus sp.	+

TABLA No. 5: Resultados del 4to. examen coproparasitológico.

No. de huevecillos por muestra de heces:

+= 1 a 10 huevecillos

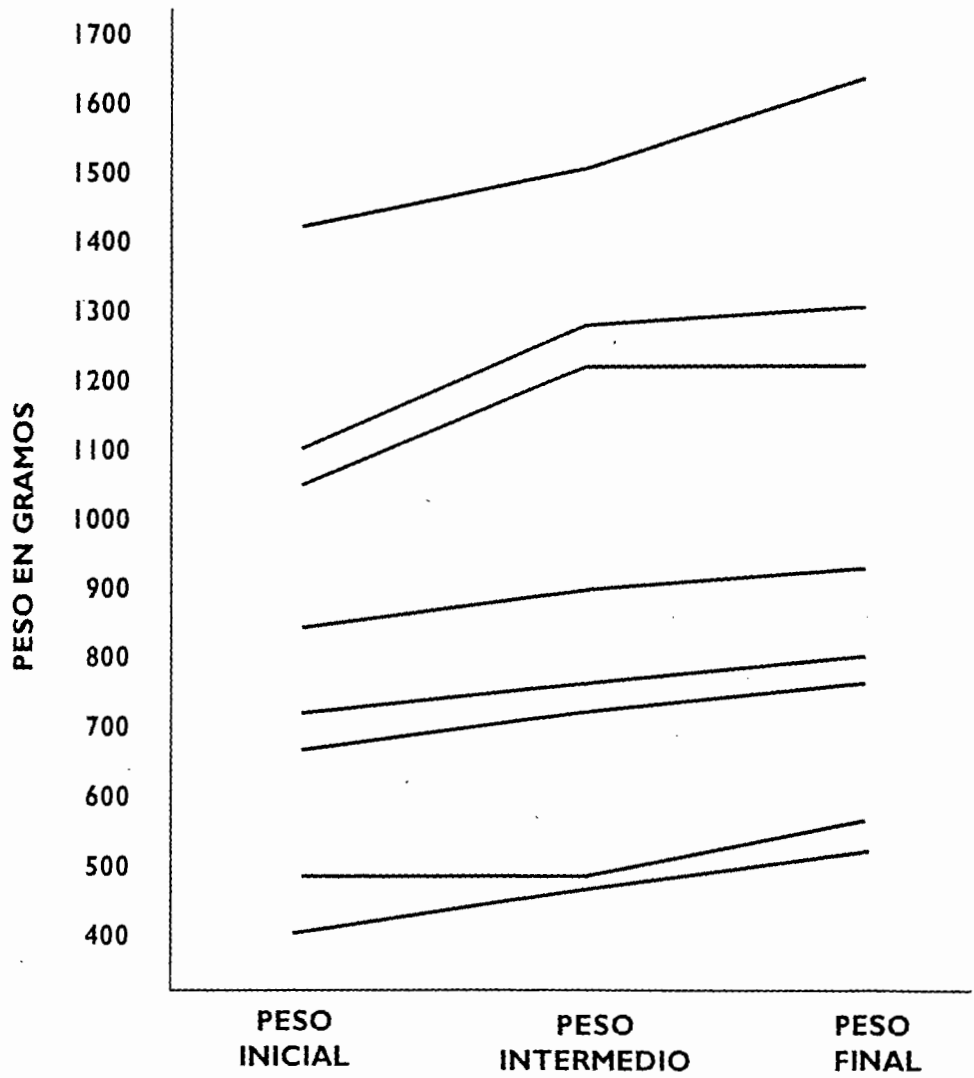
++= 11 a 20 huevecillos

+++ = 21 a 30 huevecillos

En la tabla No. 6 se observa que el grupo de prueba al cual se le aplicó la ivermectina tiene una respuesta favorable a la asimilación de nutrientes al encontrarse libre de parásitos, teniendo una tendencia ascendente en la ganancia de peso por animal, pesandose cada uno al 1ro, 24avo. y 49avo. día de iniciado el tratamiento. (Gráfica No.1).

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL EN GRAMOS	PESO INTERMEDIO EN GRAMOS	PESO FINAL EN GRAMOS
1	410.5	469	573.5
2	428.5	489	584.5
3	658	737.5	807.5
4	732	779	831.5
5	851	880	929
6	1062.5	1163	1166
7	1126.5	1272.5	1295
8	1436.5	1556.5	1622

TABLA No. 6 Pesos de los animales de prueba.



