

Leji 63



**DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE LAS IVERMECTINAS, SOBRE
FASES LARVIARIAS DE Oestrus ovis POR MEDIO DE PRUEBAS
SEROLOGICAS.**

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
Médico Veterinario Zootecnista

Por
Fco. Javier Castillo Nava

Asesores:
**ANTONIO ACEVEDO HERNANDEZ
CARLOS RAMON BAUTISTA GARFIAS**

MEXICO, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

R E S U M E N

CASTILLO NAVA, FCO. JAVIER. Determinación de la efectividad de las ivermectinas, sobre fases larvarias de Oestrus ovis por medio de pruebas serológicas. (bajo la dirección de: Antonio Acevedo Hernández y Carlos Ramón Bautista Garfias).

Dada la alta morbilidad de Oestrus ovis, en los rebaños nacionales, se decidió comprobar la efectividad de un nuevo agente antiparasitario. Las ivermectinas. Además se decidió determinar si por medio de pruebas serológicas, el tratamiento era eficaz, basándose en que los niveles de anticuerpo obtenidos después del tratamiento, fueran menores que antes de iniciar este. Comprobándose lo anterior por medio de la necropsia de siete animales. Se utilizaron 3 lotes de 10 ovinos -- cada uno infectados naturalmente con larvas de Oestrus ovis (A, B y C), -- siendo los lotes A y B, tratados a razón de 50 y 100 mcg/kg de peso vivo, respectivamente, dejando el lote C como control. Los animales fueron sangrados a los 15, 30 y 60 días posteriores al iniciar el tratamiento, para realizar las pruebas serológicas de hemoaglutinación pasiva y doble difusión en gel. Los resultados obtenidos en hemoaglutinación pasiva, sugieren que el tratamiento aplicado a los 2 lotes fue satisfactorio, dado que los niveles de anticuerpos no aumentaron, sino que se mantienen no siendo lo mismo para el lote C donde estos niveles van aumentando. Los resultados de la prueba de doble difusión, no son indicativos de si fue o no eficaz el tratamiento, ya que los 3 lotes se comportaron en forma --

similar.

A la necropsia de los animales tratados, en solo 1 de 6, se encontraron larvas 1 (posible reinfestación).

Del lote control, sólo se sacrificó a un animal, el cual fue positivo a la presencia de larvas de Oestrus ovis.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	ii
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	11
RESULTADOS	15
DISCUSION	31
LITERATURA CITADA	39

I N T R O D U C C I O N

Las parasitosis representan uno de los problemas que afectan a la ovicultura, las cuales en cualquiera de sus facetas merman la producción de todo tipo de empresa agropecuaria, provocando grandes pérdidas económicas que repercuten sobre la economía pecuaria nacional y mundial.

Uno de los problemas más graves, por su alta morbilidad y al que no se le ha dado la importancia requerida, son las miasis, dentro de las cuales destacan las miasis cavitarias, producidas por larvas Oestrus ovis en ovinos y caprinos. Las cuales son de gran importancia para su estudio, dadas las grandes pérdidas que estas producen, predisponiendo a problemas como: sinusitis, rinitis crónica con exudado mucopurulento, pleuroneumonía en cabras, retardo en el crecimiento, baja en la producción de carne y lana, llegando a presentarse la muerte en casos graves (5, 12, 13, 18, 20, 27).

Oestrus ovis (Linneo 1758) pertenece al orden Díptera, suborden Cyclorhapha, familia Oestridae (43). Siendo moscas grandes, de color gris oscuro, con manchas oscuras en el dorso del tórax y abdomen. Están cubiertas de pelo color café claro, en los adultos las piezas bucales son rudimentarias y no presentan dientes, por lo que los ejemplares adultos, no se alimentan (14, 18).

Las moscas adultas se pueden encontrar en primavera, verano, otoño y en zonas tropicales aún en el invierno (18).

Las hembras son larvíparas y depositan las larvas en los ollares del ganado lanar, el cual es el hospedador natural, aunque existen reportes de infestaciones humanas (35, 45).

Una sola hembra puede producir hasta 60 larvas en una hora, por lo que los animales al sentir la presencia de la mosca, tratan de ocultar su cabeza, - tratando de tapar los ollares con las extremidades anteriores o bien echándose en el suelo (44).

Las larvas depositadas en los ollares (L 1), migran por los orificios nasales y se fijan en las membranas mucosas, en los senos frontales, paranasales - y maxilares, alimentándose del moco y descamaciones del epitelio. El tiempo de desarrollo de la larva 1 a larva 3, es variable de dos semanas a nueve meses, - una vez madura la larva 3 regresa a la fosa nasal, donde al estornudar el animal, ésta cae al suelo y bajo condiciones favorables se entierra formando una - pupa y en un período de tres a seis semanas en época calurosa, eclosiona una - mosca para volver a iniciar el ciclo (18, 20, 30, 33, 43).

Oestrus ovis es de distribución mundial, encontrándose en América Latina en todas las regiones donde son criadas las ovejas, incluyendo los andes peruanos a una altitud de 3500 metros sobre el nivel del mar (42).

En la República Mexicana existen reportes de la prevalencia de Oestrus ovis, en los estados de: Zacatecas, Durango, San. Luis Potosí, Guanajuato, - Guerrero, Estado de México, Coahuila y Nayarit (1, 5, 12, 18, 41), lo anterior se corrobora con trabajos realizados por Riou (41) y Angulo (1), donde el primer autor, en estudios realizados en el período de marzo a mayo de 1969, -

en el rastro frigorífico de la Ciudad de México, encontró que de 4850 cabezas de ganado caprino, el 86.2 % eran positivas a la presencia de larvas de Oestrus ovis (41). Por otra parte, Angulo (1) utilizó pruebas serológicas para el diagnóstico de estrosis en ovinos, basándose en estudios realizados por otros investigadores en cabras; para éste estudio realizó pruebas de doble difusión y hemoaglutinación pasiva con los sueros de ovinos parasitados (1, 5). Este trabajo lo desarrolló con ovinos sacrificados en el rastro municipal de San Felipe del Progreso, Estado de México. Encontrando que de 100 animales muestreados el 88 % presentaban larvas de Oestrus ovis y esto se confirmó con el diagnóstico serológico, donde con el antígeno de la larva 2, obtuvo 83 reacciones positivas, de las cuales 80 correspondieron a los animales parasitados y los tres restantes fueron falsos positivos (1).

Cabe hacer mención de la importancia para el clínico de campo de la utilización de pruebas serológicas para el diagnóstico de este problema, ya que esta enfermedad, sólo podía ser detectada en base a signos clínicos o a la necropsia (43).

Por lo anterior, suponemos que la estrosis sigue siendo un grave problema, por su gran morbilidad, que afecta a la mayoría de los animales, en los rebaños nacionales.

Para el control y tratamiento de este problema, se menciona en la literatura: Trepanación de senos y lavado (12, 35), insecticidas como Bayer 37341, Bayer 37342, Famophos, Ruelene, los cuales tienen alta efectividad, contra las larvas de los tres estadios de Oestrus ovis (15), aplicaciones de insecticidas en

la nariz de los animales, al igual que repelentes para moscas (22, 30). Aplicación en fosas nasales de alquitrán de pino semanalmente, en los periodos en que los ejemplares adultos son activos, además de la aplicación en los animales infestados de lavados nasales de 28 g de una solución al 3 % de cresol saponificado en cada fosa nasal; aplicaciones de una emulsión de tetracloroetileno, pero esto a sido discontinuado por lavados de hexaclorobenceno con aceite; al igual del uso de insecticidas organofosforados (43).

Dentro de los productos farmacéuticos a nivel Nacional para el control y tratamiento de este problema tenemos: Triclorfon* siendo un polvo cristalino blanco, soluble en agua pero insoluble en aceite, es el ingrediente activo para el control de helmintos e insectos parásitos en animales domésticos (18, 21). Su modo de acción es por inhibición de la enzima colinesterasa, es muy tóxico cuando es inhalado, deglutido o al entrar en contacto con la piel y por tracto entérico (19). Con este producto se menciona que a dosis de 40 a 70 mg por kg de peso vivo, tiene una efectividad del 100 % contra las larvas de Oestrus ovis (12, 18, 19, 44). Aunque Lyons et al reportan: que con dosis de 70 mg/kg de peso, el número de parásitos de Oestrus ovis no fueron eliminados satisfactoriamente (33). Con este producto se observan signos de intoxicación a dosis de 100 mg/kg y la muerte del animal a dosis de 200 mg/kg (12, 44).

