

236  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

*EFICACIA DEL LEVAMISOL E IVERMECTINA  
CONTRA UN AISLADO DE Haemonchus contortus  
EN INFECCION EXPERIMENTAL EN OVINOS*

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
SAUL TOVAR SOLORIO



ASESORES:

M.V.Z. HECTOR QUIROZ ROMERO  
M.V.Z. CRISTINA GUERRERO MOLINA

MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1990



## **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.

## C O N T E N I D O

	pág.
RESUMEN .....	1
I. - INTRODUCCION .....	2
II. - MATERIAL Y METODO .....	7
III. - RESULTADOS .....	9
IV. - DISCUSION .....	11
V. - LITERATURA CITADA .....	13
VI. - CUADROS .....	19

## RESUMEN.

TOVAR SOLORIO SAUL. Eficacia del levamisol e ivermectina contra un aislado de Haemonchus contortus en infección experimental en ovinos. (Bajo la dirección de : M.V.Z. Héctor Quiroz Romero y M.V.Z. Cristina Guerrero Molina).

El objetivo fué evaluar la eficacia del Levamisol a la dosis de 7.5 mg por kg por vía I.M. y la Ivermectina a la dosis de 200 mcg por kg por vía S.C. en la reducción de huevos en ovinos inoculados con Haemonchus contortus resistente a los bencimidazoles. Se utilizaron 19 ovinos criollos machos libres de parasitos gastroentéricos con una edad de 3 meses .Se agruparon en 3 lotes: Lote 1 con siete ovinos inoculados sin tratamiento. Lote 2. con seis ovinos inoculados y tratados con Levamisol. Lote 3. con seis ovinos inoculados y tratados con Ivermectina. A los 7, 14, 21 y 28 días posteriores al tratamiento se realizaron exámenes coproparasitoscópicos a través de la técnica de Mc. Master. Ambos productos tuvieron una efectividad del 100% en la reducción de hpgH de Haemonchus contortus resistente a los bencimidazoles.

## I.- INTRODUCCION

La haemoncosis ovina es una parasitosis debida a la presencia y acción en el abomaso de un nematodo hematófago de la familia trichostrongylidae, Haemonchus contortus; el cual causa anemia, gastritis y enteritis en ovinos, bovinos y cabras. (1,11,15)

Estudios realizados revelan que Haemonchus contortus es uno de los responsables de las parasitosis gastroentéricas severas. Los parásitos adultos persisten todo el año, por lo que el mantenimiento de la infestación depende de la interacción del huésped con el pasto, condiciones agroclimáticas, humedad, desarrollo y supervivencia del parásito. (10)

Actualmente el control de los parásitos recae principalmente sobre el uso regular de antihelmínticos, pero algunas cepas de Haemonchus contortus presentan en la actualidad una considerable resistencia al Levamisol, Morantel, y principalmente Rafoxanide. (4,12,17)

También se ha encontrado una resistencia muy marcada en el uso de Thiabendazol. (13)

Blanchard en 1985 (2) demostró que existe una considerable reducción en la resistencia de Haemonchus contortus a los antihelmínticos cuando existe una infección previa con Ostertagia circumcincta.

Uno de los antihelmínticos más usados en la actualidad es

el levamisol\*, que pertenece al grupo de los Imidazoles, es el isomero levógiro del tetramisol; la sal más utilizada es el clorhidrato, el cual es un antihelmintico de amplio espectro contra un amplio rango de helmintos gastrointestinales y gusanos pulmonares. Se cre que provoca una contracción y relajación seguida de parálisis, al parecer por la inhibición de la acetilcolinesterasa y como consecuencia de un estímulo ganglionar que va a producir una rápida parálisis tónica. (3,7,19)

La dosis oral utilizada en ovinos y caprinos es de 7.5 mg por kg. (3,17)

Vázquez en 1984 (23) realizó un estudio comparativo de 4 fármacos diferentes sobre 4 grupos de nematodos gastroentéricos en los que se incluía Haemonchus contortus, dando los siguientes resultados, donde el levamisol a dosis de 8 mg por kg tuvo una efectividad de 100 % contra Haemonchus contortus.

