



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

NIVELES DE INFESTACION DE GARRAPATA *Boophilus microplus* EN COBAYOS TRATADOS CON UN AGENTE INMUNOSUPRESOR (GLUCOCORTICOIDES) Y UN AGENTE INMUNOESTIMULADOR (*Mycobacterium tuberculosis*, BCG)

TESIS CON
FALLA LE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MIGUEL VALENCIA SERRANO

Directores de Tesis

M.V.Z. ALFREDO CUELLAR ORDAZ

M.C. BIOL. MANUEL MORALES SOTO

Cuautitlán, Izcalli, Edo. de Méx.

1991



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.

INDICE.

RESUMEN	1.
INTRODUCCION	2.
HIPOTESIS	8.
MATERIALES Y METODOS.	9
RESULTADOS	12
DISCUSION	15
CONCLUSIONES.	19
BIBLIOGRAFIA.	20
CUADRO I.	24
CUADRO II.	25
CUADRO III.	26
CUADRO IV	27
CUADRO V	28
FIGURA 1	29
FIGURA 2	30
FIGURA 3	31

RESUMEN.

Con la finalidad de determinar el efecto de la inoculación de un agente inmunosupresor (glucocorticoides) y un agente inmu-noestimulador (*Mycobacterium tuberculosis*, BCG), sobre la carga parasitaria de hembras *Boophilus microplus* se formaron tres lotes de 4 cobayos cada uno; con los siguientes tratamientos: Grupo A: 0.15 mg de flumetasona intramuscular diariamente por cinco días. Grupo B: inoculado con 5 U.I. de *M. tuberculosis* BCG. Grupo C: sin tratamiento como testigo. Se infestaron a los animales 24 horas después de los tratamientos con 25 hembras y 5 machos de *B. microplus*. Se registró el número de garrapatas adultas recuperadas, el peso final de garrapatas maduras y la duración del ciclo biológico durante 25 días postinfestación.

Los resultados obtenidos indican que, no hubo diferencias estadísticas significativas en lo referente al número y peso de las garrapatas provenientes de los tres grupos experimentales. En cambio, se observó que el grupo B alcanzó el 100% de recuperación de ixódidos al día 21 postinfestación a diferencia de los grupos A y C, que lo alcanzaron al día 25; con lo que el grupo B (BCG) completó el ciclo biológico de la garrapata en menos tiempo.

Se discuten los resultados obtenidos en relación a ésta parasitosis en individuos inmunosuprimidos o inmuoestimulados.

INTRODUCCION.

Dentro de los ectoparásitos que infestan al ganado bovino destacan por su importancia, las garrapatas del género *Boophilus*; particularmente las especies *B. microplus* y *B. annulatus*, que al estar presentes en las explotaciones pecuarias del país, provocan severas pérdidas económicas que se calculaban de 47 605 toneladas de carne en 1982 (FCNCG, 1983).

Durante los tres estadios activos del hemociclo parásito, *B. microplus* se alimenta de sangre y linfa del hospedador; inocula simultáneamente una secreción salival, que favorece la formación de una lesión alimenticia y provee de un flujo continuo de alimento hacia el parásito (Kauffman, 1976).

De esta forma, la infestación va generalmente asociada con anemia, toxicosis, alteraciones en el metabolismo general del hospedador; lo que se traduce en baja productividad, y en ocasiones, la muerte (Springell y col., 1971).

Por otra parte, ha sido ampliamente reportada la capacidad de diversos hospedadores para montar una respuesta inmune efectiva contra la infestación por garrapatas. La inmunidad en estos casos es expresada de diferentes formas; tal como el simple rechazo del parásito aparentemente con poco o ningún daño; interferencia con los procesos alimenticios del ixódido, lo que

puede provocar una reducción en el peso de las hembras repletas, reducción de la oviposición, disminución en la viabilidad de huevos y larvas; y en ocasiones, un aumento en la duración del ciclo biológico (Willadsen, 1981).

Roberts (1968) reportó que, la principal expresión de resistencia del ganado *Bos taurus* es el rechazo de las larvas durante las primeras 24 horas de infestación. Esta capacidad es adquirida y empieza a manifestarse aproximadamente ocho días después de la infestación inicial. En ganado *Bos indicus*, el rechazo de garrapatas sigue el mismo patrón antes descrito (Wagland, 1978).