Otro producto utilizado es Rafoxanide** siendo este un polvo blanquecino poco soluble en agua y formulado al 2.2 % de una suspensión de flukanide con una combinación con thiabendazole (21). En ovejas es administrado a dosis de -

* (Neguvon - Labs Bayer)

** (Ranide - Labs Merck Sharp & Dohme de México)

7.5 a 10 mg/kg de peso vivo, para el control de fasciolosis, hemoncosis y estro-
sis, teniendo una eficacia del 94 al 100 % contra las larvas de Oestrus ovis --
(19, 20, 21, 22, 42). Dosis superiores a 45 mg/kg producen efectos adversos,
tal como: anorexia, diarrea, cataratas y ceguera (19, 20).

Recientemente han aparecido en el mercado nuevos agentes antiparasitarios
de amplio espectro, entre los cuales encontramos las avermectinas, descritas por -
primera vez en 1978 (8,10, 42).

Las Avermectinas son un nuevo grupo de compuestos producidos por la fer-
mentación de una nueva especie de actinomiceto NRRL 8165 conocido con el nom-
bre de Streptomyces avermitilis MA 4680 presentes en el suelo (8, 9, 37).

El actinomiceto fue aislado de una muestra de suelo, en el instituto Kita-
sato, en la prefectura de Shizuka en la Ciudad de Kawana ito, Japon (8,9,10).

Las Avermectinas pueden ser identificadas como derivados lactonados macro-
cíclicos, en contraste con macrolidos y antibióticos poliénicos, no tienen activi-
dad antimicrobial y antifungal significativa, pero tienen una extraordinaria activi-
dad antihelmíntica (9, 25, 46).

El complejo tiene cuatro componentes cercanos mayores muy relacionados
entre si, A_{1a}, A_{2a}, B_{1a}, B_{2a}; en proporción variable y cuatro componen-
tes menores A_{1b}, A_{2b}, B_{1b}, B_{2b}; estos son los homólogos de los mayores
(8, 25, 37).

Varios derivados de las avermectinas fueron preparados y analizados, te-
niendo en cuenta su seguridad y eficacia, se seleccionó a uno de ellos: La Iver-
mectina (8).

La Ivermectina es 22, 23 dihidroavermectin B₁, contiene no menos del - 80 % de dihidroavermectin B_{1a} y no más del 20 % dihidroavermectin B_{1b}. Los - dos homólogos B_{1a} y B_{1b} difieren unicamente por un grupo metilo (8, 25, 37).

Las ivermectinas son activas contra dos ramas de parásitos animales Nema- todos y Artrópodos (insectos, garrapatas y acaros) (10). En los nematodos actua - impidiendo la transmisión de los impulsos de las interneuronas del cordón ventral a las neuronas motoras, estimulando la liberación de ácido gamma amino butírico (GABA) agente inhibidor de la neurotransmisión del GABA, en los receptores post sinápticos por lo cual los parásitos quedan inmobilizados y eventualmente muer- ren (10, 11, 25).

Las ivermectinas tienen amplio espectro antinematodal en animales domés- ticos, como son bovinos, ovinos, porcinos, canídeos y aves. Teniendo gran acti- vidad contra las superfamilias de la clase nematoda, Trichostrongylidea, Strongy- loidea, Metastrongyloidea, Rhabditoidea, Ascaridoidea, Oxyuroidea, Spiruroidea, Filarioidea y Trichuroidea; siendo altamente efectiva contra larvas inmaduras hi- pobioticas L 4, como lo mencionan diferentes autores en diversos trabajos (7, 8, 10, 11, 18, 23, 25, 29, 32, 33).

El efecto de las ivermectinas sobre los parásitos artrópodos, no ha sido - bien explorado por ser muy extenso, pero la actividad ha sido demostrada contra algunas variedades de insectos y acaros (10).

En la literatura se mencionan diferentes trabajos, con respecto a las iver- mectinas y su acción especifica sobre artrópodos.

Badiola et al (2) utiliza 200 mcg/kg de ivermectinas para el control de

larvas de Hipoderma spp en bovinos, encontrando un porcentaje de protección del 88.2 %, contra los animales no tratados, en los cuales el porcentaje de infestación por animal fue de 9 larvas (2).

Bayley et al (3) utiliza 200 mcg/kg en inyección subcutánea para el control y tratamiento de sarna sarcoptica en bovinos, siendo los resultados satisfactorios al final de la octava semana (3).

Barth et al (4) utiliza 100 mcg/kg encontrando una reducción de Psoroptes ovis y Sarcoptes bovis, en ovinos y bovinos respectivamente; en otros grupos de animales a dosis de 200 y 400 mcg por kg de peso vivo, los acaros no son encontrados, de los 14 días y 56 días después del tratamiento, además de que estas dosis no sobreviven los piojos Ligognathus vituli y Haematopinus eurternus, - manteniéndose el efecto de 14 a 35 días después del tratamiento, dependiendo la dosis utilizada (4).

Contra Gasterophilus spp en equinos, se mencionan una eficacia del - 98 % por Bowen y col (8): del 91 al 100 %, a tres dosis diferentes, como lo - mencionan Lyons y col (34).

En ganado a dosis de .2 mg/kg subcutáneamente, a tenida una alta efectividad contra los piojos Hematopinus eurusternus y Lignignathus vituli pero moderadamente efectivo contra Damalinia bovis (10).

En el control sistémico de garrapatas, se menciona alta efectividad a diferentes dosis e intervalos en los tratamientos (16, 28, 39).

Se menciona la efectividad de las ivermectinas, a diferentes dosis y vías de administración, contra diferentes larvas de moscas, tales como: Haematobia -

irritans, Stomoxis calcitrans, Musca autumnalis y Musca doméstica; los resultados indican que las ivermectinas, son un efectivo larvicida a dosis menores de 1 mcg/kg por día, inhibiendo el desarrollo de las larvas en el excremento de los animales tratados y con dosis de 200 mcg/kg, es decir la dosis antihelmíntica - previene el desarrollo de las larvas en el excremento, por arriba de las cuatro - semanas (36).

Hotson (26), Jensen (27) y Luker (31); mencionan la utilización de las ivermectinas en ovinos, contra fases larvarias de Oestrus ovis. Hotson utilizó - 200 mcg/kg, Jensen 50 mcg/kg y Luker tres dosis de 50, 100 y 200 mcg/kg para el tratamiento encontrado todos ellos una alta efectividad.

Las ivermectinas no actúan sobre tenias y fasciolas, ya que en ellos el - GABA, no actúa como neurotransmisor (10, 11, 25).

En dosis terapéutica, las ivermectinas no tienen efectos en los sistemas - GABA de los mamíferos, ya que en estos se encuentra confinado al sistema nervioso central, por lo que hay un alto grado de seguridad, en los animales tratados (8, 10, 11).

Las ivermectinas en estudios realizados con vacas preñadas, a dosis doble de lo normal, 400 mcg/kg de peso vivo, no mostró efectos adversos y las hembras parieron becerros normales (11, 29).

El ganado inyectado subcutáneamente, con una dosis de 6.0 mg/kg es decir treinta veces la dosis recomendada, no se observaron signos de toxicidad; la toxicidad y muerte, se producen a cuarenta veces la dosis recomendada (10, 29).

En perros con una dosis oral de ivermectinas a 2.0 mg/kg no se observan

efectos tóxicos; midriasis y temblores son vistos a 5.0 mg/kg y son más marcados estos signos a 10 mg/kg ocurriendo la muerte a 20 mg/kg, es decir 20,000 veces la dosis necesaria para suprimir el desarrollo de parásitos del corazón en perros (10).

