

98
2es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia

EFFECTO ANTIPARASITARIO DE UN AMINOGLICOSIDO
EN EQUINOS A DIFERENTES DOSIS

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

Que para obtener el Título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a:

JOSE ANGEL GARCIA RUIZ



ASESORES: M.V.Z. LUIS OCAMPO CAMBEROS
M.V.Z. DAVID PAEZ ESQUILIANO
M.V.Z. CRISTINA GUERRERO MOLINA

México, D. F.

Septiembre 1995



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 está 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.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES :

Por todo su apoyo, comprensión y cariño puesto en cada uno de los momentos importantes en mi vida.

A MIS HERMANOS :

Toño, Miky y Beto, porque con su ejemplo me han ayudado a seguir los caminos correctos.

A MIS AMIGOS :

Mario, Fernando, Manuel, Fabrizio, Alvaro y Rafael; por su forma particular de manifestar que lo son.

A MIS COMPAÑEROS DE SANTA GERTRUDIS :

Alejandro Barrera, Jorge Fuentes, Eduardo Ochoa, Efraín Valles, Tito Hernández, José Luis Villegas, Martín Hernández, e Hilario Vargas; por toda su enseñanza y paciencia.

A LOS MVE. LUIS OCAMPO, DAVID PÉREZ, CRISTINA GUERRERO Y ANA AURO :

Por todo su apoyo y confianza.

A TODOS AQUELLOS QUE PARTICIPARON EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO :

Por haberlo hecho.

Fe de errata:

En donde dice **Estrongiloides**,
debe de decir **Estrongilidos**

CONTENIDO

Página

| | |
|-------------------------|----|
| RESUMEN..... | 1 |
| INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| OBJETIVO..... | 13 |
| MATERIAL Y MÉTODOS..... | 14 |
| RESULTADOS..... | 17 |
| DISCUSIÓN..... | 18 |
| CONCLUSIONES..... | 20 |
| GRÁFICAS Y CUADROS..... | 21 |
| LITERATURA CITADA..... | 28 |

RESUMEN

EFEECTO ANTIPARASITARIO DE UN AMINOGLICÓSIDO EN EQUINOS A DIFERENTES DOSIS; Bajo la dirección del M.V.Z. Luis Ocampo Camberos, M.V.Z. David Páez Esquiliano y la M.V.Z. Cristina Guerrero Molina.

El objetivo del presente estudio fue, el de evaluar la eficacia de la Destomicina A para el control de parásitos nematodos, mezclado en el alimento de equinos a una dosis de 50 y 70 ppm totales, valorando su efecto en la eliminación de huevos en las heces; los cuales se cuantificaron, antes, durante y después del tratamiento, obteniendo los siguientes resultados en el primer muestreo: El grupo "A", con 10 caballos positivos a *Strongiloides* con una cantidad de 427 hpgh (*) y a *Parascaris equorum* con una cantidad no significativa de hpgh. El grupo "B", con 10 caballos positivos a *Strongiloides* con una cantidad de 517 hpgh y a *Parascaris equorum* con una cantidad no significativa y en el grupo "C", con 10 caballos positivos a *Strongiloides* con una cantidad de 518 hpgh y a *Parascaris equorum* con una cantidad no significativa. Ya iniciado el tratamiento los muestreos obtenidos a los 5, 10, 15 y 20 días, mostraron la siguiente tendencia que presenta una disminución en la ovoposición en la primera muestra, y posteriormente un aumento de ésta en las siguientes dos muestras, disminuyendo nuevamente en el cuarto muestreo. Al utilizar la prueba de Kruskal Wallis en los resultados de las muestras, se obtuvo una significación estadística de $p < 0.05$, demostrando que el efecto de la Destomicina A, contra los parásitos antes mencionados, fue satisfactoria.

(*) hpgh = Huevos por gramo de heces

Introducción

Desde la época de la conquista, los caballos han sido de suma importancia, las condiciones geográficas de nuestro país han propiciado su uso en muy diferentes actividades. En la actualidad, el caballo sigue utilizándose en deportes ecuestres como la mundialmente conocida charrería mexicana, salto de obstáculos, carreras, además de los caballos para paseo y trabajo; por lo anterior, es importante un buen manejo de medicina preventiva para este especie. Dentro de las prácticas del buen manejo debemos de considerar el evitar las enfermedades parasitarias, ya que son un problema común para los caballos porque alteran el desarrollo y afectan su salud. Por lo general, las parasitosis se presentan por el consumo de pasturas contaminadas que se combinan con los granos para la elaboración de las dietas de los equinos, además, de que en ciertas explotaciones, existe la práctica del pastoreo, en donde, incluso en algunos casos se da la coprofagia. (3,4). Es en éstos lugares en donde son más susceptibles a infestarse y donde los parásitos completan con facilidad parte de su ciclo biológico (5,6). Los más susceptibles a estas parasitosis son los potros debido a sus costumbres alimenticias al no ser selectivos, dándose incluso el caso de que consumen heces que pueden contener huevos en fases infectantes, en comparación con los caballos adultos que son más selectivos y ya han desarrollado cierta inmunidad contra algunos parásitos intestinales a pesar de tener hábitos parecidos a los de los potros (15).