Gráfica No.1 Pesos registrados en animales de prueba

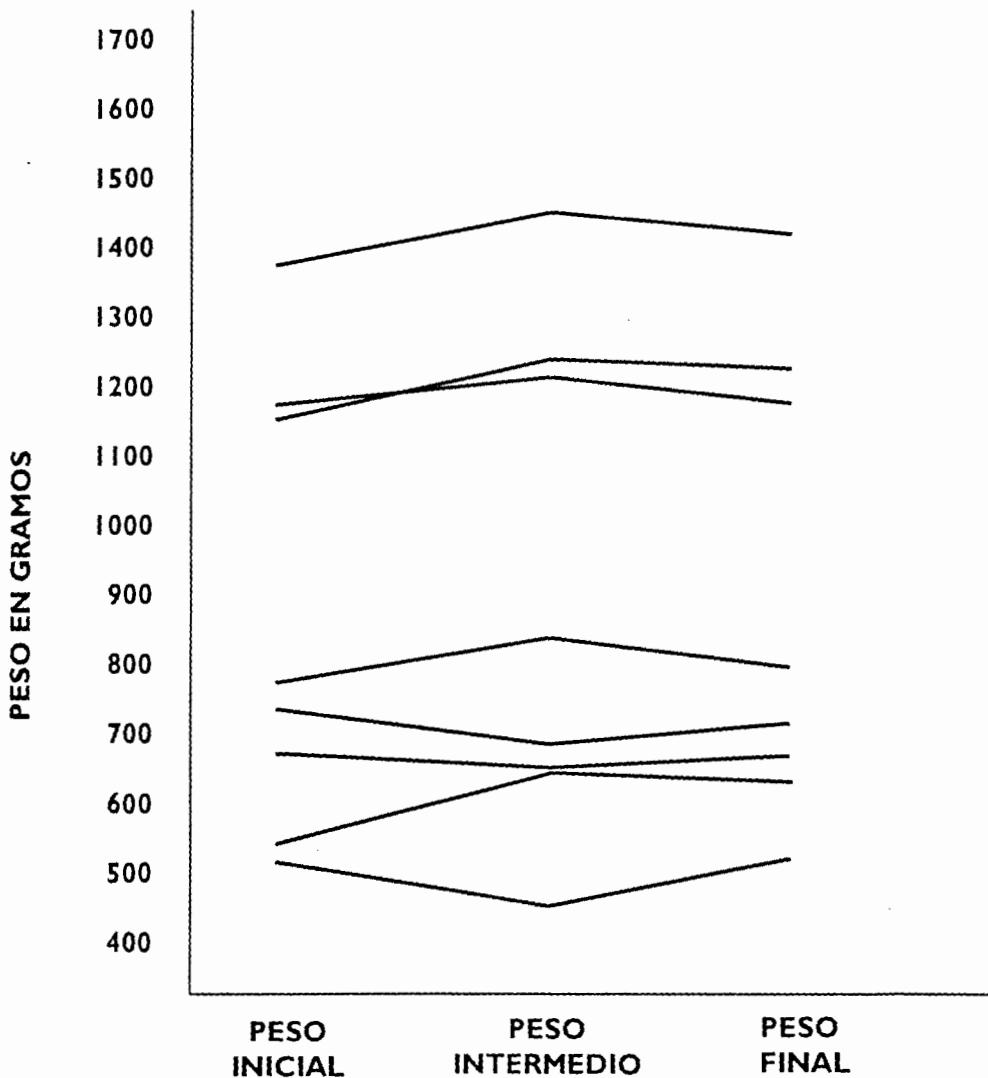
Mientras que en el grupo testigo se obtiene una variación considerable en los animales con una oscilación de ganancia y pérdida de peso al existir una competencia por nutrientes entre el parásito y el hospedero. (Tabla No. 7 ) (Gráfica No.2).

NUMERO DE ANIMAL	PESO INICIAL EN GRAMOS	PESO INTERMEDIO EN GRAMOS	PESO FINAL EN GRAMOS
9	518.5	454.5	522
10	547	674	693
11	695	684.5	725
12	757.5	715	746
13	781	869.5	833.5
14	1150.5	1239.5	1229
15	1172	1228.5	1172
16	1388.5	1454.5	1420.5

TABLA No. 7: Pesos de los animales testigos.

La ivermectina en dosis de prueba 0.2 mg/kg de peso, en aplicación subcutánea fue efectiva en un 100% en los animales de prueba, sin que estos presentaran reacciones adversas al producto en el tiempo de realización del presente trabajo, teniendo y observándose un comportamiento normal y buena adaptación en cautiverio.

El grupo testigo mantiene resultados positivos a parásitos nemátodos durante toda la prueba realizada no manifestando anomalías de conducta, sólo desarrollo pobre en carnes y bajo peso de los animales.



Gráfica No. 2: Pesos registrados en animales testigos.