En caballos, hay midriasis a 3.0 mg/kg y signos tóxicos más pronunciados a 12 mg/kg, esto es 60 veces la dosis recomendada (10). La inyección intramuscular de las ivermectinas, puede asociarse con miositis clostridial, en un pequeño porcentaje de casos, siendo en algunos casos fatal por lo que se recomienda tomar precauciones asépticas para la inyección intramuscular (10).

No hay evidencia, de efectos teratogénicos en vacas tratadas repetidamente durante la gestación (10, 11, 29).

En algunos casos, después del tratamiento se observó, una baja incidencia de tos en algunos animales (26).

La ejecución de cruzamiento y calidad del semen de toros tratados a dosis doble no se ve alterado (29).

Por lo anterior y dado que las ivermectinas han sido utilizadas contra parásitos tanto internos como externos, se piensa que tenga una eficacia significativa del 75 a 100 % contra larvas de Oestrus ovis, puesto que han sido probadas, en otras miasis cavitarias por otros autores, como se ha mencionado anteriormente (26, 27, 31).

Los objetivos del presente trabajo, fueron los siguientes:

1.- Evaluar la efectividad de las ivermectinas a dosis de 50 y 100 mcg/kg - de peso vivo, para el tratamiento de las fases larvarias de Oestrus ovis en ovi-

nos.

2.- Determinar por medio de pruebas serológicas, si se puede estimar la eficacia del tratamiento, considerando que los animales tratados tengan títulos igual o menores de anticuerpos que el inicio del tratamiento.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó, en el municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México. Esta zona tiene una temperatura media anual de 12° C, utilizándose borregos criollos, de diferentes edades y ambos sexos.

Cada animal se aretó en la oreja derecha, con aretes plásticos y numeración progresiva, utilizándose en total 84 animales, anotándose el número del animal que con base a signos clínicos fuese sugestivo a la presencia de larvas de Oestrus ovis. A estos animales se les tomó una muestra sanguínea de la vena yugular, para la obtención de suero; estas muestras fueron tomadas con tubos vacutainer.

Los sueros se separaron en el laboratorio y fueron congelados a -20° C hasta su utilización en las pruebas de hemoaglutinación pasiva y doble difusión, para la determinación de anticuerpos anti-Oestrus ovis (1) tomándose como animales positivos, a los que dieron bandas de precipitación en la prueba de doble difusión y los que presentaron títulos mayores a 1/32, en la prueba de hemoaglutinación pasiva (1).

Una vez realizadas las pruebas serológicas, se sacrificaron dos animales antes del tratamiento; para corroborar por medio de la necropsia si los animales se encontraban parasitados o no con larvas de Oestrus ovis. Al comprobar lo anterior los animales positivos fueron agrupados en tres lotes (A, B, C) de acuerdo al siguiente diseño experimental: Cuadro # 1.

C U A D R O I

DISEÑO EXPERIMENTAL SEGUIDO EN OVINOS INFECTADOS NATURALMENTE CON LARVAS DE Oestrus ovis, TRATADOS O NO CON IVERMECTINAS.

LOTE	Nº de animales	Tratamiento*	Toma de muestra sanguínea. día después del tratamiento			Total de animales sacrificados.
			15	30	60	
A	10	50 mcg/kg	+ S	+ S	+ S	3
B	10	100 mcg/kg	+ S	+ S	+ S	3
C	10	CONTROL	+ S	+ S	+ S	1

- (+) Se obtuvo muestra sanguínea, para llevar a cabo las pruebas de doble difusión y hemoaglutinación pasiva.
- (S) Indica que se sacrifico a un animal, para determinar por medio de la necropsia, la presencia o ausencia de larvas de Oestrus ovis.
- (*) Ivermectinas- Labs Merck Sharp & Dhome de México.

En este trabajo, los lotes A y B recibieron un tratamiento de 50 y 100 mcg/kg de peso vivo respectivamente, realizándose toma de muestra sanguínea para la obtención de suero a los 15, 30, 60 días posteriores al tratamiento; con el objeto de determinar cual era el comportamiento de los títulos de anticuerpos.

El lote C se dejó como lote control, no tuvo tratamiento pero si se realizó la obtención de muestra sanguínea, a los 15, 30 y 60 días.

De los lotes A y B se sacrificaron: 1 animal a los 15, 30 y 60 días, dado un total de seis animales; del lote C sólo se sacrificó a un animal a los 60 días.

La finalidad del sacrificio de los animales, fue la de comprobar por medio de la necropsia, la presencia o la ausencia de larvas vivas o muertas de Oestrus ovis y corroborar la eficacia del tratamiento aplicado.

El material y equipo de laboratorio, fue facilitado por el departamento de Inmunología del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias de la SARH.

El antígeno utilizado para las pruebas de doble difusión y hemoaglutinación pasiva, se preparó de la forma siguiente: se colectaron larvas (L1, L2, L3) de acuerdo a sus características morfológicas.

Se lavaron 6 veces con sol. salina amortiguadora de fosfato (PBS) con pH 7.2.

Se pesaron 10 gramos de larvas añadiendo 50 ml de PBS pH de 7.2.

Se maceraron las larvas en un mortero, en baño de hielo.

La preparación se dejó en agitación lenta a 4°C durante 18 hrs. con el objeto de extraer antígenos solubles.

La mezcla antigénica se centrifugo a 10,000 r.p.m. durante un tiempo de

treinta minutos. El sobrenadante se recolectó, se dispuso en alícuotas determinándose la cantidad de proteínas, utilizándose el método de Biuret (6) y se congelaron a -20°C hasta su uso.

En la prueba de hemoaglutinación pasiva se utilizó el antígeno larvario L 2.

En la prueba de doble difusión, se utilizó el antígeno larvario L 2, sin embargo debido a que el lote control se comportó de manera similar a los lotes tratados, se decidió utilizar también los antígenos L1 y L3 para tratar de determinar este comportamiento.

El producto utilizado de ivermectinas, con el nombre comercial de IVOMEC fué proporcionado gentilmente por los laboratorios Merck Sharp & Dohme de México.

Los animales tratados y no tratados, se mantuvieron bajo las mismas condiciones de alimentación y manejo.

R E S U L T A D O S

En el cuadro # 2, 3, 4 y gráfica # 1, se muestran los resultados obtenidos en la prueba de hemoaglutinación pasiva, en tres lotes de ovinos infectados naturalmente con Oestrus ovis, siendo el lote A tratado a razón de 50 mcg/kg, el lote B fue tratado a razón de 100 mcg/kg y el lote C fue el lote control el cual no recibió tratamiento.

En el lote A se obtuvo un promedio en el título de anticuerpos antes del tratamiento de $1/73.6$; a los 15 días después del tratamiento fue de $1/124.8$; a los 30 días fue de $1/92.4$ y a los 60 días de $1/84$. Para este lote se nota un aumento en los niveles de anticuerpos para disminuir casi a los mismos niveles que se tenían antes de aplicar el tratamiento.

En el lote B el promedio de títulos de anticuerpos antes del tratamiento fue de $1/115$, a los 15 días postratamiento fue de $1/128$; a los 30 días de $1/154$ y a los 60 días de $1/64$. Para este lote se nota el aumento en los niveles de anticuerpos, pero hay la misma disminución que para el lote A, sólo que aquí los niveles obtenidos a los 60 días son menores que antes de iniciar el tratamiento.

En el lote C el promedio de anticuerpos anterior a los tratamientos de los lotes A y B fue de $1/137$; a los 15 días de $1/217$; a los 30 días de $1/302$ y los 60 días de $1/1427$ para este lote los niveles de anticuerpos se incrementaron y no hay disminución.

El animal # 4 del lote B murió por causas naturales después del tratamiento, quedando sólo 9 animales de este lote.

C U D R O 2

Promedio de títulos de anticuerpos anti-Oestrus ovis, obtenidos mediante la prueba de hemoaglutinación pasiva, en ovinos infectados naturalmente.

