

24/64



Universidad Nacional Autónoma  
de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

VALORACION DE LA RESISTENCIA ADQUIRIDA A LA  
REINFESTACION CON Boophilus microplus  
EN GANADO CRIOLLO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JOSE EDUARDO CASTRO GAMEZ

ASESORADO POR:

M. V. Z. FRANCISCO BERRUECOS V.

M. V. Z. HECTOR QUIROZ R.

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.

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINAS</u>
I.- RESUMEN	1 - 2
II.- INTRODUCCION	3 - 7
III.- MATERIAL Y METODOS	8 - 12
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	13 - 17
V.- CONCLUSIONES	18
VI.- FIGURAS Y CUADROS	19 - 37
VII.- BIBLIOGRAFIA	38 - 41

## RESUMEN

Es conocido el hecho de que ciertas razas de ganado bovino muestran una resistencia a las infestaciones por garrapatas Boophilus microplus. Sin embargo poco se sabe del grado de resistencia que posee el ganado criollo que comunmente habita en nuestras praderas. En el presente trabajo se utilizaron tres bovinos criollos para valorar dicha resistencia a la reinfestación por garrapatas Boophilus microplus, mediante el estudio de la duración del hem ciclo parasitario, el peso y número de garrapatas ingurgitadas y desprendidas naturalmente, así como el peso de los huevecillos y porcentaje de eclosión. Se colocaron a los animales en infestaderos tubulares individuales, en donde se realizaron dos infestaciones en los tres animales con un intervalo de dos meses entre la infestación y la reinfestación. Se utilizó la cepa de larvas de Boophilus microplus del Centro Nacional de Parasitología Animal, la cual ha sido mantenida libre de Babesia spp. en condiciones de laboratorio. Las infestaciones se llevaron a cabo con 500 mg. de huevecillos equivalentes a 10,000 larvas. En cada uno de los animales, las larvas se esparcieron a lo largo del animal desde el maslo de la cola hasta la región de la cruz. Se permitió que las garrapatas se desprendieran naturalmente, llevándose un registro en donde se anotó la duración del hem ciclo parasítico, así como el número y peso. De las garrapatas desprendidas diariamente, se seleccionaron 15 de un peso igual al peso promedio obtenido del total de las garrapatas desprendidas en cada día, poniéndose a incubar -

a 27°C y 80% de humedad relativa. Con la formación de estos lotes se obtuvo el peso de los huevecillos ovipositados, así como el porcentaje de eclosión. En los resultados que se obtuvieron - en cuanto a la maduración de las garrapatas para que se desprendieran, se observó un retraso de dos días en la reinfestación - en relación al tiempo que tardaron en madurar en la primera infestación. En cuanto al número de garrapatas desprendidas en total, y por cada día, se observó una drástica disminución en el número total de garrapatas a la reinfestación con una diferencia de 1,452; 4,082 y de 1,837 en cada uno de los tres animales estudiados. Al realizar el análisis estadístico los resultados fueron altamente significativos ( $p < 0.01$ ). Sin embargo, en el tamaño y peso de las garrapatas, así como en el peso de los huevecillos ovipositados en cada una de las infestaciones - no se observaron variaciones de consideración. El porcentaje de eclosión fue marcadamente menor a la reinfestación. El ganado criollo desarrolló resistencia a las infestaciones por garrapatas Boophilus microplus pudiendo ser considerado como moderadamente resistente incrementando el nivel de resistencia promedio de la segunda infestación de 69 a 94%.

## INTRODUCCION

La resistencia del ganado a las infestaciones por garrapatas Boophilus microplus se manifiesta en grados variables entre las diferentes razas de ganado, e inclusive entre individuos de una misma raza (12), (19).

Se ha probado la gran variabilidad a la resistencia contra parásitos externos sobre los bovinos criollos (1). La resistencia puede ser utilizada para la formación de líneas de ganado con mayor resistencia a los parásitos externos, Hewetson (4), Nolan (6) y Roberts (8) han demostrado que la resistencia a las infestaciones es adquirida.

La selección para obtener ganado con resistencia a las infestaciones por garrapatas es aparentemente muy efectiva (10,9, 17) además se muestra como una característica heredable. La selección y el cruzamiento para obtener ganado resistente a las infestaciones ha logrado incrementar esta resistencia (15). Vacas seleccionadas por tener mayor resistencia a las infestaciones de garrapatas, produjeron progenie que fué significativamente más resistente (4).