Craig en 1980 (6) trabajó con ovejas infestadas natural y experimentalmente con Haemonchus contortus y determinó la actividad del Levamisol, utilizado a dosis de 7.5 mg por kg y comprobó que la reducción en número de adultos de Haemonchus contortus fué de 98 % .

Waller en 1989 (25) trabajó con un lote de ovinos infestados naturalmente con Haemonchus contortus los cuales fueron tratados con Levamisol a 5 dosis diferentes  
 \* levamisol= helmicin 12% marca registrada por Sanfer.

encontrando que a dosis de 2.5, 7.5 y 22.5 mg por kg la efectividad fué del 100 %.

Otro de los antihelminticos usados en el control de Haemonchus contortus es la Ivermectina\* la cual es una mezcla de 2 avermectinas, que contiene 80 % de 22,23 dihidroavermectin B<sub>1a</sub> y 20 % de 22,23 dihidroavermectin B<sub>1b</sub>. Su mecanismo de acción indica que impide la transmisión de impulsos motores, estimulando la liberación del GABA (ácido gamma-amino butírico), agente inhibidor de la neurotransmisión; el resultado es que los parásitos quedan inmovilizados y mueren finalmente. Se ha recomendado una dosis de 200 mcg por kg por vía oral. (11,19)

Kenneth en 1985 (14) trabajó en un grupo de 24 borregas con una infección mixta experimental donde incluía Haemonchus contortus, las cuales fueron divididas en 4 grupos. Uno fué control y los otros tres recibieron una dosis de 100, 200 y 300 mcg por kg de Ivermectina; 20 días después se les realizó la necropsia, obteniéndose los siguientes resultados: El compuesto fué efectivo en un 99 % contra los estados inmaduros a todas las dosis, así como de adultos, exepcto en la dosis de 100 mcg por kg el cual fué solo efectivo en un 96 %.

Dorches en 1986 (8) utilizó 26 ovinos con infestación mixta, los cuales fueron tratados con Ivermectina a dosis de 200 mcg por kg. 22 días después los animales fueron

\* Ivermectina= ivomec marca registrada por MSD AGVET.

sacrificados encontrándose una efectividad del 100 % contra Haemonchus contortus.

Herrera en 1985 (12) comparó trabajos realizados por Egerton et al (1979) con Ivermectina donde se obtuvieron los siguientes resultados. Utilizó ovinos libres de parásitos para determinar la efectividad de Avermectina B<sub>1a</sub> a dosis de 0.1 mg por kg por vía oral sobre nematodos gastroentéricos, encontrando una reducción de más del 95 % contra Haemonchus contortus.

Egerton et al en 1980 (12) comparando la efectividad de la 22,23 dihidroavermectina B<sub>1</sub> con la 4-0- Acetilavermectin B<sub>1</sub> , ambas por vía oral en borregos infectados en forma artificial con nematodos gastroentéricos; ambos compuestos demostraron tener una efectividad del 99 % contra adultos de Haemonchus contortus.

Además Yazwunski en 1983 (29) determinó la efectividad de la Ivermectina a dosis de 200 mcg por kg en ovinos infectados con nematodos gastroentéricos los cuales fueron sacrificados 14 días posteriores al tratamiento, encontrando una efectividad de 99 % contra Haemonchus contortus.

Tood en 1985 (21) trabajo con 24 ovinos con una infección mixta. Utilizó Ivermectina a una dosis de 200 mcg por kg y determino la eficacia que fué de 100 % en contra de Haemonchus contortus.

## JUSTIFICACION

Unos de los mayores problemas que se tiene al evaluar un antihelmintico en animales con infestación natural es la heterogenicidad de los nematodos, asi como el número y edad de los mismos, de ahí que se considere conveniente determinar con mayor precisión la eficacia del medicamento utilizando cargas de nematodos conocidas de Haemonchus contortus en una infestación controlada. Por otra parte se considera conveniente obtener información sobre el comportamiento de los antihelminticos señalados contra poblaciones de Haemonchus contortus resistentes a los bencimidazoles con la finalidad de tener experiencias nacionales en el tratamiento

## OBJETIVO

Determinar la eficacia del Levamisol e Ivermectina en la reducción de huevos por gramo de heces (hpgh) en ovinos con infestación experimental de un aislado nacional de Haemonchus contortus resistente a bencimidazoles.