LOTE A # de animales	TITULOS DE ANTICUERPOS			
	A - T	15 días D-T	30 días D-T	60 días D-T
2	1/64	1/32	1/64	1/64
10	1/64	1/64	1/128	1/256
11	1/64	1/64	1/32	S-30 días
17	1/64	1/64	1/64	1/64
5	1/256	1/512	1/256	1/64
8	1/32	1/32	1/32	1/64
6	1/64	1/128	1/128	1/64
12	1/32	1/64	1/64	1/32
18	1/64	1/32	S-15 días	
22	1/32	1/256	1/64	1/64
	$\bar{X} =$ 1/73.6	1/124.8	1/92.4	1/84

(A-T) Antes del tratamiento.

(D-T) Después del tratamiento.

(S-) Animal sacrificado a los tantos días.

Promedio de títulos de anticuerpos anti - Oestrus ovis, obtenidos mediante la prueba de hemaglutinación pasiva, en ovinos infectados naturalmente.

LOTE B Nº de animales	TITULOS DE ANTICUERPOS			
	A - T	15 días D-T	30 días D-T	60 días D-T
21	1/64	1/64	1/32	1/32
9	1/256	1/128	1/512	1/256
3	1/32	1/32	1/16	1/16
23	1/32	1/128	1/64	1/32
13	1/256	1/128	1/256	1/16
4	1/32	M-N	M-N	M-N
1	1/64	1/64	S-15 días	
15	1/128	1/64	1/64	1/32
19	1/256	1/512	1/256	S-30 días
7	1/32	1/32	1/32	1/64
	\bar{X} 1/115.2	1/128	1/154	1/64

- (A-T) Antes del tratamiento
 (D-T) Después del tratamiento
 (S -) Sacrificado a los tantos días
 (M-N) Muerte natural de este animal

C U A D R O 4

Promedio de títulos de anticuerpos anti-*Oestrus ovis*, obtenidos mediante la prueba de hemoaglutinación pasiva, en ovinos infectados naturalmente.

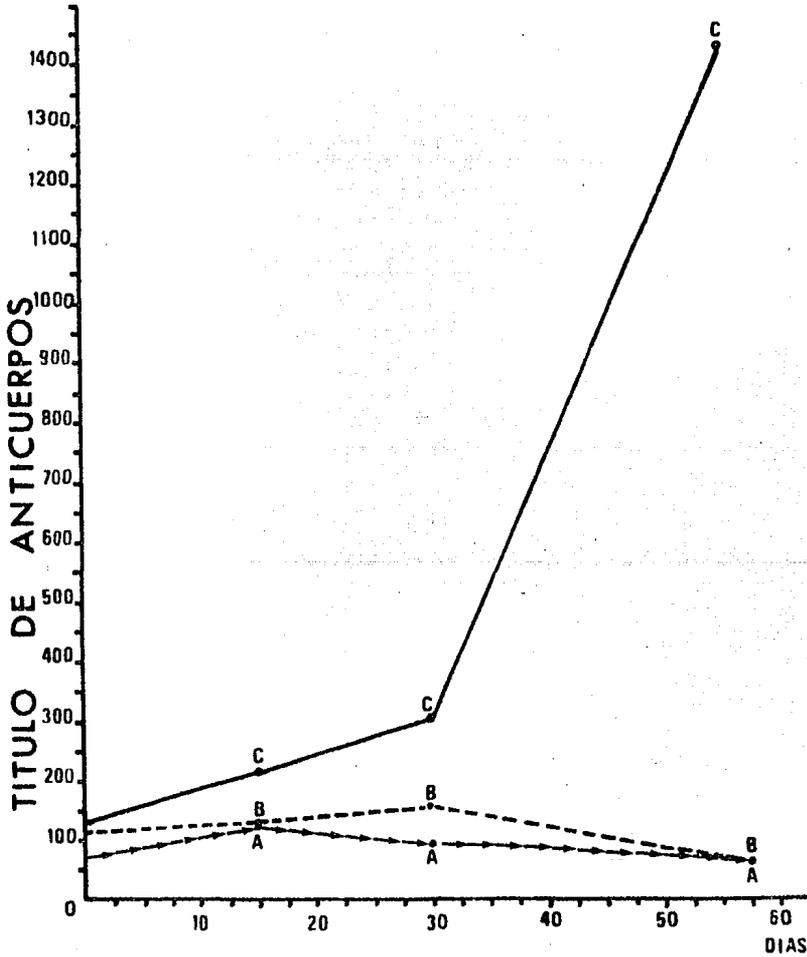
LOTE C Nº de animales	TITULOS DE ANTICUERPOS			
	A - T	15 días D-T*	30 días D-T*	60 días D-T*
24	1/128	1/256	1/123	1/4096
20	1/64	1/512	1/123	1/64
28	1/256	1/256	1/256	1/128
29	1/32	1/128	1/128	1/128
30	1/128	1/128	1/128	1/4096
31	1/32	1/32	1/16	1/512
32	1/512	1/256	1/128	1/512
25	1/64	1/64	1/64	1/4096
27	1/128	1/512	1/2048	1/512
26	1/32	1/32	1/32	1/32
\bar{X}	1/137	1/217	1/302	1/1427

(A - T) Antes del tratamiento. (para este lote no hubo tratamiento)

(D- T*) Estos animales no recibieron tratamiento pero se sangraron al igual que los lotes A y B los cuales si recibieron tratamiento.

GRAFICA 1

VARIACION EN PROMEDIO DE ANTICUERPOS ANTI-Oestrus ovis DETECTADOS POR MEDIO DE LA PRUEBA DE HEMOAGLUTINACION PASIVA EN TRES LOTES DE OVINOS INFECTADOS NATURALMENTE CON Oestrus ovis TRATADOS O NO CON IVERMECTINAS.



- > LOTE A - 10 BORREGOS TRATADOS EL DIA 0 CON IVERMECTINAS A 50 mcg/Kg
- - - LOTE B - 10 BORREGOS TRATADOS EL DIA 0 CON IVERMECTINAS A 100 mcg/Kg
- LOTE C - 10 BORREGOS SIN TRATAR (CONTROL)

En los cuadros 5, 6 y 7 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de doble difusión, utilizando los antígenos larvarios L1, L2 y L3 respectivamente. Esta prueba inicialmente se llevó a cabo con el antígeno larvario L2, pero dado que el lote control (Lote C) se comportó de manera similar a los lotes tratados (Lotes A y B; como se puede observar en la gráfica 2-B y cuadro 6), se decidió utilizar los antígenos larvarios L1 y L3.

Los resultados con el antígeno L1 se observan en el cuadro 5, gráfica 2 - A observándose disminución en el porcentaje de animales positivos, para los tres lotes a los 15 y 30 días, para llegar a los 60 días con aumento el porcentaje para los lotes B y C, pero no así para el lote A que sigue disminuyendo.

Con el antígeno larvario L2 se observa que hay una disminución para los tres lotes, en diferentes grados respectivamente, pero en comparación con los resultados anteriores con el antígeno L1, no hay aumento en el porcentaje de animales positivos, (cuadro 6 gráfica 2-B) a los 15, 30 y 60 días posteriores al tratamiento.

Con el antígeno larvario 3 se observa la disminución en el porcentaje a los 15 días posteriores para los tres lotes, encontrando que para el lote C a los 30 días aumenta el porcentaje, no así para los lotes tratados, manteniéndose este comportamiento hasta los 60 días como se puede observar en el cuadro 7, gráfica 2-C. Se puede observar que los lotes en estudio se comportaron de manera diferente con los tres diferentes antígenos.

C U A D R O 5

Resultados de la prueba de doble difusión, utilizando antígenos L1, para la detección de anticuerpos anti-Oestrus ovis, en ovinos infectados naturalmente, tratados o no con ivermectinas.