Asimismo, han sido reportados pesos significativamente reducidos y prolongación del tiempo de alimentación de hembras *Boophilus microplus* en ganado *Bos indicus* (Hewetson, 1968; Wagland, 1978); y en términos generales, la expresión de inmunidad es más manifiesta en razas cebuinas y sus cruza, que en ganado europeo (Willadsen, 1981).

En el estudio de estos mecanismos, diversos autores han reportado la adquisición de inmunidad en animales de laboratorio a la infestación por ixódidos. En estos trabajos, la tasa de resistencia es determinada por el número y peso de garrapatas repletas en infestaciones subsiguientes; donde se encuentra que

los hospedadores resistentes mantienen significativamente menos parásitos y de menor peso, comparados con aquellos animales no inmunes (Willadsen, 1981).

Allen (1973) reporta que, larvas de *Dersacantor andersoni* en cobayos se repletan significativamente menos durante la segunda infestación que en la primera. De igual forma, el peso de las garrapatas es también afectado; encontrando que los valores promedio del número de larvas repletas de la segunda infestación, se reducen significativamente.

En el caso de infestaciones con *Amblyosia americanus* en cobayos, la repuesta inmune desarrollada contra el parásito se expresa como un rechazo del 50 al 80% de las garrapatas en la segunda infestación. Por otra parte, las larvas alimentadas en hospedadores inmunes muestran un decremento en sus pesos promedio del 30 al 40%; amplian su periodo de alimentación y, con frecuencia, se colorean anormalmente (Allen, 1973; Brown y Askenase, 1984).

La respuesta tisular, y las células efectoras involucradas en el rechazo del parásito, han sido descritas en diversos sistemas. Cobayos sujetos a una primoinfestación con larvas de *D. andersoni* y subsecuentemente reinfestados, responden histológicamente con una infiltración severa de basófilos,

denominada hipersensibilidad basofílica cutánea (HBC); y la cual es considerada como el mecanismo efector de resistencia (Allen, 1973). Esta reacción no se presenta en hospedadores no inmunes, y es bloqueada por el uso de drogas o de agentes inmunosupresores (Wikel y Allen, 1976).

En el caso de los cobayos infestados con *Amblyomma americanum* la respuesta celular a la primoinfestación está dada principalmente por neutrófilos (52%), células mononucleares (32%) y eosinófilos (16%); a diferencia de la segunda infestación en la cual los basófilos se infiltran en el área de fijación del parásito (68%), eosinófilos (25%); y finalmente en baja densidad los neutrófilos (2%) y células mononucleares (5%) (Brown y Askenase, 1984).

Diversos autores han demostrado que, la resistencia desarrollada por el hospedador a las infestaciones de garrapatas está fuertemente mediada por mecanismos inmunológicos (Willadsen, 1980). De esta forma, la utilización de drogas supresoras de la inmunidad (inmunodepresores), afecta adversamente la capacidad del hospedador para controlar el número de parásitos.

Wikel y Allen (1976) demostraron que, la administración de ciclofosfamida (una droga con capacidad supresora de la respuesta humoral), afecta la adquisición de resistencia en cobayos

infestados con *D. andersoni* (Wikel y Allen, 1977).

Igualmente la reducción en los niveles séricos de complemento, en cobayos expuestos a esta garrapata por medio de la administración de Factor de Veneno de Cobra, afecta adversamente la capacidad del hospedador de expresar inmunidad contra el parásito; indicando que, el complemento juega un papel importante en la resistencia a garrapatas (Wikel y Allen, 1977).

Posteriormente, Wikel (1979), demostró que la vía alterna del complemento participa activamente en los mecanismos de rechazo; ya que, cobayos normales y deficientes genéticamente de C 4 (cuarto factor del complemento) son capaces de montar un respuesta inmune efectiva contra la infestación por *D. andersoni*.

Los animales de laboratorio no son hospedadores naturales de *Boophilus microplus*; aun cuando se sabe que, la garrapata puede infestar venados y equinos como hospedadores no específicos.