## HIPOTESIS

El Levamisol a una dosis de 7.5 mg por kg por vía I.M. y la Ivermectina a dosis de 200 mcg por kg por vía S.C. tienen una eficacia superior al 95 % en la reducción de hpgh. de una población resistente a bencimidazoles de Haemonchus contortus.

## MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se utilizó una población de Haemonchus contortus resistente a bencimidazoles donada por el CENID-Macrobiología, INIFAP. Dicha población de Haemonchus contortus fué aislada de ovinos del Centro Experimental Pecuario de Hueytamalco, Puebla INIFAP y mantenida en pases en ovinos en el CENID-Macrobiología del INIFAP en Jiutepec, Morelos durante 4 años.

La población de Haemonchus contortus resistente a bencimidazoles fué seleccionada artificialmente utilizando albendazol como antihelmintico seleccionador de la resistencia. La cepa se denominó 1HCRB-INIFAP (24).

Las larvas fueron inoculadas a 19 ovinos machos criollos con una edad promedio de 3 meses y un peso promedio de 10 kg, cada uno recibió por vía oral mediante una sonda 4000 L<sub>3</sub> de Haemonchus contortus.

Los ovinos son propiedad del Centro de Investigación Enseñanza y Extensión de la Ganadería del Antiplano (C.I.E.E.G.A.) Rancho "San Francisco" en Chalco, Estado de México.

A los 26 y 34 días se tomaron muestras de heces del recto de los animales y se practicaron las técnicas de Flotación y de Mc. Master (17). A los 56 días

post-inoculación los animales fueron distribuidos en 3 lotes recibiendo el tratamiento correspondiente :

Lote 1. Con 7 ovinos inoculados sin tratamiento (grupo control o testigo).

Lote 2. Con 6 ovinos inoculados tratados con Levamisol a la dosis única de 7.5 mg por kg<sup>1</sup> por vía I.M.

Lote 3. Con 6 ovinos inoculados tratados con Ivermectina a la dosis única de 200 mcg por kg<sup>1</sup> por vía S.C.

Cada 7 días posteriores al tratamiento los animales fueron muestreados efectuándose exámenes parasitológicos por medio de las técnicas de Flotación y Mc. Master (17).

El efecto de la reducción de hpgh en los diferentes lotes se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\bar{X} \text{ de hpgh en el lote testigo} - \bar{X} \text{ de hpgh en el lote tratado}}{\bar{X} \text{ de hpgh en el lote testigo}} \times 100 \quad (27).$$

Los resultados se analizaron comparando la medias aritméticas, máxima y mínima y desviación estándar (26).

\* Dosis recomendada por el fabricante.

## RESULTADOS.

En el Lote que correspondió a los animales sin tratamiento ó del grupo testigo se encontraron medias de eliminación de hpg. de 614.18, 207, 350, 878.57, y 957.14 los días 0, 7, 14, 21 y 28 respectivamente. Con una desviación estándar de 358.22, 428.15, 243.24, 730.78, 1043.99 los días 0, 7, 14, 21 y 28 respectivamente ( ver cuadro 1 ).

En el Lote que correspondió a los animales tratados con Levamisol a la dosis única de 7.5 mg por kg en los exámenes coproparasitológicos realizados mediante la técnica de Mc. Master (17) se encontró que el día del tratamiento los animales resultaron con una media de eliminación de hpg. de 691.6 y una desviación estándar de 295.6. Los días 7,14,21 y 28 la media y la desviación estándar fué de 0. Comparando los resultados con el lote testigo se determinó que la efectividad del medicamento en la reducción de hpg. de Haemonchus contortus fué del 100% comparando los datos con el lote testigo ( ver cuadro 2 ).

En el Lote que correspondió a los animales tratados con Ivermectina a la dosis única de 200 mcg por kg se encontró que el día del tratamiento la media de eliminación de hpg. fué de 658.3 y la desviación estándar de 416.85, mientras que los días 7,14,21 y 28 la media y desviación estándar fué de 0. De está manera los resultados demuestran que la

eficacia en la reducción de hpgh fué del 100% en la reducción de hpgh de Haemonchus contortus comparando los datos con el lote testigo ( ver cuadro 3 ).