LOTE A	D-T			
Nº de animal	A-T	15 días	30 días	60 días
2	+	+	-	-
10	+	+	+	+
11	+	+	+	S-30 días
17	+	+	+	-
5	+	+	+	-
8	+	+	-	-
6	+	+	+	-
12	+	-	-	-
18	+	+	S-15 días	-
22	+	+	-	-
10 + de 10 / 9 + de 10 / 5 + de 9 / 1 + de 8				
PORCENTAJE:	100 %	90 %	55.5 %	12.5 %

LOTE B	D-T			
Nº de animal	A-T	15 días	30 días	60 días
21	+	+	-	-
9	+	+	+	+
3	+	+	+	-
23	+	+	+	+
13	+	-	-	+
4	+	M-N	M-N	M-N
1	+	+	S- 15 días	-
15	+	+	-	-
19	+	+	-	S-30 días
7	+	+	-	-
10 + de 10 / 8 + de 9 / 3 + de 8 / 3 + de 7				
PORCENTAJE:	100 %	88.8 %	37.5 %	42.8 %

C U A D R O 5

LOTE C	A-T*	15 días	30 días	60 días
Nº de animal				
31	+	-	-	+
24	+	+	+	+
20	+	+	+	-
28	+	+	+	+
29	+	+	+	+
30	+	-	-	+
32	+	+	+	+
25	+	+	-	+
27	+	+	+	+
26	+	+	-	-
	10 + de 10 / 8 + de 10 % 6 + de 10 / 7 + de 10			
PORCENTAJE	100 %	80 %	60 %	70 %

- (A-T) = Antes del tratamiento
- (D-T) = Después del tratamiento
- (M-N) = Este animal murió por causas naturales
- (A-T*) = Indica que el lote C, fue también muestreado antes del tratamiento de los lotes A y B, pero este lote no fue tratado.

C U A D R O 6

Resultados de la prueba de doble difusión, utilizando antígeno L2, para la detección de anticuerpos anti Oestrus ovis, en ovinos infectados naturalmente, tratados o no con ivermectinas.

LOTE A Nº de animal	A-T	D-T		
		15 días	30 días	60 días
2	+	-	-	-
10	+	+	-	-
11	+	-	-	S-30 días
17	+	-	-	-
5	+	-	-	-
8	+	-	-	-
6	+	-	-	-
12	+	-	-	-
18	+	-	S-15 días	-
22	+	-	-	+
10 + de 10 / 1 + de 10 / 0 + de 9 / 1 + de 8				
PORCENTAJE:	100 %	10 %	0 %	12.5 %

LOTE B Nº de animal	A-T	D-T		
		15 días	30 días	60 días
21	+	+	+	-
9	+	+	+	+
3	+	-	-	-
23	+	-	-	-
13	+	-	-	-
4	+	M-N	M-N	M-N
1	+	-	S-15 días	-
15	+	+	-	-
19	+	+	+	S-30 días
7	+	-	-	-
10 + de 10 / 4 + de 9 / 3 + de 8 / 1 + de 7				
PORCENTAJE:	100 %	44.4 %	37.5 %	14.2 %

C U A D R O 6

LOTE C Nº de animal	A-T*	15 días	30 días	60 días
24	+	+	-	-
20	+	-	-	-
28	+	+	+	-
29	+	+	-	-
30	+	-	-	-
31	+	-	-	-
32	+	+	+	+
25	+	-	-	-
27	+	-	-	-
26	+	+	-	-
<hr/> 10 + de 10 / 5 + de 10 % 2 + de 10 / 1 + de 10				
PORCENTAJE:	100 %	50 %	20 %	10 %

- (A-T) = Antes del tratamiento
- (D-T) = Después del tratamiento
- (M-N) = Este animal murió por causas naturales.
- (A-T*) = Indica que el lote C, fue también muestreado antes del tratamiento de los lotes A y B, pero este lote no fue tratado.

C U A D R O 7

Resultados de la prueba de doble difusión, utilizando antígenos L3 para la detección de anticuerpos anti-Oestrus ovis, en ovinos infectados naturalmente; tratados o no con ivermectinas.

LOTE A Nº de animal	D-T			
	A-T	15 días	30 días	60 días
2	+	-	-	-
10	+	+	+	-
11	+	+	+	S-30 días
17	+	-	-	-
5	+	-	-	-
8	+	+	-	-
6	+	-	-	-
12	+	+	-	-
18	+	-	S-15 días	-
22	+	-	-	+
10 + de 10 / 4 + de 10 / 2 + de 9 / 1 + de 8				
PORCENTAJE:	100 %	40 %	22.2 %	12.5 %

LOTE B Nº de animal	D-T			
	A-T	15 días	30 días	60 días
21	+	-	-	-
9	+	+	-	-
3	+	-	-	-
23	+	-	-	-
13	+	+	-	-
4	+	M-N	M-N	M-N
1	+	+	S-15 días	-
15	+	+	-	-
19	+	+	+	S-30 días
7	+	-	-	-
10 + de 10 / 5 + de 9 / 1 + de 8 / 0 + de 7				
PORCENTAJE:	100 %	55.5 %	12.5 %	0 %

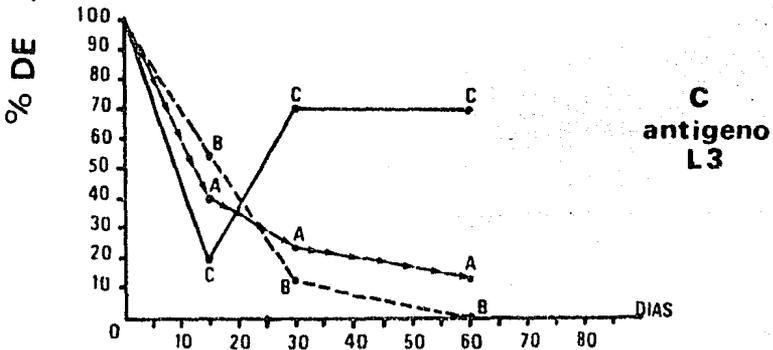
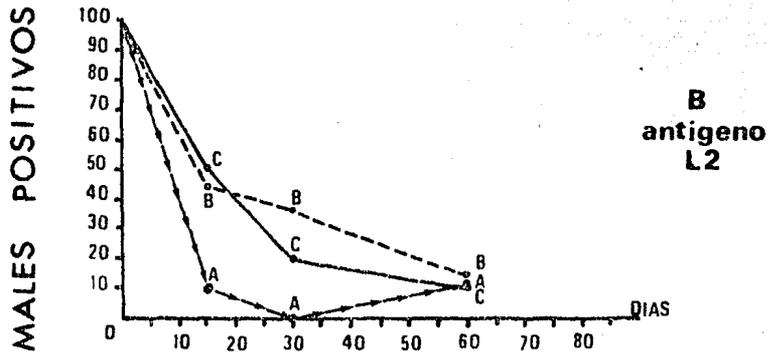
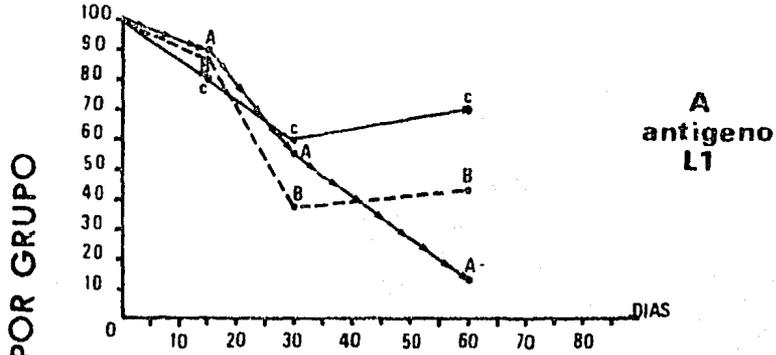
C U A D R O 7

LOTE C Nº de animal	A-T*	15 días	30 días	60 días	
24	+	+	+	+	
20	+	-	-	-	
28	+ ⁻	-	+	+	
29	+	-	+	+	
30	+	-	-	-	
31	+	-	-	-	
32	+	+	+	+	
25	+	-	+	+	
27	+	-	+	+	
26	+	-	+	+	
		10 + de 10 /	2 + de 10 %	7 + de 10 %	7 + de 10
PORCENTAJE:	100 %	20 %	70 %	70 %	

- (A-T) = Antes del tratamiento
- (D-T) = Después del tratamiento
- (M-N) = Este animal murió por causas naturales
- (A- T*) = Indica que el lote C, fue también muestreado antes del tratamiento de los lotes A y B, pero este lote no fue tratado.