Riek (1959), mantuvo a *B. microplus* de larva a adulto sobre conejos y ratones, y algunas hembras ovipositaron huevos viables.

Loomis (1971), reconsideró el uso de conejos para mantener toda la fase parásita, concluyó que no fue práctico. Sin embargo, Riek (1959), observó que las ninfas repletas que se colectaban de bovinos y mudaban in vitro, permitía obtener adultos sin alimentar que podían sobrevivir en ratones, apareándose y

completando su desarrollo.

Stone (1962), realiza el mismo manejo para investigar la resistencia genética a ixodíctidas utilizando ratones. Stone y Knowles (1973), utilizan esta misma técnica para probar diferentes químicos ixodíctidas en ratones sobre adultos jóvenes.

Se ha postulado la capacidad de sobrevivencia de adultos *B. microplus* mantenidos en cobayos, ya que al ser transferidos después de la muda a partir de metaninfas en bovinos, complementan su ciclo adecuadamente. La viabilidad de los huevos y las larvas que eclosionan, es similar a la observada en garrapatas procedentes de bovinos (Morales, 1985).

De esta forma, el presente trabajo tiene por objetivo, determinar el efecto de la inoculación de un agente inmunosupresor (glucocorticoides) y de un agente inmunoestimulante (*Mycobacterium tuberculosis* BCG) sobre los niveles de infestación de *Boophilus microplus* en cobayos.

HIPOTESIS.

Los niveles de infestación y la expresión de resistencia contra garrapatas, son inmunológicamente mediados. De esta forma, la inmunoestimulación debe favorecer los mecanismos de defensa del individuo y afectar directamente los niveles de infestación.

Por otra parte, la depresión inmune debe inhibir la expresión de resistencia y favorecer un mejor desarrollo del parásito.

MATERIALES Y METODOS.

CDBAYOS.

Se utilizaron 12 cobayos (*Cavia aparea*) procedentes del bioterio del Centro Nacional de Parasitología Animal (CNPA), Dirección General de Sanidad Animal, S.A.R.H., machos y hembras de un peso promedio de 350 gramos. Las variables de edad, sexo y peso fueron bloqueadas para la formación de los lotes.

GARRAPATAS.

Se utilizaron garrapatas adultas recién mudadas sin alimentar de *Boophilus microplus* cepa Morelos, provenientes de la Unidad de Incubación del (CNPA), libres de nemoparasitos y mantenidas en condiciones de laboratorio desde 1978. Estas garrapatas jóvenes fueron obtenidas a partir de coleccionar metaninfas sobre bovino al día 14 de infestación y mantenidas para su muda a 28 oC y 80% de Humedad Relativa en tubos viales, agrupadas por sexo y seleccionadas por su viabilidad.

INFESTACION.

Los cobayos infestados fueron alojados en jaulas de aislamiento individual; se les colocó a cada uno de ellos, una camisa

de infestación para favorecer la fijación del parásito y evitar la remoción física de éstos por el hospedador. Las camisas fueron colocadas un día antes de la infestación.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Los animales experimentales fueron agrupados en tres lotes de 4 cobayos cada uno, recibiendo los siguientes tratamientos:

Grupo A.- Inoculación de glucocorticoides e infestación. Cada animal fue inoculado durante cinco días con 0.15 mg de glucocorticoides (Flumetasona) intramuscularmente. Al segundo día postratamiento, cada cobayo fue infestado con 25 hembras y cinco machos de *B. microplus*.

Grupo B.- Inoculación de BCG e infestación. Cada animal fue inoculado con 5 U.I. de BCG (Bacilo de Calmette y Guerin, SSA) intradérmicamente, como dosis única e infestados al día siguiente con 25 hembras y 5 machos de *Boophilus microplus*.

Grupo C.- Testigo sin tratamiento e infestación. Este grupo permaneció sin tratamiento como control y cada animal fue infestado con 25 hembras y 5 machos de *B. microplus*.

Se revisó a cada animal diariamente, pero sólo se registraron valores en los días 11, 15, 18, 20 y 25 postinfestación, referentes a número de garrapatas vivas y muertas, peso de las hembras recuperadas vivas y duración de la fase de maduración.