## DISCUSION:

La mayoría de los problemas parasitarios representan un riesgo potencial para todos los animales, esto es especialmente verdadero para especies no domésticas en cautiverio por la dieta, el medio ambiente, stress de cautiverio, además de otras rutinas de mantenimiento de salud, no son específicamente conocidas al mismo grado como lo es en las especies domésticas. El tratamiento de drogas siempre tiene un riesgo médico y de stress como resultado del procedimiento terapéutico.

La ivermectina tiene un potencial muy grande para el uso en serpientes mantenidas en cautiverio, por su margen de seguridad y facilidad en la administración. Confirmándose esto en serpientes de la especie utilizada *Drymarchon corais erebennus*.

El tratamiento efectuado en *Drymarchon corais erebennus* con ivermectina en dosis de 0.2 mg/kg de peso, vía subcutánea, concluyó en un 100% de efectividad contra nemátodos *Strongylus* sp. obteniendo un 17 % más de efectividad comparada con lo logrado por Stanchi y Grisolea (1986) en *Phyton* sp. y *Elaphe guttata* infestados por *Strongylus* sp. utilizando la misma dosificación y vía de aplicación.

Los resultados obtenidos en la presente investigación sobre la eficacia demostrada por la ivermectina en dosis de 0.2 mg/kg de peso, vía subcutánea en serpientes *Drymarchon corais erebennus* confirma las investigaciones y resultados obtenidos por Sirkarskie (1985); Campbell y Benz (1984); Lawrence (1984); Bodry (1991) en serpientes confinadas, obteniéndose el 100% de efectividad en el presente trabajo.

Campbell y otros en 1983, han revisado las propiedades químicas, bioquímicas y biológicas del compuesto respecto a su actividad antiparasitaria y seguridad en animales domésticos, además de estudios realizados en una gran variedad de animales silvestres en cautiverio. Acorde a esto, los resultados obtenidos en esta investigación demuestran la eficacia en especies silvestres de serpientes mantenidas en confinamiento dando continuidad a las investigaciones de las propiedades de la ivermectina.



## CONCLUSIONES:

- 1.- La ivermectina en aplicación de 0.2 mg/kg de peso, vía subcutánea, como dosis única, es efectiva contra parásitos nemátodos en serpientes de la especie *Drymarchon corais erebennus* mantenidas en cautiverio y pudiera tomarse en cuenta como referencia en otras especies de ofidios.
- 2.- No existieron reacciones adversas a la ivermectina, manifestadas por algunos de los animales de prueba, durante el periodo de realización del presente trabajo, lo cual demuestra la seguridad del medicamento en serpientes de la citada especie.
- 3.- Se obtiene con la ivermectina, una alternativa en la terapia antihelmíntica contra nemátodos parásitos en serpientes mantenidas en cautiverio.

**BIBLIOGRAFIA:**

- 1.- Bellaris, A.D.A., (1975), LOS REPTILES, Blume ediciones, pp. 15-22, 203-240
- 2.- Bertran G. Katsung, (1986), FARMACOLOGIA BASICA Y CLINICA, El manual moderno S.A., México, pp. 638-640.
- 3.- Bodri, Michael S., (1991), CONTROL AND TREATMENT OF THE ENTERIC PARASITES OF REPTILES IN CAPTIVITY, Reptile and amphibian Magazine, pp. 20-25.
- 4.- Bowen, J.M. (1981), THE AVERMECTIN COMPLEX, A NEW HORIZON IN ANTHIHELMINTIC THERAPY, VM/S.A.C., pp. 76-165.
- 5.- Campbell, W.C., (1990), IVERMECTIN AND ABERMECTIN, Springer Verlag, pp. 262, 279, 280.
- 6.- Campbell, W.C. and Benz, G.W., (1984), SEGURIDAD Y EFICACIA DE LA IVERMECTINA, Milciades, Vol. 3, No. 1, pp. 21-32.
- 7.- Coffin, D.L., (1986), LABORATORIO CLINICO EN MEDICINA VETERINARIA. Ediciones científicas. La Prensa Médica Mexicana, S.A. México pp. 26-30
- 8.- Correa, R.J.R., (1988), MANUAL PRACTICO DE BIOLOGIA Y MEDICINA VETERINARIA SOBRE REPTILES Y ANFIBIOS. Ediciones del Narval. México, pp. 1-2, 75, 90-92.
- 9.- Fowler, M.E., (1980), ZOO AND WILD ANIMAL MEDICINE, Sanders Co. 2o. Edition, USA, pp. 138-142, 162, 172-176.
- 10.- Frye F.L., (1981) BIOMEDICAL AND SURGICAL ASPECTS OF CAPTIVE REPTILE HUSBANDRY, Ed. M.V., pp. 212-215.
- 11.- Fuentes, V., (1987), FARMACOLOGIA Y TERAPEUTICA VETERINARIAS, Ed. Interamericana, México, pp. 199.
- 12.- Godman y Gilman, (1982), LAS BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA, Ed. Médica Panamericana, 6ta. Edición, México, pp. 938-1603