Es posible que ningún equino se encuentre libre de parásitos, ya que existen, alrededor de 150 especies que lo infestan en todo el mundo (13,19). Dentro de esta gran variedad de parásitos que afectan a los caballos, están los parásitos internos, específicamente los

gastrointestinales, los cuales causan daños considerables, pudiendo incluso ocasionar la muerte de su huésped (15).

Dentro de los parásitos, la familia strongylidae, principalmente los géneros *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus* y *Strongylus edentatus*, son los que revisten de mayor importancia por su impacto en la salud del animal. (8) Existen otros nematodos que también causan daño a los equinos, unos de éstos es el *Parascaris equorum* cuyo huésped es principalmente el potro, aunque se le puede encontrar en algunas ocasiones en caballos adultos (15,16).

Es por su localización dentro del huésped así como por sus hábitos, que se les considera de tanta importancia, ya que se encuentran en el intestino grueso (Ciego y Colon) provocando graves daños a la mucosa e incluso algunos pueden ser hematófagos (11, 16).

Strongiloidosis de los Caballos.

Su localización es en el intestino grueso (2, 15,20). Su transmisión se da por medio de los pastos húmedos en donde las larvas infectantes suben por ellos y son ingeridas por los equinos. A estas larvas también se les puede encontrar en las nervaduras de las hojas y en diferentes pasturas y pajas que pueden usarse como cama (8).

Strongylus edentatus: Miden 23 a 44 mm., La cápsula bucal tiene forma de copa, no posee dientes (2). Los huevos salen en las heces conteniendo 16 o más blastómeros y en el suelo en condiciones moderadas de humedad, temperatura, y oxígeno se desarrolla la primera larva I que eclosiona al segundo día y se alimenta activamente de materia orgánica al igual que la larva II; la larva III, trepa por las plantas forrajeras, paredes y columnas de las caballerizas la cual

depende de las reservas alimenticias, condiciones de temperatura, luz y humedad, son fototrópico positivos a la luz suave, es por eso que las larvas ascienden por la hierba solo en las primeras horas del día; al atardecer o cuando esta nublado, descienden al suelo. Las migraciones son más activas en tiempo cálido que en el frío. Se pueden mantener en arena, pueden vivir en el agua durante un mes o más. (6,15).

Strongylus equinus: Miden de 26 a 47mm. En la base de la cavidad bucal poseen un diente dorsal grande y de punta bifida, además de 2 dientes subventrales pequeños y separados. La larva III pierde su vaina en el intestino, atraviesa la mucosa del ciego y colon, en el ciego se alojan en la pared, alcanzando la subserosa o solamente la submucosa en donde provoca una formación de nódulos y se transforma en larva IV, alcanzando la cavidad peritoneal al término de 4 meses, alterando el peristaltismo y apareciendo signos de cólico; después alcanzan hígado, y salen por los ligamentos hepáticos originando hemorragias en el parénquima y tumefacciones; a través del páncreas pasan a la cavidad peritoneal y permanecen en reposo; a las 17 semanas tiene lugar la cuarta muda y se forma la cápsula bucal donde tiene lugar la diferenciación sexual. A las 12 semanas comienza el retorno al intestino, las larvas permanecen en la cavidad peritoneal donde alcanzan el páncreas y en este lugar realizan su última muda. Su periodo de prepatencia es de 32 a 36 semanas (6,14,20).