Los valores obtenidos fueron sometidos a pruebas de comparación de medias para pequeñas muestras por la T - de Student, con un nivel de significancia de 0.05 y $n - 1$ grados de libertad; así como también por medio de regresiones lineales, se calcularon las rectas y fórmulas correspondientes a los tiempos 50 de desprendimiento de las garrapatas hembras repletas y grávidas.

RESULTADOS.

Los valores promedio del número de hembras *Boophilus microplus* recuperadas de cobayos, durante el periodo experimental, se muestran en el Cuadro I. En él se puede apreciar que, el grupo A presentó un valor inicial promedio de 0.5 garrapatas al día 11 postinfestación; que aumentó al día 15, disminuyó el día 18, para volver a incrementarse y alcanzar su máximo valor de 3.25 garrapatas al día 25.

En relación al grupo B se observó que, el valor inicial del número de garrapatas fue de 3.66 los 15 días postinfestación. luego disminuyó paulatinamente a 3.0 el día 18 y 1.33 el día 20 como último día de recuperación de garrapatas.

En contraste el grupo C (control), mostró un aumento a partir del día 11 de experimentación de 0.5 garrapatas; a 2.75 los días 15 y 18; que decreció en el día 20 a 1.0 garrapata; para finalizar en 1.33 el día 25.

Al someter los resultados anteriores al análisis estadístico (Cuadro II), por medio de una prueba de T - Student para pequeñas muestras, no se observaron diferencias estadísticas significativas al comparar los valores promedio de los tres grupos estudiados ($P < 0.05$).

Con respecto a los pesos promedio de las garrapatas recuperadas en el grupo A, se observó un valor inicial de 50 mg al día 11; 56.66 mg al día 15; luego decrecieron éstos a 30.0 mg y 23.33 mg los días 20 y 25 respectivamente (Cuadro III).

Comparativamente al grupo B, al no recuperarse garrapatas los días 11 y 25, se observó como valor inicial el del día 15, con un promedio de 54.0 mg; que disminuyó hasta 13.33 mg al día 20. El grupo C (control), mostró un descenso marcado a partir de su valor inicial al día 11 postinfestación; de 120 mg a 38.8, 32.5, 30 y 40 mg los días 15, 18, 20 y 25, respectivamente.

Al comparar los valores promedio de los grupos estudiados, bajo la prueba de T - Student, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos con un valor de significancia de $P < 0.05$ (Cuadro IV).

La duración de la fase de maduración se evaluó calculando el porcentaje relativo de hembras de *Boophilus microplus*, que fueron recuperadas a través del período experimental (Cuadro V). Se puede apreciar que, en el grupo A hay oscilaciones alternadas durante los días de colecta; corresponde el valor de 3.8% al día 18 y dos incrementos los días 15 y 25. En los que alcanzaron los valores 26.9 y 50%, respectivamente.

En contraste, en el grupo B los valores se iniciaron en un 45.8% a los 15 días posinfestación, luego disminuyó hasta 16.7 en el día 20. En cuanto al grupo C (control), que inició el día 11 con el valor de 6.4% y que se incrementó hasta 35.5% los días 15 y 18, disminuyendo a 9.7% el día 20 y aumentando a 12.9 en la última fecha de lectura. Lo anterior se muestra en la figura 1.

En la figura 2, se presentan valores porcentuales acumulados del número de hembras para cada grupo experimental a través del tiempo; donde se observa que, el grupo A alcanza el 50% de desprendimiento a los 21 días; y en comparación, los grupos B y C lo muestran al día 15 postinfestación.

El análisis estadístico del tercer parámetro, que es el período de maduración de hembras, se realizó sometiendo los valores obtenidos a una prueba de regresión lineal (Figura 3). Se observó paralelismo entre las rectas obtenidas; y donde se puede apreciar el desplazamiento de la recta que corresponde al grupo A hacia la derecha de la recta del grupo control; que se interpreta como mayor duración del período de desprendimiento.

Mientras que el desplazamiento observado hacia la izquierda, de la recta del grupo B, corresponde a una menor duración del período de alimentación sobre el hospedador.

DISCUSION.

La administración de glucocorticoides o de BCG a los cobayos, no alteró el número y peso promedio de las garrapatas *Boophilus microplus* durante el período experimental en el presente estudio; de tal manera que, los valores totales de los tres grupos estudiados no mostraron diferencias estadísticas significativas entre sí.