Los niveles de resistencia son afectados por el "strees" (14) por ejemplo durante la lactancia o por una pobre nutrición (2) lo que es común dentro del ganado criollo pudiendo ser este un factor determinante en la aparente gran susceptibilidad de este ganado. Aunque son pocos los

estudios realizados sobre la resistencia desarrollada a las infestaciones experimentales con ganado criollo, existe la posibilidad de obtener animales cada vez más resistentes en las zonas donde Boophilus microplus existe en forma enzoótica.

El desarrollo de garrapatas resistentes a los productos químicos desde los arsenicales hasta los organofosforados usados actualmente, hace que otros métodos para el control de Boophilus microplus sean opciones viables de ser utilizadas dentro de un programa integrado de lucha contra este parásito, por lo que es importante seleccionar los individuos que muestren una mayor resistencia a las infestaciones y mantener bajos niveles de infestación, ejerciendo presión contra las garrapatas menos adaptadas al medio a diferencia del efecto ejercido por los productos químicos; o sea que usando ganado resistente en combinación con productos químicos la resistencia a estos últimos tardaría en manifestarse.

La potencialidad para el cambio rápido por selección diferencial de los individuos más resistentes a las infestaciones por garrapatas, así como el uso de la inseminación artificial para el cruzamiento de animales resistentes a parásitos pueden ayudarnos a superar dificultades en el control de estos ectoparásitos.

Es bien sabido que la expresión de la inmunidad por parte

de los hospederos hacia los ectoparásitos varía considerablemente dependiendo de la susceptibilidad individual, la edad, el número de infestaciones recibidas, así como el tipo de garrapatas presentes (20). Esta inmunidad se ha manifestado en los hospederos desde el rechazo de ectoparásitos en la etapa larvaria, la interferencia en su alimentación, la disminución en la postura de huevecillos, el decremento de la viabilidad de estos o bien la muerte de las garrapatas en el hospedero (20).

Algunos trabajos en donde se ha utilizado ganado europeo para las infestaciones experimentales con Boophilus microplus indican que pueden obtenerse animales altamente resistentes (5, 4, 15).

De las observaciones realizadas en el campo sobre la gran variabilidad que en el grado de infestación por Boophilus microplus presenta el ganado criollo, pensamos que este ganado adquiere resistencia a las infestaciones pero, --- ¿Cuál es el grado de resistencia que adquiere el ganado criollo a las infestaciones experimentales con Boophilus microplus?



## JUSTIFICACION

En México existen 15,315 millones de cabezas de ganado --criollo, 57.3% de la ganadería nacional (11). Los trabajos relacionados con la resistencia de este ganado a las infestaciones por garrapatas son muy escasos.

La observación del comportamiento de este ganado a las infestaciones experimentales y los beneficios obtenidos del desarrollo de ganado criollo resistente serían de gran --utilidad, ya que no solo la resistencia representa ventajas para el animal resistente sino para todo el hato porque se producirían menos larvas a la siguiente generación. El conocimiento sobre el comportamiento y desarrollo de resistencia podría servir también en la selección de ganado con resistencia natural incrementada contra este ectoparásito; haciendo del combate contra la garrapata algo cada vez más integral y evitando en lo posible la contaminación ambiental con productos químicos.

El desarrollo de resistencia, también representa beneficios económicos ya que el ganadero tendrá menor costo por concepto del número de baños garrapaticidas, por la concentración de estos así como por el manejo del ganado.

## HIPOTESIS

El ganado criollo desarrolla resistencia a las garrapatas Boophilus microplus a la reinfestación.

### OBJETIVO

Valorar el grado de resistencia adquirida del ganado criollo a la reinfestación por Boophilus microplus mediante el estudio de la duración del hemiciclo parasítico, el peso y número de garrapatas adultas ingurgitadas y desprendidas - naturalmente, así como el peso de los huevecillos y el porcentaje de eclosión.

## MATERIAL Y METODO

Para este estudio, se seleccionaron 3 animales criollos, entre 2 y 3 años de edad, con un peso promedio de 300 kg. los cuales al momento de su obtención no mostraron estar infestados por garrapatas. Dado que la zona donde se obtuvieron los animales es un área donde existen géneros de garrapatas capaces de transmitir babesia y/o anaplasma, los bovinos fueron sangrados para realizar pruebas serológicas y constatar que fueran negativos a dichas enfermedades. De esta forma se asumió que estos animales no tuvieron previos contactos con garrapatas.