Strongylus edentatus: Las larvas atraviesan la pared del intestino y pasan al hígado por el sistema porta, en donde se produce su cuarto estado larvario formando nódulos, pasan entre los cordones

peritoneales de los ligamentos hepáticos y se sitúan bajo el peritoneo parietal del flanco abdominal derecho, donde se asocian con nódulos hemorrágicos. Las alteraciones se encuentran con más frecuencia del lado derecho que del izquierdo y en los potros es en quienes se presentan con mayor frecuencia que en los animales adultos, cuando los parásitos migran entre los cordones del mesocolon a las paredes del ciego y colon. A partir de la primavera, comienzan a aumentar los parásitos disminuyendo en el invierno, no siendo así en los animales menores a tres años. En estos animales las larvas se encuentran en las regiones epigástricas y mesagástricas, en el retorno al intestino las larvas ejercen una acción patógena que se manifiesta con una signología de cólico e importantes trastornos generales, principalmente en potros que aparecen anémicos y flacos; disminuye los eritrocitos y la hemoglobina. Su prepatencia es de 46 semanas (6,15,20).

Strongylus vulgaris: Miden de 14 a 24 mm. En su cavidad bucal presenta dos dientes de bordes redondeados y forma auricular. Las larvas III penetran a veces en la submucosa del ciego y del colon ventral, dirigiéndose a las criptas intestinales linfáticas, donde mudan a la fase IV. Atraviesan la pared intestinal y se abren camino hacia la arteriola situada cerca de un folículo linfático, cuando atraviesan la íntima de las arteriolas y las submucosas migran por el interior de los vasos hasta la arteria mesentérica craneal. Las lesiones del endotelio conducen a la formación de una fina capa de fibrina, aumentando el tamaño en las arterias, lo que disminuye la velocidad de migración de las larvas lo cual se caracteriza primeramente por abultamientos filiformes sobre la pared arterial. La larva IV alcanza

la íntima de las arterias de la submucosa y alguna de las principales arterias del control ventral y ciego; después, la arteria mesentérica anterior si es que no han quedado retenidas en algunos vasos. En las arterias del intestino delgado se encuentran enrolladas provocando trombos o en la pared de la arteria principal del colon dorsal de la aorta donde se arrastran en la arteria mesentérica anterior y producen una inflamación crónica causada por las excreciones y secreciones de la larva. La membrana elástica y las fibras musculares se destruyen y son substituidas por tejido conectivo produciéndose aneurisma. Los trombos más gruesos en las arterias pueden detener la migración de las larvas. Las larvas producen inflamación en las paredes arteriales, después buscan el tejido intestinal circundante, son encapsuladas y con ello dan lugar a la formación de nódulos verminosos, una vez que la larva abandona el nódulo verminoso éste se dilata para formar una úlcera en consecuencia hay necrosis de la mucosa y más tarde se da la formación de una cicatriz, cuando hay embolias en intestino grueso pueden causar cólico. También se producen obturaciones en el yeyuno e íleon, formándose múltiples infartos hemorrágicos (15, 20).

Hay signos de fiebre, anemia, desorden gastroentérico, procesos tromboembólicos que originan cólico, presentándose en animales de 5 a 9 años de edad y en determinada época del año (15,20).

Se ha observado que los potros son más susceptibles que los adultos y que repetidas infestaciones inducen un considerable grado de inmunidad pero nunca llegan a ser completamente inmunes (20).

El diagnóstico se puede realizar por la identificación y cuantificación de los huevos en las heces y cultivo larvario con los síntomas señalados. La cantidad de huevos por gramo de heces no indica la gravedad de la infestación, es necesario asociarla a las especies

dominantes, condición del animal, hematocrito y manifestaciones clínicas. La fuente de infestación la representan los equinos parasitados, generalmente los potros mayores a 24 semanas y los adultos que eliminan huevos y contaminan las praderas o por la cama de las caballerizas. La vida de las larvas es de 12 semanas en condiciones de temperatura y humedad favorables, la deshidratación y los rayos solares directos matan rápidamente a las larvas (15,20)

Algunos de los principales fármacos que se utilizan para el control de estos parásitos son:

| | | |
|--------------|--------------|-----------|
| Tiabendazol | 55 mg/kg | Oral |
| Mebendazol | 8 a 10 mg/kg | Oral |
| Febendazol | 5-7.5 mg/kg | Oral |
| Oxibendazol | 10 mg/kg | Oral |
| Albendazol | 50 mg/kg | Oral |
| Ivermectinas | 200 m /kg | Oral (21) |

Ascaridiosis

Parascaris equorum: Mide de 15 a 50 cm presenta en la extremidad cefálica 3 labios conspicuos separados por 3 labios intermedios; es conocido también como gusano amarillo. Aparece sobre todo en potrillos y caballos jóvenes de un año y son fáciles de eliminar, es endémico especialmente a consecuencia del pastoreo y "Por el largo periodo de lactación". Causa trastornos en el desarrollo, en animales jóvenes puede causar muerte ya que la hembra ovoposita 200,000 huevos en 24 hrs. (12, 14). Su ciclo es directo y en verano los huevos contienen larvas infectantes que si el caballo las ingiere éstas migran por vía

linfática y hemática a través del hígado hasta el pulmón y desde ahí por la tráquea y faringe al estómago e intestino donde llega después de 3 semanas. Su periodo de prepatencia es de 38 a 44 días y su periodo patente es de 10 meses. En la migración puede haber en el pulmón hemorragias e infiltrados eosinofílicos, así como bronconeumonía, tos, inapetencia y fiebre. Cuando llegan a otros órganos por la circulación pueden localizarse en el cerebro formando nódulos y por lo tanto, ocasionan trastornos nerviosos (15).