A éste respecto diversos investigadores han reportado que, al ser la carga parasitaria un fenómeno inmunológicamente regulado, sería de esperar que el parámetro se viera modificado por los tratamientos realizados.

Wikel y Allen (1976), reportaron que la inoculación de ciclofosfamida en cobayos afecta adversamente la adquisición de resistencia a larvas de *Dermacentor andersoni*; lo cual se refleja en un aumento en el número y peso de los parásitos.

A su vez, estos mismos autores mencionan que la inoculación del Factor Veneno de Cobra a cobayos, un potente reductor de los niveles de complemento, de igual forma interviene negativamente en la expresión de resistencia a larvas de *D. andersoni*.

Estas diferencias se pueden atribuir a que: el modelo usado por los autores ya mencionados, involucran estadios larvales;

mientras que los parásitos en el modelo usado en esta investigación, son fases sexuales de maduración.

Un segundo factor que puede considerarse, es el hecho de que los trabajos con *D. andersoni* corresponden a dos infestaciones sucesivas; mientras que en el presente estudio se realizó una sola infestación. De cualquier forma, los glucocorticoides y entre ellos la flumetasona utilizada en el presente trabajo, tienen un efecto inmunosupresor al alterar significativamente la formación de anticuerpos y/o por un aumento en el catabolismo de inmunoglobulinas (Roth y Kaerberle, 1982).

Estos autores igualmente mencionan que, el grado de supresión inmune está directamente correlacionada al tipo de glucocorticoides utilizados, a la dosis y al esquema de aplicación. De ésta forma, se considera que ésta variable puede explicar en parte los resultados obtenidos.

En relación al BCG, ha sido determinado ampliamente su potencial de activación de las células que integran el sistema inmune; estimulando células NK y macrófagos principalmente. De esta manera, el efecto inmunestimulador ha sido demostrado en ratones pero no confirmado en otras especies. Sin embargo, su efecto es altamente dependiente de la dosis y vía de inoculación (Fudenberg y Wybrand, 1980).

En relación al número de garrapatas a través del tiempo, se puede apreciar que en el grupo B (tratados con BCG), el tratamiento modificó la maduración de los ácaros; que se retrasó en cuatro días (lectura 15), y fue muy breve en el lapso de tiempo (lecturas 15, 18 y 20). Es decir que la recuperación de hembras en el grupo B solo fue por cinco días.

Este efecto puede demostrar una inhibición relativa en el número y peso de garrapatas recuperadas, en comparación con el grupo testigo, tal como se aprecia en los Cuadros I y III.

En tanto que, el grupo A (Flumetasona) tuvo un comportamiento similar al grupo testigo; es decir, que el período de recuperación de hembras fue de 14 días. Aunque, los valores de los porcentajes de hembras recuperadas fueron siempre menores a los del grupo C (control).

Esto puede interpretarse como una falta de presión para que las garrapatas aceleraran su maduración y contrastan notoriamente con los valores obtenidos para el grupo B.

Cabe señalar que, el grupo testigo mostró valores intermedios entre los dos tratamientos como puede ser apreciado en la figura 3. En ésta se observa el comportamiento de la maduración de garrapatas a través del tiempo. Las líneas de regresión permiten suponer que el tratamiento BCG, retrasa la aparición de hembras

maduras; y a su vez, hace que este periodo sea muy corto.

Por otra parte, el grupo inoculado con glucocorticoides presentó un mayor tiempo de mantenimiento de garrapatas sobre el hospedador.

Es posible que la garrapata en el hospedador con BCG tenga dificultades para alimentarse, y cuando lo logra, acelera su proceso de alimentación; en tanto que en el grupo inoculado con glucocorticoides, esta predisposición no existe y por lo tanto, la garrapata no acelera su proceso de alimentación para madurar, pues el hospedador no rechaza al parásito.

Lo anterior se observa cuando se comparan los tiempos 50 (o tiempos medios) de cada regresión. Al grupo B corresponden 16 días la obtención del 50% de las hembras; mientras que al control 17 días (un día después), y finalmente al grupo A 20 días, que corresponde a cuatro días posteriores al valor del grupo B.