GRAFICA 2

PORCENTAJE DE BORREGOS POSITIVOS A ANTICUERPOS ANTI-*Oestrus ovis* EN LA PRUEBA DE DOBLE DIFUSION INFECTADOS NATURALMENTE CON *Oestrus ovis* TRATADOS O NO CON IVERMECTINAS.



—●— LOTE A
 - - - LOTE B
 — LOTE C

EL DIA 0 SE ADMINISTRO EL TRATAMIENTO

En el cuadro 8 se muestran los resultados obtenidos, a la necropsia de los animales sacrificados a lo largo del estudio. Los animales con los numeros 14 y 16 fueron los dos primeros ovinos sacrificados antes del tratamiento, con la finalidad de comprobar si los animales eran positivos al problema o no. Ambos animales fueron positivos a la presencia de larvas de Oestrus ovis.

Los animales 18 y 1 fueron sacrificados a los 15 días postratamiento, no encontrando larvas vivas de Oestrus ovis.

A los 30 días se sacrificaron los animales 11 y 19 encontrando en el animal 11 6 larvas L1 viva pero no así para el número 19 donde no se encontró ninguna larva.

A los 60 días se sacrificaron los animales 22, 21 y 29 de los lotes A, B y C respectivamente no encontrandose larvas en los números 22 y 21, pero no así para el animal 29 donde se observaron 14 larvas L1 vivas.

C U A D R O 3

Resultados obtenidos a la necropsia, antes y después del tratamiento con ivermectinas, en ovinos infectados naturalmente con Oestrus ovis.

Animal N° y LOTE	Sacrificio (días)	Tratamiento	Observaciones
14	antes del tratamiento	-----	2 larvas L 2-1 viva y 1 muerta
16	antes del tratamiento	-----	6 larvas L 1 vivas
18 (A)	15 días después del tratamiento	50 mcg/kg ivermectinas	No se encontraron larvas
1 (B)	15 días después del tratamiento	100 mcg/kg ivermectinas	Restos de 3 larvas L2 muertas.
11 (A)	30 días después del tratamiento	50 mcg/kg	6 larvas L1 vivas
19 (B)	30 días después del tratamiento	100 mcg/kg ivermectinas	No se encontraron larvas
22 (A)	60 días postratamiento	50 mcg/kg ivermectinas	No se encontraron larvas
21 (B)	60 días postratamiento	100 mcg/kg	No se encontraron larvas
29 (C)	60 días	-----	14 larvas L 1 vivas

(A) = Lote A (B) = Lote B (C) = Lote C
 (-----) = Animales que no recibieron tratamiento
 (mcg/kg) = Microgramos por kilogramo de peso vivo.

D I S C U S I O N

En los cuadros N^o 2, 3, 4 y gráfica N^o1 se muestran los resultados que se obtuvieron en la prueba de hemoaglutinación pasiva, en tres lotes de ovinos - infectados naturalmente con Oestrus ovis. Estos resultados se dan por animal y por promedio de grupo, antes de aplicar el tratamiento y a los 15, 30 y 60 días posteriores al mismo.

En el lote A tratado con 50 mcg/kg de ivermectinas (cuadro N^o 2) se observa un aumento en el promedio de títulos de anticuerpos, a los 15 y 30 días post tratamiento, para disminuir a los 60 días, siendo ligeramente mayor - (1/84) que al inicio del tratamiento (1/73.6).

En el lote B (cuadro N^o3) tratado con 100 mcg/kg de ivermectinas, se observó el mismo aumento a los 15 y 30 días posteriores al tratamiento, pero no así a los 60 días, donde el promedio de los títulos de anticuerpos es menor (1/64), que antes de iniciar el tratamiento (1/115.2).

En el lote C (cuadro N^o 4) este fue lote control; se nota que los promedios de los títulos de anticuerpos, van en aumento a los 15, 30 y 60 días, siendo a los 60 días (1/1427) mucho mayor que al inicio (1/137).

Este comportamiento se muestra más claramente en la gráfica N^o 1, donde se podemos notar que para los lotes A y B; el promedio en los niveles de anticuerpos se mantienen en un rango que va de 50 a 150, pero no así para el lote C, donde el promedio de anticuerpos se dispara, hasta 1450.

Lo anterior sugiere que en el lote A y B, el aumento en los promedios de títulos de anticuerpos, se debe a la destrucción del parásito y liberación de antígenos, por lo cual a los 60 días posteriores al tratamiento, se nota una disminución en el promedio de títulos de anticuerpos.

Con respecto al lote C (control), el aumento progresivo en los títulos de anticuerpos, se considera normal; dada la respuesta inmunogénica hacia el parásito, por parte del animal. Estos resultados sugieren que el tratamiento aplicado tuvo efectividad, además que evitan que ocurran reinfestaciones, por larvas de Oestrus ovis, durante un lapso de 21 días en los cuales el producto aplicado es eliminado del organismo del animal y por consiguiente, no hay aumento en el título de anticuerpos.

En la prueba de doble difusión, los resultados obtenidos se muestran en los cuadros N° 5, 6 y 7 además de la gráfica N° 2. Esta prueba inicialmente se realizó con el antígeno larvario 2, pero al obtenerse las lecturas, se decidió utilizar los antígenos L1 y L3 también; ya que al utilizar el antígeno L2, el lote C se comportó de manera similar que los lotes A y B. Lo anterior se puede observar en la gráfica N° 2-B, además del cuadro N° 6. Donde se observa para el lote A que al iniciar el tratamiento, todos los animales (10 en total) eran positivos al problema (100 %), a los 15 días postratamiento hay una disminución significativa a un 10 %; a los 30 días llegó al 0 %, llegando a un 12.5 % a los 60 días. Esta elevación en el porcentaje posiblemente se deba a una reinfestación.

Para el lote B la disminución en el porcentaje de animales positivos, no

fue tan aparente como en el lote A, obteniéndose al iniciar el tratamiento un 100 % de los animales positivos al problema; a los 15 días fue de 44.4 %; a los 30 días fue de 37.5 % y a los 60 días de 14.2 %, estos resultados obtenidos fueron ligeramente más elevados para el lote B que para el lote A.

En el lote C se observó una disminución similar que en el lote B. Siendo al iniciar el 100 % de los animales positivos a los 15 días se obtuvo un 50 % (5.6 % más que el lote B y 40 % más que para el lote A); a los 30 días fue de un 20 % (17.5 % menor que el lote B y 20 % mayor que el lote A) a los 60 días fue ligeramente menor (10 %) que los lotes B (14.2 %) y A (12.5 %).

Por lo anterior se decidió realizar las pruebas de doble difusión, utilizando los antígenos L1 y L3. Ya que el lote C (control) se comportó en forma similar a los lotes A y B.

En los resultados obtenidos en la prueba de doble difusión con el antígeno L1 (cuadro N° 5 y gráfica N° 2 A), se observa para los lotes A y B, antes del tratamiento, un 100 % de los animales afectados; a los 15 días posteriores fue de 90 % y 88.8 % respectivamente; a los 30 días fue de 55.5 % para el lote A y para el lote B fue de 37.5 %; a los 60 días para el lote A es de 12.5 % y para el lote B es de 42.8 %.

En el lote C control al inicio, todos los animales fueron positivos 100 %, a los 15 días posteriores, el porcentaje de animales parasitados fue de 80 % (10 % menor que el lote A y un 22.5 % mayor que el lote B); a los 30 días el porcentaje de parasitados fue de 60 % (4.5 % mayor que el lote A y un 22.5 mayor que el lote B); a los 60 días hay aumento de 70 % (57.5 % mayor

que el lote A y 27.2 % mayor que el lote B).

Con antígeno larvario 3, al inicio del tratamiento para el lote A, fue de 100 % de animales con anticuerpos anti Oestrus ovis a los 15 días posteriores al tratamiento hubo un 40 % a los 30 días fue de 22.2 % y a los 60 días - llega a 12.5 %.

En el lote B se observó un 55.5 % de ovinos con anticuerpos anti Oestrus ovis a los 15 días; a los 30 días fue de 12.5 % para llegar al 0 % a los 60 días.