Los potrillos se retrasan en el desarrollo y en el adulto hay modificaciones en las heces, adelgazamiento progresivo y el pelo está sin brillo, los cólicos son ocasionales, así como los trastornos nerviosos, calambres y parestias. En la mayoría, la anemia es moderada con eosinofilia y a veces hay obstrucción, perforaciones intestinales con la consecuente peritonitis. El diagnóstico se realiza por observación de huevos o de parásitos adultos en las heces y signos clínicos. (6, 14, 15, 16).

Las alternativas de tratamiento son:

| | | |
|-------------|-------------------|-----------|
| Piperazina | 200 mg/kg | Oral |
| Tiabendazol | 55 mg/kg | Oral |
| Oxibendazol | 10 mg/kg | Oral |
| Mebendazol | 8 a 10 mg/kg | Oral |
| Triclorfon | 44 mg/kg | Oral |
| Diclorvos | 31.0 a 40.0 mg/kg | Oral |
| Febantel | 6 mg/kg | Oral |
| Ivermectina | 200 m/kg | Oral (21) |

Aspectos profilácticos:

En un programa de control parasitario se sugiere la necesidad de dar tratamiento a todos los caballos residentes en la granja; así como a los que se encuentren en el mismo campo de pastoreo o corral. Los caballos alojados por ciertos periodos o, los que vuelven a la granja después de una temporada larga fuera de ella, se deben mantener en cuarentena o aislarlos y someterlos a un tratamiento contra parásitos. Al administrar el agente antihelmíntico, es importante que todos los caballos reciban la dosis terapéutica apropiada y darles diferentes antihelmínticos factibles de utilizar. Esta rotación se puede realizar de forma rápida, es decir, con una separación de unas pocas semanas o anualmente. El objetivo de la rotación de los antiparasitarios es el de evitar el surgimiento o desarrollo de cepas resistentes, optimizando así el uso de los antiparasitarios (8, 17, 18).

Si se implementa un programa de desparasitación, será necesario realizar exámenes coproparasitoscópicos que deben realizarse periódicamente para mantener una vigilancia sobre la eficacia del antiparasitario usado, procurando alcanzar el nivel de cero huevos por gramo de heces que sería lo ideal.

Uno de los principales retos al que se enfrenta el MVZ para el control de los parásitos en esta especie, es el conocer los fármacos que se pueden utilizar contra ellos, así como su espectro, dando un efecto terapéutico y profiláctico al mismo tiempo, toxicidad, contraindicación y posología. Para aplicarlos con seguridad, un aspecto muy importante y poco aplicado en esta especie es la profilaxis, que con el uso de algunos fármacos se puede obtener, con lo cual se controlarían una buena cantidad de parásitos pudiendo quedar libres las praderas. Cabe hacer mención que en los últimos 50

años, la evolución de los antiparasitarios ha sido rápida; desarrollándose fármacos de amplio espectro, elevada potencia y baja toxicidad, lo que facilita su empleo, tal es el caso de los Benzimidazoles, como el Febendazol, Oxifendazol, Febantel, Oxibendazol, Tiabendazol, Mebendazol, Exfendazol, que tienen un efecto positivo al afectar a las larvas y a los huevos de los parásitos (21). La Piperazina, bloquea los efectos de la Acetil-colina en la placa mioneural de parásito, por ello los parásitos son incapaces de mantener su posición en el huésped y se les expulsa vivos con el peristaltismo. Las Ivermectinas actúan afectando los impulsos motores estimulando la liberación de GABA, inhibidor de la neurotransmisión y el parásito queda inmóvil; el Diclorvos bloquea a nivel de receptores de Acetil-colinesterasa (5), en el caso de la Destomicina-A, induce la ovoposición de huevos estériles (11).

Para el uso de un antiparasitario, en especial en la Medicina Veterinaria, se debe valorar una serie de características ideales que debería reunir el fármaco como son: el amplio margen terapéutico, potente y rápido, efecto residual, fácil de administrar, libre de efectos colaterales, económico, de amplio espectro y ser inocuo (20).