CONCLUSIONES

1.- No se observaron variaciones, estadísticamente significativas, en el número de garrapatas provenientes de cobayos tratados con glucocorticoides o con BCG.

2.- No se observaron diferencias, estadísticamente significativas, en el peso de garrapatas provenientes de cobayos tratados con glucocorticoides o con BCG en comparación al grupo testigo.

3.- El tratamiento con BCG provoca que el periodo de repleción sea muy corto y además, retrasa la aparición de hembras maduras.

4.- La inoculación de glucocorticoides provoca un mayor tiempo de mantenimiento de la garrapata sobre el hospedador.

5.- La inmunestimulación o inmunosupresión del hospedador si afecta el desarrollo del parásito, que en este modelo *Boophilus microplus* - cobayo se expresó principalmente con el tiempo de permanencia sobre el hospedador.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Allen J. R. (1973). Tick Resistance: *Boophilus* in skin reaction of resistant guinea pigs.
Int. J. Parasitol. 3, 195- 200.
- 2.- Brown S.J., y Akenase P.W. (1984). Analysis of host components mediatin immunoresistance to tick.
En: *Acarology VI*, Vol.2 Ed. Griffiths y C.E. Bowman. Edinburgo.
- 3.- Fideicomiso Campaña Nacional Contra la Garrapata (1982).
Evaluación Técnica de la Campaña. México. 102pp.
- 4.- Fudenberg, H.H., y J. Wybran (1980). Experimental Immunotherapy. En: *Clinical and Experimental Immunology*. Lange Medical Pub. Los Altos, California.
- 5.- Hewetson, R.W. (1968). Resistance or Cattle Tick, *Boophilus microplus* - II - The Inheritance or Resistance to Experimental Infections.
Aust. J. Agric. Res. 19, 497 - 505.
- 6.- Kaufman, W. (1976). The Influence of Various Factors on Fluid Secretion by in vitro Salivary glands of Ixodid Ticks.
J. Exp. Biol. 64, 727 - 742.

- 7.- Loomis, E.C. (1971). Rabbits as Host for Cattle Tick.
Rep. Div. Ent. CSIRO. Aust. (1969 - 1970) p. 87.
- 8.- Mc. Tier T.L., George J.E., y S.N. Bennett. (1981).
Resistance and Cross-Resistance o Guinea Pigs to
Dermacentor andersoni Stiles, *D. variabilis* (Say),
Amplyomma americanus (Linnaeus), and *Ixodes*
scapularis Say.
J. Parasitol. 67, 813 - 822.
- 9.- Morales, S.M. (1985). Caracterización Biológica de dos
Cepas de *Boophilus microplus*.
Rev. Asoc. Mex. Parasit. Vet. México. 6 (6): 47.
- 10.- Riek, R.F. (1957). Studies on the Reactions of Animals
to Infestations with ticks.
Aust. J. Agric. Res. 10: 604 - 613.
- 11.- Riek, R.F. (1959). Studies on the Reactions of Animals
to Infestations with Ticks.
Aust. J. Agric. Res. 8, 209 - 212.
- 12.- Roberts, J.A. (1968). Acquisition by the Host of Resis-
tance to the Cattle Tick *Boophilus microplus*.
J. Parasitol. 54, 657 - 662.

- 13.- Roth, J.A. y M.L. Kaerberle. (1982). Effect of Glucocorticoides on the Bovine Immune System.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 9, 894 - 900.
- 14.- Springen, P.H., O'Kelly, J. y C. Seebeck (1971). Alteration in Host Metabolism by the specific and anorectic effects of the Cattle Tick (*Boophilus microplus*).
Aust. J. Biol. Sci., 24, 1033 - 1045.
- 15.- Stone, B.F. (1962). The Inheritance of DDT. resistance in the Cattle Tick *Boophilus microplus*.
Aust. J. Agric. Res., 13, 984 - 1007.
- 16.- Stone, B.F. y C.O. Knowles (1973). A laboratory Method for Evaluation of Chemical Causing the Detachment of the Cattle Tick *Boophilus microplus*.
Aust. J. Vet. Res., 12, 165 - 172.
- 17.- Willadsen, B.M. (1980). Immunity to Ticks.
Adv. Parasitol., 18, 293 - 313.
- 18.- Wikel, S.R., Allen, J.R. (1976). Acquired Resistance to ticks. II. Effects of Cyclophosphamide on Resistance.
Immunol., 30, 479 - 484.