Una vez obtenidos estos bovinos, se mantuvieron en un corral para su adaptación y mejora de su estado nutricional durante 3 meses antes de realizar las infestaciones. La alimentación de los animales fué de 1 kg. de concentrado diario por animal, alfalfa achicalada y rastrojo de maíz al libre acceso.

## INFESTACION

Se colocaron a los animales en infestaderos tubulares individuales con las siguientes características: 2.30 Mt. de largo por 0.72 Mt. de ancho y 1.27 Mt. de alto; la parte interior del infestadero tenía yugo, el cual sujetó la cabeza del animal para evitar las posibles alteraciones en el número de garrapatas, debido al efecto del lamido (Fig. 1).

El piso de los infestaderos es un enrejillado de acero -- con aberturas de 1.5 cm. y un espacio de 1 cm. entre cada una de ellas. Este enrejillado se encuentra posado en una banqueta que está a 12 cm. de altura del suelo quedando - un espacio libre entre el enrejillado y el piso que es -- donde se encuentran unas charolas de fibra de vidrio don- de caen las garrapatas. A nivel del piso se encuentra co- locado en forma transversal y a lo largo de todos los in- festaderos la cañería que está cubierta por un enrejilla- do de las mismas características. Por debajo de esta cañe- ría se encuentra una "jaula trampa" de malla de 4 mm. de aberturas que a la hora de ser lavadas las charolas y los- infestaderos todas las garrapatas desprendidas quedaron - allí atrapadas, (Fig. 2) posteriormente se limpiaron a -- chorro de agua eliminando el excremento quedando exclusiva- mente las garrapatas.

Se utilizó para la infestación la cepa Morelos del Centro Nacional de Parasitología Animal (C.N.P.A.), la cual ha - sido mantenida libre de Babesia spp. en condiciones de la - boratorio.

Se realizaron dos infestaciones en los tres animales con un intervalo de 2 meses entre la infestación y la reinfes- tación. Las infestaciones se llevaron a cabo con 500 mg.- de huevecillos equivalentes a 10,000 larvas de Boophilus- microplus de 15 días de edad. En cada uno de los anima -

les, las larvas se esparcieron a lo largo del animal desde el maslo de la cola hasta la región de la cruz. Se amarró durante 3 días la cola del animal, para que de esta manera no existiera la posibilidad de que se quitaran mecánicamente las larvas. Se consideró el día de la infestación, como el primer día del ciclo de vida de la garrapata (fase parásita). En el cuadro número 1 se muestra un esquema del diseño experimental.

Se permitió que las garrapatas se desprendieran naturalmente. Los datos de cada infestación fueron registrados diariamente en una forma donde se anotaron la cantidad de garrapatas desprendidas, y el peso promedio del número total de garrapatas obtenidas cada día, desde el primer día del desprendimiento natural. (cuadro 2).

a).- Duración del hemiciclo parasítico.

La recolección de las garrapatas adultas se realizó después de su desprendimiento natural por medio de charolas y jaulas trampa mencionadas anteriormente, las garrapatas se colocaron en cajas petri identificadas con la fecha de recolección, día del ciclo y número del animal.

b).- Número y peso de garrapatas adultas ingurgitadas.

Se contó el número de garrapatas desprendidas en cada día del ciclo de cada uno de los animales y se pesaron en una balanza de 2 platos obteniendo el peso pro

medio del total de las garrapatas desprendidas diariamente, se seleccionaron 15 de un peso igual al peso promedio obtenido del total de las garrapatas desprendidas en ese día, - se pusieron a incubar a 27°C y 80% de humedad relativa. Además se realizó un registro del hemiciclo de vida en su fase no parásita.

c).- Peso de los huevecillos.

De los lotes de 15 garrapatas adultas en incubación - se dió un lapso de 10 días para la oviposición y a -- partir de este día se empezaron a pesar los hueveci - llos hasta que la última garrapata dejó de ovipositar, para así obtener el peso total de todos los hueveci - llos de cada lote de cada día del ciclo. Al final de la oviposición los huevecillos fueron colocados en -- una cápsula de cristal previamente identificada, e in cubados a 27°C y 80% de humedad relativa hasta el tér - mino de la eclosión.

d).- Por ciento de eclosión.