En el lote C (control) el porcentaje de borregos con anticuerpos anti Oestrus ovis bajo a 20 % (20 % menor que el A y 35.5 % menor para el lote B; a los 30 días aumenta hasta 70 % (47.5 % mayor que el lote A y un 57.5 % que el lote B); manteniéndose en 70 % hasta los 60 días, (siendo un 57.5 % mayor que el lote A y un 70 % mayor que el lote B).

Los resultados obtenidos al utilizar la prueba de doble difusión, no muestra una diferencia clara entre el porcentaje de animales con anticuerpos anti- Oestrus ovis, en los tres diferentes grupos (gráfica N°2 A y B).

Aparentemente la diferencia mas clara entre los grupos A y B, con respecto al grupo C, se observa en la gráfica N° 2 C; cuando se utilizó el antígeno L 3. Esto sugiere que en los animales ocurrió un cambio de L 2 a L 3, a partir de los 15 días. Sin embargo no se conoce cual es la variación en los títulos de anticuerpos anti- Oestrus ovis (utilizando los antígenos L 1, L 2, L 3) en un hato de borregos infectados por Oestrus ovis durante todo el año.

Los resultados obtenidos en las necropsias se muestran en el cuadro N°8, observándose lo siguiente:

En los 2 animales sacrificados antes del tratamiento, el N°14 tenía dos larvas en fase 2, de las cuales una se encontraba viva y una muerta; el animal N° 16 tenía 6 larvas vivas (L 1), relacionado lo anterior con la prueba de hemoaglutinación pasiva, el animal N°14 presentaba un título de $1/128$ y el animal N° 16 fue de $1/256$. Esto indica que la prueba sí estaba detectando animales parasitados por Oestrus ovis.

En los animales sacrificados a los 15 días postratamiento se observó que: En el borrego número 18, (Lote A-50 mcg) no se encontró nada de larvas y sus títulos fueron de $1/64$ antes del tratamiento y $1/32$ a los 15 días posteriores al tratamiento.

En el animal N° 1 , (Lote B - 100 mcg) sólo se encontraron restos de tres larvas 2, con una consistencia gelatinosa; siendo los títulos de $1/64$ antes del tratamiento, manteniéndose en $1/64$ a los 15 días posteriores al tratamiento, Estos resultados sugieren que los tratamientos aplicados fueron satisfactorios.

En los animales sacrificados a los 30 días, el animal N°11 (Lote A-50 mcg) tenía seis larvas 1, todas vivas; siendo los niveles de anticuerpos de $1/64$ antes del tratamiento, $1/54$ a los 15 días post tratamiento y a los 30 días fue de $1/32$. En este animal los niveles de anticuerpos disminuyen, por lo que es posible que las larvas encontradas, se deban a una reinfestación. En el animal N° 19 (Lote B-100 mcg), no se encontraron larvas y sus niveles de anticuerpos fueron de: $1/256$ antes del tratamiento, $1/512$ a los 15 días y $1/256$ a los 30 días;

por lo que al no encontrar parásitos, suponemos que el producto aplicado fue eficaz, matando los parásitos, los cuales liberaron antígenos y estimularon la respuesta inmune del animal, por lo cual se nota el alza en los niveles de anticuerpos a los 15 días; como este animal se sacrificó a los 30 días, suponemos que los parásitos se eliminaron completamente no lográndose apreciar restos de las larvas a la necropsia.

De los animales sacrificados a los 60 días se observó lo siguiente: en el animal N° 22 (Lote A-50 mcg) no se encontraron larvas y los niveles de anticuerpos antes del tratamiento fueron: $1/32$; a los 15 días postratamiento de $1/256$; manteniéndose en $1/64$ a los 30 y 60 días posteriores. En este animal el comportamiento en los niveles de anticuerpos son similares a los niveles del animal N° 19.

En el animal N° 21 (Lote B-100 mcg) no se encontraron parásitos a la necropsia y los niveles de anticuerpos fueron: $1/64$ antes del tratamiento, $1/32$ a los 15 días, $1/64$ a los 30 y 60 días.

Este animal se comportó en forma diferente a los animales N° 19 y 22 en los títulos de los 15 días, siendo un factor ajeno que pudo modificar este resultado.

En el animal N° 29 (Lote C) se encontró a la necropsia, 14 larvas L 1 vivas; siendo los niveles de anticuerpos de $1/32$ antes del tratamiento de los lotes A y B (Este animal pertenecía al lote control) manteniéndose en $1/128$ a los 15, 30 y 60 días posteriores. Se tuvo oportunidad de hacer la necropsia a otros ovinos ajenos a este trabajo, encontrándolos a todos parasitados, siendo en total seis animales.

Se hace mención que los animales antes de iniciar el tratamiento, presentaban exudado mucopurulento en fosa nasal y tos; además de que su estado físico era lamentable, al finalizar se notó una franca mejora en los animales tratados no siendo lo mismo para el lote control.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se sugiere la utilización de la prueba de doble difusión, con el antígeno larvario 2, para la detección de rebaños infectados por Oestrus ovis; dado que es una prueba fácil y eficiente que puede ser aplicada en los diferentes laboratorios, siendo de gran ayuda para clínico de campo. Esta prueba no permite determinar claramente si los borregos tratados con ivermectinas eliminan al parásito en forma satisfactoria, por lo cual se recomienda la utilización de la prueba de hemaglutinación pasiva que tiene una mayor sensibilidad para la detección de anticuerpos.

Esta prueba de hemaglutinación pasiva, con el antígeno L2; aparentemente permiten diferenciar animales tratados de aquellos infestados, a partir de los diez días postratamiento.

Sin embargo se sugiere realizar estudios, sobre la variación en el título de anticuerpos anti Oestrus ovis en un rebaño de ovinos infectados naturalmente durante todo el año. Esto nos permitiría conocer cuando aplicar el tratamiento adecuado contra este parásito.

En nuestro país, no existe información de tratamientos efectuados con ivermectinas contra Oestrus ovis, en el presente trabajo con los resultados que se obtuvieron, nos sugieren que el producto utilizado de ivermectinas fue efectivo contra larvas de Oestrus ovis, durante el lapso que el producto se encuentra presente en el organismo del animal (este producto se elimina alrededor de

los 21 días) pero después de este tiempo pueden ocurrir reinfestaciones.

No se logró cuantificar la efectividad de los tratamientos, dado el costo unitario de los animales, lo cual hizo prohibitivo el sacrificio de un mayor número de ovinos.

Se recomienda la aplicación de las ivermectinas para el control de Oes-trus ovis, además de que actúan sobre parásitos gastroentéricos, con lo cual el campesino no elimina sólo un problema sino dos problemas.

LITERATURA CITADA.

- (1) Angulo, C.R.M.: utilización de antígenos larvarios de Oestrus ovis para el diagnóstico serológico de estrosis en ovinos. Tesis de Licenciatura. - Fac. Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1983.
- (2) Badiola, C., Schindler, P. and Tassi. P.: Control of Hypoderma in cattle with ivermectin. Revista Iberica de Parasitología., Vol Extra., -- 555-558 (1982).
- (3) Bailey, J., Kuhl, G., Miller, H., Shave, H. and Thorpe, D.: Scabies research with injectable ivermectin. 24 th Annu. Cattle Feeders Day, - South Dakota State Univ. Jan 14 : 44-47 (1981).
- (4) Barth, D. and Sutherland, I.H.: Investigations of the efficacy of ivermectin against ectoparasites in cattle. Zentralbl. Bakteriol. Parasit. Infekt. Hyg. No. 57: 319 (1980).
- (5) Bautista, C.R.M., Ruiz-Navarrete, M.A., Morales, M.F. y Morilla, - G. A.; Anticuerpos circulantes contra larvas de Oestrus ovis (Diptera: Oestridae) en cabras infestadas naturalmente. Folia Entomológica Mexicana 52: 75-86 (1982).
- (6) Bautista, C.R.M. y Morilla, G.A.: Inmunología veterinaria manual de laboratorio. Edición del patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México A. C. (1982).
- (7) Benz, G.W., Ernest, J.V. and Crawley, R. R.: Anthelmintic efficacy of ivermectin against gastrointestinal nematodes in calves. Am. J. Vet. Res.