En los avances obtenidos con respecto a la terapéutica antiparasitaria, han dado frutos las investigaciones en donde se desarrollan medicamentos de gran efectividad y seguridad contra los parásitos. Uno de estos avances se ha logrado con el descubrimiento y aplicaciones de la Destomicina-A. El presente estudio enfoca su atención con respecto al uso de la Destomicina-A como antihelmíntico en equinos, ya que hay pocos informes con relación a este fármaco en esta especie animal. Se descubrió en 1964, e incluye a dos antibióticos de amplio espectro, del grupo de los aminoglicósidos.

su efecto en los gusanos adultos actuando principalmente en el sistema reproductivo facilitando la ovulación y la producción de huevos anormales sin causar reinfestación. Estimula el tracto digestivo para excretarlos y su administración se realiza en el alimento de manera continua por un periodo prolongado, por lo que se tiene una eficacia moderada y sin efectos adversos conocidos. (11).

Este producto se absorbe muy poco en aparato digestivo, dado que al igual que los aminoglicósidos está ionizado en sus grupos amino (21).

Por vía oral no se detectan residuos de Destomicina-A en ninguno de los órganos, ni en los músculos de los cerdos y aves estudiados, sólo se detectó una alta concentración en el contenido del aparato digestivo. (10).

Se ha usado a dosis de 20 ppm y 40 ppm sin ser significativos los resultados ya que no se logró que fueran satisfactorios, no siendo así, cuando se utilizó a 60 ppm y 80 ppm, ya que se reportaron resultados significativos alcanzando una eficacia contra *Strongyloides* de un 98% y una disminución en porcentaje de huevos por gramo de heces significativa. En el caso de *Parascaris equorum* tuvo un 100% de eficacia así como la eliminación de los huevos en las muestras (17).

HIPÓTESIS

La Destomicina-A a dosis de 70 ppm en el alimento del equino, de manera continua tiene un efecto del 90% contra los nematodos más comunes.

OBJETIVOS

Estimar el porcentaje de efectividad de la Destomicina-A en el alimento en equinos, para el control de los parásitos nematodos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el campo militar N° 5 - E, General Francisco Villa, Santa Gertrudis Chihuahua, C.P. 33646, municipio de Saucillo, localizado en el kilómetro 32 de la carretera Cd. Delicias-Naica en el estado de Chihuahua.

Para el estudio se utilizaron 30 equinos criollos, machos, con un peso promedio de 350 kilogramos y con una edad que varía entre los 4 y los 7 años. Los equinos se dividieron en tres grupos.

El grupo "A" contó con 10 equinos identificados con crayón rojo en las tablas del cuello.

El grupo "B" contó con 10 equinos identificados con crayón rojo en el lomo.

El grupo "C" contó con 10 equinos identificados con crayón rojo en el anca.

Además de esta identificación, contamos con el número de matrícula, herrado en la región de los glúteos y el número del año en que nació en la región masetérica izquierda, para formar estos grupos se colectaron tres muestras de heces de cada animal directamente del recto a los 23, 8 y 3 días antes de iniciar la prueba. Las muestras fueron tomadas con la ayuda de un guante de polietileno previamente lubricado con aceite mineral, las muestras se identificaron con el número del animal y se procesaron individualmente, en esta forma se obtuvo una media de las tres muestras procediendo a formar los grupos homogéneos con base en el número de huevos por gramo de heces encontrados.

Cada grupo se alojó en corrales diferentes.

Una vez iniciado el tratamiento, el cual duró 15 días consecutivos, se tomaron muestras de heces directamente del recto de todos los caballos, utilizando el mismo procedimiento a los 5, 10, 15 y 20 días.

Análisis Coproparasitológico:

Las muestras fueron procesadas en el laboratorio del mismo criadero, en donde se analizaron individualmente por medio de las técnicas de flotación y McMaster, para identificar y cuantificar los huevos de helmintos por gramo de heces (2) y los coprocultivos se procesaron en el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en C.U. (1).

Consumo del alimento y dosificación del fármaco

El consumo de alimento por cada animal fue de 15 kilogramos por día, por lo que a cada uno de los grupos se les abasteció con 150 kilogramos al día.

El medicamento se administró por 15 días por lo que cada grupo consumió 2 250 kilogramos de alimento durante toda la prueba.

La presentación comercial del fármaco es en premezcla al 5% de destomicina.