La técnica de Flotación solo se realizó cuando la técnica de Mc. Master fué negativa.

Al comparar la eficacia de los medicamentos se comprobó que ambos medicamentos fueron 100% efectivos contra una población de Haemonchus contortus resistente a benzimidazoles (ver cuadro 4 ).

## DISCUSION.

Se logró determinar la efectividad del Levamisol e ivermectina sobre una población resistente a bencimidazoles de Haemonchus contortus.

Primeramente se trabajó con una cepa de rastro que tuvo gran efecto sobre dos ovinos inoculados, pero no se logró que las larvas producidas por ellos tuvieran gran infectividad sobre los animales a inocular, por lo que se requirió trabajar con una población resistente a bencimidazoles, denominada 1HCRB-INIFAP.

La efectividad alcanzada por la ivermectina sobre esta población fué del 100% concordando con lo notificado por Santiago (18) y con Wescott (28) al igual que el presente trabajo utilizaron una población resistente a bencimidazoles, esta efectividad corresponde de igual manera para las poblaciones susceptibles a bencimidazoles de Haemonchus contortus como lo reportado por Todd (20).

La efectividad alcanzada por el Levamisol fue del 100%, por lo que al comparar los resultados estos fueron superiores a los reportados por Edwards (9) el cual tuvo una efectividad del 90%, Miller (16) reportó una efectividad del 62.3% y Coles (5) una efectividad de 94.8%, los cuales trabajaron con poblaciones resistentes a bencimidazoles, mientras tanto Van Wyk (22) reportó un 100% de efectividad contra una cepa susceptible de Haemonchus contortus.

En forma general ambos medicamentos mostraron tener una efectividad superior a lo reportado por los diferentes autores.

Todas las muestras que resultaron negativas a la técnica de Mc. Master fueron negativas también cuando se les practicó un examen por medio de la técnica de Flotación, interpretando que la reducción de ipgh fué realmente de 100%, ya que como se sabe el Mc. Master determina de 50 huevos por gramo de heces en adelante.

LITERATURA CITADA.

1. Al-Quaisy, H.H.K., Al-Zubaidy, A.J.: The patogenicity of haemonchosis in sheep and goats in Iraq: 1. Clinical, Parasitological and Hematological Findings. Vet. Parasitol., 24: 3-4, 221-228 (1987).
2. Blanchard, J.L., Wescott, R.B.: Enhancement of resistance of lambs to Haemonchus contortus by previous infection with Ostertagia circumcincta. Am. J. Vet. Res., 46: 10, 2136-2140 (1985)
3. Bogan, J.A., Marriners, S.E.: Pharmacokinetic of levamisole in sheep. Res. Vet. Sci., 32: 124-126 (1982).
4. Campos, R.R., Herrera, R.D., Quiroz, R.H. y Olazaran, J.S.: Hallazgos de una cepa resistente a bencimidazoles por Haemonchus contortus. Memorias de Investigación Pecuarias, México, 1987.
5. Coles, G.C., Fold, S.D., Tritschler II, J.P.: Motility response of levamisole-benzimidazole resistant Haemonchus contortus larvae. Vet. Parasitol., 31: 3-4, 253-257 (1989).

6. Cring, T.M., Shegherd, S.E.: Efficacy of albendazole and levamisole in sheep against Thyasanosoma actiniodes and Haemonchus contortus from the Edwards Plateau, Texas. Am. J. Vet. Res., 41: 3, 425-426 (1987).
7. Dobson, R.J., Renald, A.D.: An egg-hatch assay for resistance to levamisole in Trichostrongyloide nematode parasites. Vet. Parasitol., 19: 1-2, 77-84 (1986).
8. Dorches et J., Lahitte, Ducos.: Le traitement antiparasitaire des ovins par l'ivermectine injectable. Rev. Mod. Vet., 138:3, 101-103 (1989).
9. Edwards, J.R., Wroth, R., Chaneet, G.C., Besier, R.B., Kailson, J., Morcombe, P.W., Dalton, M.G., Roberts, D.: Survey of anthelmintic resistance in western Australian sheep flocks. 1. Prevalence. Aust. Vet. J., 63: 5, 135-138 (1986).
10. Gupta, R.P.: Epidemiology of gastrointestinal nematodes of sheep and goat in Haryana, India. Vet. Parasitol., 24 : 1-2, 117-127 (1987).