- 13.- Jacobson, E. (1987), PARASITIC DISEASES OF REPTILES, Small animal practice, Vol. 17, No. 5, pp. 172-176.
- 14.- Johnston, D.E. (1986), THE COMPENDIUM COLLECTION, Exotic animal medicine in practice, V.L.S., USA,.
- 15.- Kirk, R.W., (1985), TERAPEUTICA VETERINARIA, Práctica clínica en pequeñas especies., CECSA., 2da. Edición, México, pp. 625.
- 16.- Lapage, G., (1962), VETERINARY HELMINTHOLOGY AND ENTOMOLOGY, Williams and Wilkins Co. 5th. Edition., pp. 152-333.
- 17.- Lazcano, B.M.A.- Flores V. O., et. al., (1988), ESTUDIO Y CONSERVACION DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE MEXICO, UNA PROPUESTA., INIREB, 2da. Edición. México.
- 18.- Litchtenfels, J.R. and Laries B., (1976), LABORATORY ANIMAL SCIENCE, MORTALITY IN RED-SIDED GARTER SNAKES, *Tamnophis sirtalis parietalis*, Dueto larval nematode, *Eustrongylides sp.*, Vol. 26, No. 3., USA. pp. 465-467.
- 19.- Marcus , L.C., (1981), VETERINARY BIOLOGY AND MEDICINE OF CAPTIVE AMPHIBIANS AND REPTILES, Lea and Rebiger, Philadelphia, USA, pp. 151-161.
- 20.- Mata G, y Vanderhaege M., (1979), GUIA DEL TERRARIO, Ed. Omega, S.A., México, pp. 12-64.
- 21.- McFarlen, J. BSE., (1991), COMMONLY OCCURRING REPTILIAN INTESTINAL PARASITES, A.A.Z.V., pp. 120-127.
- 22.- Merck and Co. Inc., (1988), EL MANUAL MERCK DE VETERINARIA, Centrum, 3ra. edición, pp. 1154-1155, 1345-1347, 1811-1812.
- 23.- Noble, E.R.- Noble, G.A., (1965), PARASITOLOGIA, BIOLOGIA DE LOS PARASITOS ANIMALES, Ed. Interamericana, 2da. Edición, México, pp. 278-279.

24.- Quintero, A. L.E., (1990), REPRODUCCION EN CAUTIVERIO DEL TILCUATE O VIBORA NEGRA *Drymarchon corais erebennus*, Tesis profesional, Licenciatura en Biología, UdeG., Facultad de Ciencias Biológicas, pp. 9-15.

25.- Reinchenbach, H.- Klinke and Elkan E., 1965, DISEASES OF REPTILES, Ed. T.F.H., U.S.A., pp. 462- 471.

26.- Salazar S, P.M. - Deitaro A. I. 1986, MANUAL DE TECNICAS PARA EL DIAGNOSTICO MORFOLOGICO DE LAS PARASITOSIS, Ed. Fco. Mendez Cervantes, México, pp. 87-90.

27.- Sirkaskie, J.G., 1985, THE USE OF IVERMECTIN IN BIRDS, REPTILES AND SMALL MAMMALS, pp. 743-745.

28.- Sprent, J.F.A., 1977, EXCERTA PARASITOLOGICA EN MEMORIA DEL DR. EDUARDO CABALLERO Y CABALLERO, Studies on Ascaridoid Nematodes in Pythons: A resumé, UNAM, México, pp. 477-478.

29.- Teare, J.A. and Bush M., 1983, TOXICITY AND EFFICACY OF IVERMECTIN IN CHELONIANS, J.A.V.M.A.M. Vol. 183, No. 11, pp. 1195-1197.

30.- Thienpont, D. - Rochette F./Vanparijs, O.F.J. 1979, DIAGNOSTICO DE LAS HELMINTIASIS POR MEDIO DEL EXAMEN COPROLOGICO, Janssen Research Foundation, Belgica, pp. 20-21, 31-33.

31.- Urs Vogt, A., 1985, EL PORQUE, CUANDO, COMO Y DONDE DE LOS OFIDIOS, Ed. América Lee, U.S.A., pp. 555-556, 569,575.

32.- Wallach- Boever., 1983, DISEASES OF EXOTIC ANIMAL MEDICAL AND SURGICAL MANAGEMENT, Ed. Saunders , pp. 1017-1022