Al grupo "A" se le administró Destomicina-A en dosis de 50 ppm, por lo que consumió 150 g. del producto comercial (destonate 50)* al día.

Al grupo "B" se le administró Destomicina-A en dosis de 70 ppm por lo que consumió 220 g. del producto comercial al día.

El grupo "C" fue usado como grupo control, sin tratamiento, únicamente se le muestreo.

Alimento que fue administrado durante la prueba

La alimentación diaria por caballo fue la siguiente:

- 5 Kilogramos de alimento concentrado elaborado en el criadero.
- 10 Kilogramos de alfalfa achicalada.
- 15 Kilogramos de alimento al día por cada animal

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó la fórmula propuesta por Abbot's (13).

$E = x$ DE hpgh DE GRUPO CONTROL - x DE hpgh DE GRUPOS TRATADOS

X 100

x DE hpgh DEL GRUPO CONTROL

Otra prueba a utilizar fue la de Kruskal Wallis. (22)

RESULTADOS

En las gráficas 1 y 2 y en el cuadro 1 se pueden observar la cantidad de huevos por gramo de heces, de *Strongiloides* en donde se manifestó una efectividad del 89.55 % en el caso de 50 ppm y de un 36.45 % en el caso de 70 ppm.

En el cuadro 2 podemos observar la cantidad de huevos por gramo de heces de *Parascaris equorum*, que no obstante de no ser una carga parasitaria alta y que solo se encontraron en algunos caballos de ambos grupos tratados, presentaron una disminución a partir del día 10 y después del día 15 ya no hubo presencia de ningún huevo, manteniendo el mismo comportamiento hasta los 5 días postratamiento (día 20), lo cual nos sugiere que el medicamento tiene una eficacia del 100 % contra este género.

En el cuadro 3 se reportan los resultados obtenidos, al aplicar la prueba de la eficacia en los dos grupos tratados la cual fue de un 89.55 % a 50 ppm y de un 36.45 % en el caso de 70 ppm.

En el cuadro 4 podemos observar los resultados de la otra prueba que se realizó en el presente estudio, que fue la de Kruskal Wallis, los cuales tuvieron $p < 0.05$, lo cual nos indica una inclinación a favor del grupo de 50 ppm.

Para confirmar dichas pruebas, se realizó un coprocultivo, en el cual se observó que de cada 100 larvas infectantes, 88 % fueron del género *Strongylus spp* y el 12 % fueron de *Parascaris equorum* (diagnosticado por observación de huevos larvados), esto al inicio del estudio. Al finalizar el mismo, no se observaron larvas infectantes de ninguno de los géneros en los dos grupos tratados. (Cuadro 5).

DISCUSIÓN

En la gráfica 1 y 2, es manifiesto que después de iniciado el tratamiento, tanto en el grupo de 50 ppm como en el de 70 ppm, el efecto sobre la presencia de huevos de *Strongiloides*, en las heces, se ve drásticamente disminuido, no así en el grupo testigo.

El día 10 de haber iniciado el tratamiento, se demuestra un incremento en la ovoposición como lo reporta A. Paladino (12), siendo más manifiesto aún en el día 15, lo cual es una de las acciones del medicamento (11), aunque en el día 20 (5 días postratamiento) se ve una disminución de los huevos por gramo de heces de *Strongiloides*.

En el caso del grupo testigo, la cuenta de huevos se ve disminuida, por lo que, cabe considerar la época del año en la que se realizó la investigación, ya que en esta zona en Chihuahua, en el mes de noviembre es en donde menos exacerbadas se encuentran las parasitosis. Por otro lado y de acuerdo con los datos estadísticos obtenidos es necesario que se discuta, lo que aparentemente es una contradicción, esto es, que la dosis de 70 ppm fue menos efectiva que la de 50 ppm., a este respecto A. Paladino (12) también reportó que la dosis de 80 ppm., fue menos efectiva que la de 60 ppm, la razón de este efecto aún no esta bien estudiada.

Con respecto al género *Parascaris equorum*, se puede notar una disminución en el número de huevos por gramo de heces a partir del día 10 (aunque solo se presentaron muy poca cantidad de animales con estos huevos) después del día 15, el número de huevos por gramo de heces descendió a cero, atribuyendo este efecto al medicamento. (Cuadro 2).

Comparando el uso de la Piperazina, los Benzimidazoles e Ivermectinas, que son algunos de los fármacos de primera elección con un 95 a 100 %

de eficacia contra los parásitos estudiados en la presente investigación, la Destomicina-A, mostró ser eficaz como antihelmíntico en un 89.55 % a 50 ppm y en un 36.45 % a 70 ppm en caballos. (21).