19.- Wikel, S.R. y J.R. Allen. (1977). Acquired resistance to ticks. III.- Venom Factor and the Resistance Response.

Immunol., 32, 457 - 465.

20.- Wikel, S.R. (1979). Acquired Resistance to Ticks. Expression of Resistance by Cy-Deficient Guinea Pigs.

Am. J. Trop. Med. Hyg., 28, 586 - 590.

21.- Wikel, S.R. y R.L. Osburn. (1981). Immune Responsiveness of the Bovine Host to repeated low-level infections with *Dermacentor andersoni*.

Am. Trop. Med. Parasitol., 76, 405 - 414.

CUADRO I. Valores medios ($\bar{x} \pm E.S.$) del número de hembras *Boophilus microplus* parcial o totalmente repletas durante el período experimental por grupo tratado.

Grupo (Tratamiento)	DIAS POST-INGESTACION				
	11	15	18	20	25
A (Glucocorticoides) 1	0.5 \pm 0.4	1.75 \pm 0.85	0.25 \pm 0.12	0.75 \pm 0.47	3.25 \pm 1.37
B (B.C.G.) 2	0.0 *	3.68 \pm 1.45	3.00 \pm 1.53	1.33 \pm 0.58	0.0
C (Control)	0.5 \pm 0.5	2.75 \pm 1.10	2.75 \pm 0.75 *	1.00 \pm 0.59	1.33 \pm 1.33

* Indica muerte de un animal dentro del grupo correspondiente.

1 - Flumetazona (Fluvet), 0.15 mg.

2 - Bacilo de Calmette y Guérin, 5 U.I..

CUADRO II. Valores estadísticos calculados para el número de hembras Boophilus microplus recuperadas durante el período experimental por tratamiento.

Grupo (Tratamiento)	\bar{x} *	Desviación estandar	n (Días de lec.)
A (Glucocorticoides)	1.3	1.2	5
B (B.C.G.)	2.6	1.2	3
C (Control)	1.7	1.0	5

* Sin diferencias estadísticas significativas por la prueba de T - Student ($P < 0.05$).

CUADRO III. Pesos promedio (\bar{x} mg \pm E.S.) de hembras *Boophilus microplus* parcial o totalmente repletas durante el periodo experimental por tratamiento.

Grupo (Tratamiento)	DIAS POST-INFESTACION				
	11	15	18	20	25
A (Glucocorticoides)	50 \pm 30	58.66 \pm 16.68	N.D. *	30.00 \pm 20.00	23.33 \pm 3.33
B (B.C.O.)	0	54.00 \pm 22.32	38.66 \pm 17.25	13.33 \pm 3.33	0.00
C (Control)	120 \pm 30	38.80 \pm 9.92	31.50 \pm 8.53	30.00	40.00

* No determinado.

CUADRO IV. Valores estadísticos calculados para el peso (mg) de hembras Bogophilus microplus recuperadas durante el período experimental por tratamiento.

Grupo (Tratamiento)	\bar{x} *	Desviación estandar	n (Días de lec.)
A (Glucocorticoides)	41.7	16.0	4
B (B.C.G.)	30.1	13.7	3
C (Control)	50.0	35.2	5

* Sin diferencias estadísticas significativas por la prueba de T - Student ($P < 0.05$).

CUADRO V. Porcentaje relativo de hembras *Bomphilius micropilus* recuperadas a través del tiempo por tratamiento.