11. Guerrero, M.C.: Aspectos epidemiológicos de la hemoncosis ovina. Parasitología, Volumen 1 Conmemorativo, 25 Aniversario de la Sociedad Mexicana de Parasitología A.C., México 1985.
12. Herrera, R.D.: Ivermectina: Su utilización en rumiantes. Parasitología, Volumen 1 Conmemorativo, 25 Aniversario de la Sociedad Mexicana de Parasitología A.C., México, 1985.
13. James, E.M., Norman, F.B.: Thiabendazole-resistant strain of Haemonchus contortus in California lambs. Am. J. Vet. Res., 41: 10, 1674-1675 (1980).
14. Kenneth, S.T., Monford, E.M.: Anthelmintic activity of ivermectin against immature gastrointestinal nematodes of sheep. Am. J. Vet. Res., 46: 11, 2354-2355 (1985)
15. Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. Ed. Continental, México, 1982.
16. Miller, J.E., Hembry, F.G., Kearney, M.T., Williams, J.C., Stangg, L.C., Sims, D.: Efficacy of levamisole and netobimin against Haemonchus contortus in lambs in Louisiana. Am. J. Vet. Res., 48: 9, 1403-1406 (1987).

17. Quiroz, R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ed. Limusa, México, 1986.
18. Santiago, M.A.M., Costa, V.C.da., Benevenga, S.F., Bordin, E.L., Guerrero, J.: Efficacy of ivermectin against anthelmintic resistant isolates of sheep nematode parasites. Vet. Rec., 119: 2, 43-44 (1986).
19. Sumano, L.H.: Farmacología Veterinaria. Ed. Mc Graw Hill.. México, 1987.
20. Tood, K.S., Manfield, M.E., Dipietro, J.: Anthelmintic efficacy of ivermectin Bia and dihydroavermectin Bia against ovine gastrointestinal nematodes in 1977. Am. J. Vet. Res., 45: 5, 976-977 (1984).
21. Tood, K.S., Manfield, M.E., Dipietro, J., Blagburn, B.L.: Anthelmintic activity of ivermectin against immature gastrointestinal nematodes of sheep. Am. J. Vet. Res., 46: 11, 2354-2355 (1985).
22. Van Wyk, J.A., Malan, F.S.: Resistance of field strains of Haemonchus contortus to ivermectin, closantel, rafoxanide and the benzimidazoles in South Africa. Vet. Rec., 123: 9, 226-228 (1988).

23. Vázquez, V.M., Mendez, J.: Efectividad de 4 antihelmínticos comerciales contra nematodos gastroentéricos de ovinos pelibuey. Revista Técnica Pecuaria México, 46: 25-29 (1984).
24. Velasco, G.S.: Efectividad de la ivermectina contra Haemonchus contortus resistente a bencimidazoles. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U. N. A. M. 1989.
25. Waller, P.J., Donald, A.D., Dobson, R.J., Lacey, E., Hennessy, D.R., Allerton, G.R., Prichard, R.K.: Changes in anthelmintic resistance status of Haemonchus contortus and Trichostrongylus colubriformis exposed to different anthelmintic selection pressures in grazing sheep. Int. J. Parasitol. 19: 1, 99-110 (1989).
26. Wayne, W.D.: Bioestadística. Ed Limusa, México, 1983.
27. Wescott, R.B., Farrell, C.J., Gallina, A.M., Foreyt, W.J.: Efficacy of Avermectin B1a for treatment of experimentally induced nematode infections in cattle. Am. J. Vet. Res., 41:8, 1326-1328 (1980).
28. Wescott, R.B., Leamaster, B.R.: Efficacy of ivermectina against naturally acquired and experimental induced nematode in sheep. Am. J. Vet. Res., 43: 3, 531-533 (1982).