- 44: 1363-1365 (1983).
- (8) Bowen, J.: The avermectin complex. Veterinary Medicine/ Small animal clinician, february 1981. : 165-166 (1981).
- (9) Burg, W.R., Miller, M. B., Baker, E.E., Birnbaum, J., Currie, S., - Hartman, R., Kong, Y., Monaghan, L.R., Olson, G., Putter, I., Tunac, J. B., Wallick, H., Stapley, E.O., Oiwa, R. and Omura, S.: - Avermectins, new family of potent anthelmintic agents: Producing organism and fermentation. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 15: 361-367 (1979).
- (10) Campbell, W.C., Fisher, M.H., Stapley, E.O., Albers-Schonberg. and - Jacob, T. A.: Ivermectin: A potent new antiparasitic agent. Science, vol 221: 823-828 (1983).
- (11) Carcaño, C.: Ivomec: Nueva era en la terapia parasitaria. Milicidas, vol 2: (60-64 (1983).
- (12) Chavarria, Ch. M. y Avila, C.R.: Nuevo tratamiento efectivo y practico de las miasis cavitarias ocasionada por Oestrus ovis Linn. Zentralblatt fur Veterinarmedizin. Bd VI: 815-824 (1959).
- (13) Chabra, M. B. and Ruprah.: Observations on the incidence and biology of Oestrus ovis L. Indian Vet. Journal 53.: 180-184 (1976).
- (14) Craig, F., Faust, E.C., Russel, P.F. and Jung, R. C.: Parasitología Clínica, primera edición. Editorial Salvat, 1974.
- (15) Drommond, O.R.: Systemic insecticides to control larvae Oestrus ovis - in sheep. The Journal of Parasitology vol 52: 192-195 (1966).

- (16) Drummond, R. O., Whetstone, T.M. and Miller, J.A.: Control of ticks systemically with merck MK-933 an avermectin.: J. Econ. Entomol 74 - (4): 432-436 (1981).
- (17) Egerton, R.J., Ostlind, D.A., Blair, L.S., Shayda, D., Cifelli, S., Rieck, R.F. and Campbell, W.C.: Avermectins, new family of potent anthelmintic agents: efficacy of the B_{1a} component. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. vol 15, No. 3.: 372-378 (1979).
- (18) Escutia, S. I.: Miasis y sarna en ovinos y caprinos. Boletín Información Pecuaria. I.N.I.P. 2 (4): 1-6 (1981).
- (19) Fuentes, H. V. y Sumano, L.H.: Farmacología Veterinaria. 2a. edición. México, D.F. (1982).
- (20) Galina, H.M.: Primer encuentro nacional sobre producción de ovinos y caprinos. Memorias de ovinos. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. Universidad Nacional Autónoma de México. 48 (1981).
- (21) Georgi, J. R.: Parasitology for veterinarians, 3 th edition W.B. Saunders Company. (1980).
- (22) Harwood, R. and James, M.: Entomology in human and animal health, 7 th. edition. Macmillan Publishing Co. Inc. New York. (1979).
- (23) Herrera, R. D. and Cheney, J. M.: Eficacia antihelmíntica del avermectina B_{1a} contra nematodos gastroentéricos y pulmonares en becerros, Técnica Pecuaria Suplemento 9 83-93 (1982).

- (24) Horak, I.G., Louw, J.P. and Raymond, S. M.: Efficacy of rafoxanide - against the larvae of the sheep nasal botfly Oestrus ovis Linné 1761, J. S. Afr. Vet. Med. Ass. 42 (4): 337-339 (1971).
- (25) Hotson, I.K.: The avermectins: A new family of antiparasitic agents, - Journal of the South African Veterinary Association 53: 87-90 (1982).
- (26) Hotson, I.K.: The development of ivermectin as an antiparasitic agent in sheep. Merck Symposium: "Recent Developments in the control of animal parasites" XXII World Vet. Congr., Perth, Aust.,: 25-26 (1983).
- (27) Jensen, R.: Diseases of sheep, 2 th ed. LEA febiger. 1982.
- (28) Lancaster, J.L., Kilgore, R.L. and Simco, J.S.: Efficacy of low level daily doses of ivermectin in calves against three species of ticks. Southwest. Entomol 7: 116-118 (1982).
- (29) Leaning, W.H.D., Roncalli, R.A. and Brokken, E.S.: The efficacy and safety evaluation of ivermectin: a new injectable antiparasitic agent for cattle.

Merck Symposium: "Recent Developments in the control animal parasites" XXII World Vet. Congr., Perth, Aust. 25-26 (1983).
- (30) Levine, N.D.: Veterinary parasitology, th ed. Burgess Publishing Com-pany. (1978).
- (31) Lueker, D. Cheney, J.: Efficacy of avermectin against nematode larvae. Vet. News, Pa. State Uni. 80: (1980).
- (32) Lyons, E.T., Tolliver, S.C., Druge, J.H. and Labore, D. E.: Ivermec

- tin: controlled test of anthelmintic activity in dairy calves with emphasis on Dictyocaulus viviparus. Am. J. Vet. Res. 42: 1225-1227 (1981).
- (33) Lyons, E.T., Drudge, J.H. and Knapp, F.W.: Controlled test of anthelmintic activity of triclofon and thiabendazole in lambs whit observations on Oestrus ovis. Am. J. Vet. Res. 28: 1111-1116 (1967).
- (34) Lyons, E.T., Drudge, J.H. and Tolliver, S.C.: Antiparasitic activity of ivermectin in critical tests in equids Am. J. Vet. Res. 41: 2069-2072 - (1980).
- (35) Metcalf, C.L. and Flint W.P.: Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Primera edición. Editorial Continental. (1979).
- (36) Miller, J.A., Sidney, E., Kuns, D. D., Oehler, and Miller R.W.: - Larvicidal activity of Merck MK-933, an avermectin against the fly, stable fly, face fly and house fly. Journal of Economic Entomology vol 74, No. 5: 608-611 (1981).
- (37) Miller, W.T., Chaiet, L., Cole, J. D., Cole, J.L., Flor, E.J., Goegelman, T.R., Gullo, P.V., Joshua, H., Kempf, J.A., Krellwitz, R.W., Monaghan, L.R., Ormond, E.R., Wilson, E. K. Albers-Schonberg, G. - and Putter, I. Avermectins, new family of potent anthelmintic agents: - Isolation and Chromatographic properties. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, vol 15 no 3: 368-371 (1979).
- (38) Noble, R.E. and Noble, G.A.: Parasitología 2a. edición Editorial Interamericana (1965).
- (39) Nolan, J.: Ivermectin in the control of Boophilus microplus. Merck Sym-

- posium "Recent Developments in control of animal parasites" XXII World -
 Vet. Congr., Perth, Aust.,: 16-17 (1983).
- (40) Ostlid, D.A. Cifelli, S and Lang, R.: Insecticidal activity of the anti-
 parasitic avermectins. Veterinary Record, 105.: 168 (1979).
- (41) Riou, S.J.: Incidencia de Oestrus ovis en caprinos sacrificados en el ras-
 tro de ferrería. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universi-
 dad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1969).
- (42) Roncalli, R.A.: The efficacy of rafoxanide against the larval stages of -
Oestrus ovis in sheep. The Veterinary Record., 289-290 (1971).
- (43) Soulsby, E.J.L.: Helminths, arthropods, protozoa of domesticated animals.
 6 th ed. The Wilkins Company. Baltimore (1976).
- (44) Tello, F.R.: Ensayo con triclorfon contra Oestrus ovis tolerancia y efec-
 tividad. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad. -
 Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1971).
- (45) Vasallo, M.F. y Olalla, T. A.: Estudio parasitológico y clínico de dos
 casos de miasis humana por Oestrus ovis. Rev. San. Hig. Pub 50: 291-
 312 (1976).
- (46) Wilkins, C.A., Conroy, J.A., O' Shanny, W.J., Malatesta, P.F. and
 Egerton, J.R.: Treatment of psoroptic mange with avermectins. Am. J.
Res. 41 no 12: 2112-2113 (1980).