Grupo (Tratamiento)	DIAS POST-INFESTACION				
	11	15	18	20	25
A (Glucocorticoides)	7.7	25.8	3.8	11.5	25
B (B.C.G.)	0.0	45.8	37.5	18.7	0
C (Control)	8.4	35.5	35.5	9.7	12.9

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

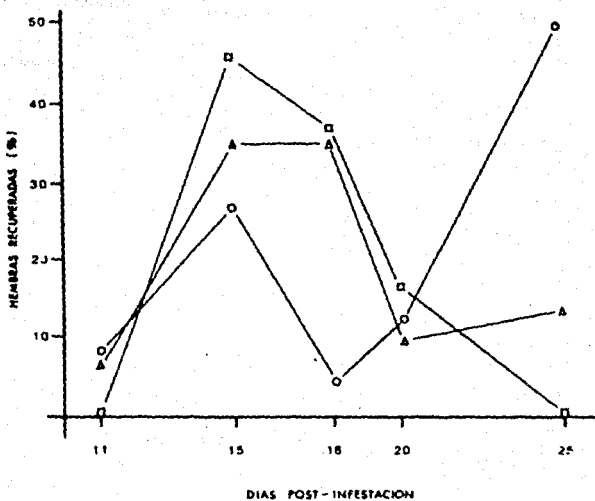


FIGURA 1. Curva de frecuencia relativa para el porcentaje de hembras *Boophilus microplus* recuperadas a través del tiempo por tratamiento. Grupo A (O) tratado con glucocorticoides. Grupo B (□) tratado con B.C.G.. Grupo C (Δ) testigo sin tratamiento.

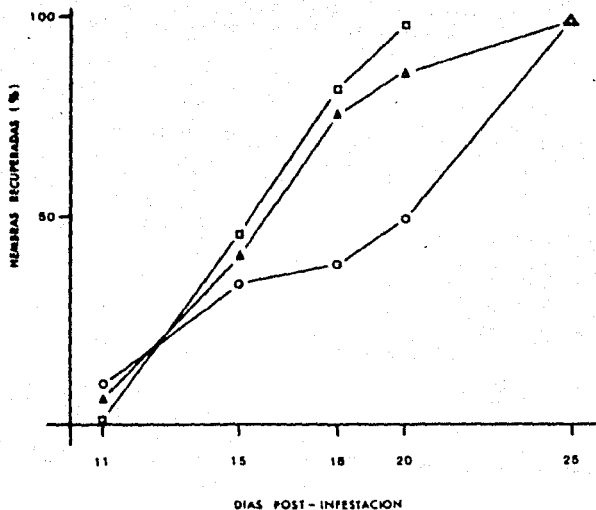


FIGURA 2. Curva de valores porcentuales acumulados de hembras *Gophilus microplus* recuperadas a través del tiempo por tratamiento. Grupo A (O) tratado con glucocorticoides. Grupo B (□) tratado con B.C.G.. Grupo C (△) testigo sin tratamiento.

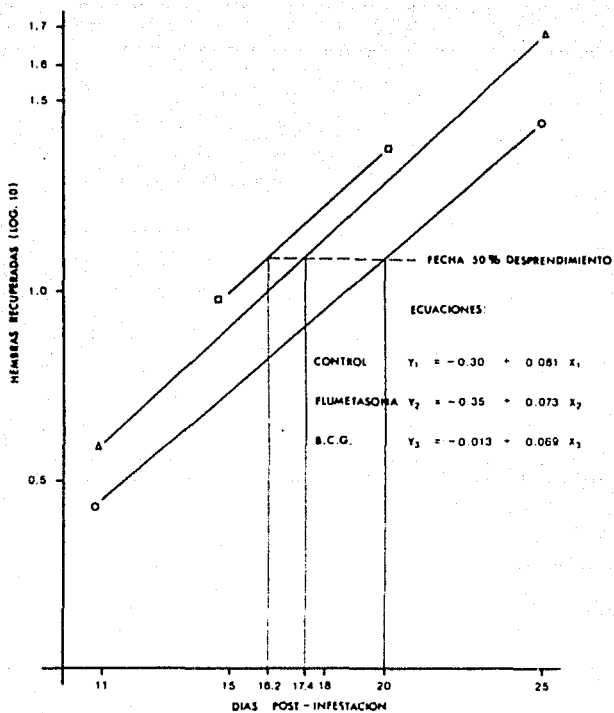


FIGURA 3. Líneas de regresión para tiempos de desprendimiento de hembras *Eogophilus microplus*. Grupo A (O) tratado con glucocorticoides. Grupo B (□) tratado con B.C.G.. Grupo C (Δ) testigo sin tratamiento.