29. Yazwinski, T.A., Greenway, T., Presson, B.L., Pote, L.M., Featherstone, H., Williams, M.: Antiparasitic efficacy of ivermectin in naturally parasitized sheep. Am. J. Vet. Res., 44: 11, 2186-2187 (1983).

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 1. Número de huevos por gramo de heces (hpgh) de ovinos inoculados con una población de *Haemonchus contortus* resistentes a bencimidazoles ( lote sin tratamiento).

días	0	7	14	21	28
ovinos	Mc.M	Mc.M	Mc.M	Mc.M	Mc.M
1	950	200	200	250	300
2	700	350	350	1000	650
3	300	450	100	850	650
4	1250	650	650	2000	4100
5	600	50	500	1650	650
6	300	1100	500	300	100
7	300	200	150	100	250
promedio	614.18	207	350	878.57	957.14
minima	300	50	100	100	100
máxima	1250	1100	650	2000	4100
D.S*	356.22	427.15	208.16	703.78	1403.99

Mc.M = Mc. Master.

\*Desviación Estándar.

Cuadro 2. Número de huevos por gramo de heces (hpgh) de ovinos inoculados con una población de *Haemonchus contortus* resistente a bencimidazoles tratados con levamisol

dias	dias después del tratamiento									
	0		7		14		21		28	
ovino	F	Mc.M	F	Mc.M	F	Mc.M	F	Mc.M	F	Mc.M
1	+	750	-	0	-	0	-	0	-	0
2	+	850	-	0	-	0	-	0	-	0
3	+	600	-	0	-	0	-	0	-	0
4	+	150	-	0	-	0	-	0	-	0
5	+	1000	-	0	-	0	-	0	-	0
6	+	800	-	0	-	0	-	0	-	0
promedio	+	691.6	-	0	-	0	-	0	-	0
mínima		150	-	0	-	0	-	0	-	0
máxima		1000	-	0	-	0	-	0	-	0
D.S.*		295.6	-	0	-	0	-	0	-	0

F= Flotación. Mc.M= Mc. Master \* Desviación Estándar.

+ = positivos a flotación - = negativos a flotación

Cuadro 3. Número de huevos por gramo de heces (hpgh) de ovinos inoculados con una población de Haemonchus contortus resistente a bencimidazoles tratados con ivermectina.

días	días después del tratamiento									
	0		7		14		21		28	
ovinos	F	Mc.M	F	Mc.M	F	Mc.M	F	Mc.M	F	Mc.M
1	+	300	-	0	-	0	-	0	-	0
2	+	1200	-	0	-	0	-	0	-	0
3	+	850	-	0	-	0	-	0	-	0
4	+	300	-	0	-	0	-	0	-	0
5	+	300	-	0	-	0	-	0	-	0
6	+	1000	-	0	-	0	-	0	-	0
promedio	+	658.3	-	0	-	0	-	0	-	0
mínima		300	-	0	-	0	-	0	-	0
máxima		1200	-	0	-	0	-	0	-	0
D.S.*		416.85	-	0	-	0	-	0	-	0

F= Flotación      Mc. M= Mc. Master      Desviación Estándar.  
 + = positivos a flotación.      - = negativos a flotación.

Cuadro 4. Número de huevos por gramo de heces (hpgh) de ovinos inoculados con una población de Haemonchus contortus resistente a bencimidazoles ( En los 3 lotes estudiados).

dias	dias después del tratamiento				
	0	7	14	21	28
	Mc. M	Mc. M	Mc. M	Mc. M	Mc. M
lote testigo o sin tratamiento.					
promedio	614.18	207	350	878.57	957.14
mínima	300	50	100	100	100
máxima	1250	1100	650	2000	4100
D.S.*	356.22	427.15	208.16	703.78	1403.99
lote tratado con levamisol					
promedio	691.6	0	0	0	0
mínima	150	0	0	0	0
máxima	1000	0	0	0	0
D.S.*	295.6	0	0	0	0
lote tratado con ivermectina					
promedio	658.3	0	0	0	0
mínima	300	0	0	0	0
máxima	1200	0	0	0	0
D.S.*	416.85	0	0	0	0

Mc. M= Mc. Master \* Desviación Estándar