Cabe hacer notar que se presentaron en algunas muestras un aumento de huevos de *Strongiloides* durante el tratamiento, pero después de 5 días de haber terminado dicho tratamiento se observó una importante disminución de estos huevos observados por las técnicas de Flotación y Mc Master, y en el coprocultivo no se observaron larvas infectantes de *Strongylus spp* en ninguno de los 2 grupos tratados. Esto tal vez fue influenciado también por la manera en que se administró el medicamento o por las condiciones de tener apartados a los caballos en corrales.

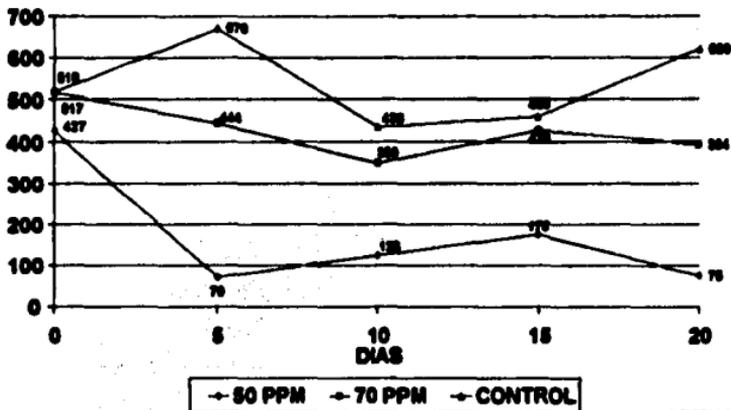
Con base en lo anterior, se hace necesario efectuar diferentes estudios, sobre la Farmacodinamia de este fármaco en los parásitos, ya que puede ser una alternativa más, en el uso de antihelmínticos para evitar la resistencia "Natural" que desarrollan los parásitos.

CONCLUSIONES

La utilización de la Destomicina-A, como antihelmíntico profiláctico en equinos, manifestó resultados deseados, ya que como reportó A. Paladino (12), tiene una efectividad del 98% a 60 ppm y del 87% a 80 ppm contra *Estrongiloides*. En el presente estudio se observó una eficacia del 89.55% a 50 ppm y del 36.45% a 70 ppm contra *Estrongiloides*. Siendo la meta de los investigadores considerando que la tendencia en relación a los antiparasitarios, es de obtener de un 85 a un 100% de efectividad (21).

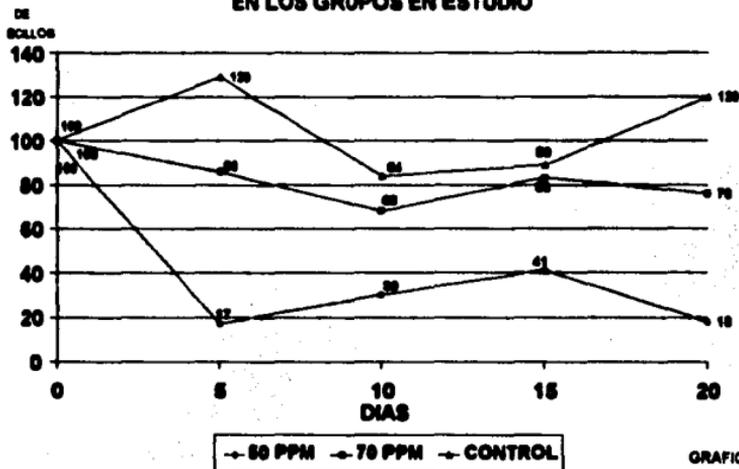
DESTOMICINA EN EQUINOS
COMPORTAMIENTO EN VALORES ABSOLUTOS
DE LOS GRUPOS EN ESTUDIO CON RELACION
AL NUMERO DE HUEVOS DE *Estrongiloides*

No. DE
HUEVECILLOS



GRAFICA 1

DESTOMICINA EN EQUINOS
PRESENCIA RELATIVA DE HUEVOS DE *Estrongiloides*
EN LOS GRUPOS EN ESTUDIO



GRAFICA 2

**PROMEDIO DE HUEVOS DE *Estrongiloides*
POR GRAMO DE HECES ENCONTRADAS EN LAS MUESTRAS**

CUADRO 1

| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 50 PPM | 427 | 70 | 125 | 175 | 75 |
| 70 PPM | 517 | 444 | 350 | 428 | 394 |
| CONTROL | 518 | 670 | 435 | 460 | 620 |