Cuando terminaron de eclosionar las larvas, se proce - dió a determinar el por ciento de eclosión; para tal - efecto se colocaron las cápsulas de cristal en un con - gelador a 0°C durante 24 hrs., después las cápsulas de cristal se colocaron boca abajo en una superficie só - lida para que de esta manera se desprendieran las lar - vas eclosionadas quedando los cascarones y los hueve - cillos no eclosionados adheridos al fondo de la cápsu

la de cristal; posteriormente se homogenizaron --  
cascarones con los huevecillos no eclosionados y --  
se tomaron de cada cápsula 10 muestras de 9 mg. -  
realizándose los conteos de huevecillos y de cas-  
carones para obtener así el porcentaje de eclo --  
sión diario.

La evaluación de la resistencia se hizo de acuerdo al equi-  
valente diferencial del porciento de sobrevivencia de lar -  
vas a hembras ingurgitadas según Utech 1978, así como por -  
la duración del tiempo del hem ciclo parasítico, peso de --  
las garrapatas adultas ingurgitadas, peso de los hueveci --  
llos y el porciento de eclosión.

Los datos obtenidos de las distintas observaciones fueron -  
procesados estadísticamente utilizando medias, desviación -  
standar, varianza y para la obtención de la significancia -  
de las variables se utilizó la prueba "t" Student para me -  
dias y la prueba de "F" para las varianzas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el desprendimiento natural de las garrapatas ingurgitadas así como el número de hembras producidas en las dos infestaciones se muestran en la Fig. 3. Como se puede observar la maduración de las garrapatas en la primera infestación ocurrió a los 22 días, retransándose dos días más en la reinfestación a diferencia de lo observado por Wagland en 1975 (16) en donde la maduración ocurrió a los 22 días en la infestación y en la reinfestación a los 20 días en ganado Brahman no expuesto previamente.

Sin embargo, Hewetson en 1969 (4) obtuvo resultados similares a los de este estudio al trabajar con ganado Australiano Illawarra Shorthorn no expuesto a garrapatas, obteniendo un día más para que las garrapatas maduren en la reinfestación.

El hecho de que existan variaciones en los resultados obtenidos por los diferentes autores se podría pensar que se deba a varios factores como, las condiciones climáticas, la cepa de garrapatas utilizadas, el número de larvas con las que se infestó, la previa experiencia de los animales con el ectoparásito, la raza de los animales utilizados, etc. Estos dos últimos factores se cree son muy importantes en el efecto producido sobre la maduración de las garrapatas o duración del hem ciclo parasitario. Esta supo-



sición parte del hecho de observar que el número de garrapatas ingurgitadas que se desprenden es menor en la reinfestación, o cuando los animales han tenido previo contacto con garrapatas, y por otro lado como sucede en ganado Bos indicus el número de garrapatas es todavía menor. Riek en 1962 (7) observó el efecto que tenía la raza de ganado en la duración del ciclo parasitario de Boophilus microplus, y notó que las garrapatas provenientes de ganado cebú tardaron más tiempo para repletarse que los que provenían de ganado europeo.

En cuánto al número de garrapatas desprendidas en total, - (cuadro 3) y por cada día, (Fig. 3) se puede observar una drástica disminución en el número total de garrapatas a la reinfestación con una diferencia de 1452, 4082 y de 1837 - en cada uno de los tres animales estudiados. Es importante hacer notar que el nivel de resistencia adquirida a la reinfestación en este estudio es con los animales confinados y en ausencia de mecanismos de rechazo como el lamido y el rascado; es decir, que la resistencia natural en condiciones de campo se veía incrementada ya que el lamido y rascado es una importante causa de la mortalidad de parásitos en animales resistentes (3) (13).

Con el análisis estadístico utilizado se muestran que los resultados de las diferencias sobre infestaciones son altamente significativas (cuadro 4 y 5).

En el cuadro 6 se observan los niveles de resistencia de acuerdo al equivalente diferencial del porciento de sobrevivencia de larvas a hembras ingurgitadas.

Los niveles de resistencia adquiridos a la reinfestación son similares a los obtenidos por Utech en 1978 (15) con ganado Holstein y Shorthorn.

Este mismo investigador muestra niveles de resistencia más elevados en animales cruzados de Bos indicus y Bos taurus y de Bos indicus puro, siendo estos los más resistentes.

Han sido considerados animales susceptibles aquellos que producen el 10% o más de las larvas aplicadas; como moderadamente resistentes los animales que producen entre un 2 y un 5% y los altamente resistentes aquellos que producen menos del 1% (3).