**SUMATORIA DE HUEVOS DE *Parascaris equorum*
POR GRAMO DE HECES ENCONTRADAS EN LAS MUESTRAS**

CUADRO 2

| | 8 | 10 | 18 | 20 |
|---------|----|----|----|-----|
| 80 PPM | 50 | 50 | 0 | 0 |
| 70 PPM | 50 | 0 | 0 | 0 |
| CONTROL | 50 | 50 | 50 | 400 |

**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE LA EFICACIA
PARA *Estrongiloides***

CUADRO 3

| | CIA | |
|---------------|---------------|---------------|
| | 8 | 20 |
| 60 PPM | 89.55% | 87.90% |
| 70 PPM | 33.73% | 36.45% |

**RESULTADO DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS
COMPARANDO 50 PPM CONTRA 70 PPM EN LAS
EN LAS DIFERENTES TOMAS DE MUESTRAS**

CUADRO 4

| 50 PPM vs 70 PPM | 50 PPM vs 70 PPM | 50 PPM vs 70 PPM | 50 PPM vs 70 PPM |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 50PPM vs 70 PPM | $P=0.0086059 < 0.05$ | $P=0.0084585 < 0.05$ | $P=0.1420040 > 0.05$ |

RESULTADOS DEL COPROCULTIVO

CUADRO 8

**AL INICIO DEL
TRATAMIENTO**

| | |
|-----------------------|---|
| 88% | 12% (Observación de huevos larvados) |
| <i>Strongylus spp</i> | <i>Parascaris equorum</i> |

**AL FINAL DEL
TRATAMIENTO**

| | |
|------------------------|---------------------------|
| 0% | 0% (Huevos larvados) |
| <i>Strongylus spp</i> | <i>Parascaris equorum</i> |
| En los grupos tratados | |

L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1.- Anónimo: Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria. Ed. Acriba, Weybridge Laboratory Veterinary Center, 1971
- 2.- Acevedo, H.A., Romero, C.E. y Quintero, M.M.T.: Manual de Prácticas de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Fac de Med Vet. y Zoot Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1990.
- 3.- Beltran, J.M.: Ganado caballar, 6ta ed Salvat editores, Barcelona, España 1987.
- 4.- Beckett, J. and Morre, J. M.: Courrent therapy in equine medicine, W.B. Saunders company, U.S.A., 1987.
- 5.- Booth, N.H., Mc Donald, L.E.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria Vol II. Acribia. Zaragoza, España 1981.
- 6.- Borchet, A.: Parasitología veterinaria. Acribia. Zaragoza, España 1981.
- 7.- Hanns, J.W.: Enfermedades del equino, Hemisferio sur. México, D.F., 1980.
- 8.- Hartley, E.: The horsemans Guide Country life Book. Great Britain. London 1987.

- 9.- Kondo, S.I., Akita, E. and Koike, M.: The structure of destomicyne-A. J. antibiotics 19: 1-13 (1966).
- 10.- Kondo, S.I., Akita, E. and Koike, M.: Destomycins A and B. The new antibiotics produced by a-streptomyces. J. antibiotics 18: 1-8 (1965).
- 11.- Mariscal, T. A.: Evaluación de la eficacia de la destomicina-A en el alimento como antihelmintico en equinos. Fac de Est Sup Cuautitlan Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlan, México 1993.
- 12.- Paladino, T. A.: Eficacia de la destomicina-A como antihelmintico a diferentes dosis en el alimento en equinos. Fac. de Med. Vet. y Zoo. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1994.
- 13.- Porter, E.F., Britton, W. E. And Abbot's, W. S. : A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Of Economic Entomology 18 : 265-267 (1989).
- 14.- Powers, K.B.: World Association for the advancement of veterinary parasitology guides lines for evaluating the efficacy of anthelmintic in ruminants bovine and ovine. Vet parasitology 10: 265-284 (1982).
- 15.- Quiroz, R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Limusa, México, D.F. 1990.

- 16.- Rains, J.R.: Controlling internal parasites. Equus 176: 72 (1992).
- 17.- Raul, J.W.: Deworming horses and update. Equus 199: 57 (1994).
- 18.- Raul, J.W.: Dewormer Fatigue. Equus 172: 33 (1992).
- 19.- Real, B. C. O.: Zootecnia equina. Trillas. México, 1990.
- 20.- Soulsby, E.J.: Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domesticos. Interamericana. México, D.F. 1987.
- 21.- Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria. Mc Graw Hill, México, D.F. 1988.
- 22.- Wolfe, H.: Nonparametric Statistical Methods. Wiley, New York. 1973. Zar, J.H.: Biostatistical Analysis. Prentice Hall, 1984.