En este trabajo el ganado criollo sería considerado como moderadamente resistente (cuadro 6) excepto que la consideración de Bennett en 1969 (3) es en animales en libertad de lamido y rascado, y este trabajo fue realizado en animales con yugo lo que impide la eliminación de una mayor proporción de garrapatas.

En cuanto al peso total de las garrapatas producidas (cuadro 7 y 8) existieron diferencias estadísticamente significativas entre las dos infestaciones realizadas (ver cuadro 4 y 5); si la cantidad de garrapatas producidas entre una y otra infestación fue tan grande es lógico pensar que

también en cuanto al peso total existieran estas diferencias. Sin embargo el peso promedio de las garrapatas producidas en una y otra infestación fué ligeramente más elevado en la 2a. infestación (ver cuadro 7 y 8 ); esto se contradice con lo que en general casi todos los autores han encontrado, o sea que los animales a la reinfestación producen garrapatas más pequeñas lo que quiza se deba a que los animales en libertad de lamido eliminan las garrapatas más grandes con mayor facilidad por un lado; y a -- que se impida de alguna forma los procesos de alimentación de las garrapatas. Wagland en 1975 (16) sugiere que el decremento en el peso de las garrapatas es paralelo a la adquisición de resistencia, sin embargo Gladney en 1973 (2) observó una relación inversa entre la producción de garrapatas y el peso de las garrapatas ingurgitadas de Boophilus microplus y sugirió que esto está asociado con la dieta del hospedero.

La dieta de los animales utilizados en este trabajo puede considerarse como muy buena en relación a las condiciones de estos animales en el campo, ya que se les adicionó concentrado y alfalfa a su alimentación.

Aunque en este trabajo las garrapatas producidas a la reinfestación fueron ligeramente más grandes el mecanismo de rechazo de las garrapatas es evidente y estadísticamente significativo. (ver cuadro 4 y 5 ).

En cuanto al peso de los huevecillos ovipositados (por cada infestación en lotes de 15 garrapatas del peso promedio de cada animal) ver cuadro 9 y 10 no existieron diferencias estadísticamente representativas (cuadro 11 y 12) las garrapatas producidas en una y otra infestación parecen tener -- igual capacidad reproductiva y donde afecta la resistencia al parásito es esencialmente en la producción global de garrapatas. En base a la alta significancia estadística obtenida entre desprendimiento de garrapata de la primera infestación y la reinfestación, la varianza al analizar la oviposición de las garrapatas desprendidas, aumentó considerablemente aún cuando no haya diferencia entre las medias. También se realizó análisis del porcentaje de eclosión cuadro 13 y 14 en donde se puede observar que (ver cuadro 15 y 16) existe diferencia estadística en la comparación global de la 1a. y la 2a. infestación. A pesar de que las garrapatas de la 2a. infestación fueron prácticamente del mismo tamaño, ya que ovipositaron cantidades similares de huevecillos, pero éstos no eclosionaron similarmente, lo que quizás esté afectado por la manifestación de resistencia ya que en la reinfestación la eclosión fué marcadamente menor y no ligeramente menor como en los trabajos de Hewetson y Wagland -- (4) (18).

### CONCLUSIONES.

El número de garrapatas producidas fué mucho menor a la -- reinfestación y altamente significativa a las pruebas de -- "t" Student y a la prueba de F.

Se produjeron garrapatas de un tamaño y peso similar en -- las dos infestaciones.

La maduración de las garrapatas se retrasó dos días en la reinfestación.

En los huevecillos ovipositados (por lote) no existieron -- diferencias.

El porciento de eclosión (por lote) fué marcadamente menor a la reinfestación esto pudiera ser también una manifestación de la resistencia.

El ganado criollo desarrolló resistencia a las infesta -- ciones por garrapatas Boophilus microplus pudiendo ser -- considerado como moderadamente resistente incrementando el nivel de resistencia promedio de la 2da. infestación de 69 a 94 %.

CUADRO 1.

ESQUEMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

INFESTACION

REINFESTACION

PARAMETROS						PARAMETROS				
BOVINO	INOCULO	Días del ciclo parasitario	Número de garrapatas *	Peso total de garrapatas.	Peso promedio	INOCULO	Días del ciclo parasitario	Número de garrapatas *	Peso total de garrapatas.	Peso promedio
1										
3										
4										
Promedio										
Desviación Standard										

\* De las garrapatas obtenidas cada día se seleccionara .15 del peso promedio con las cuales se determinara la oviposición y posteriormente el porcentaje de eclosión.

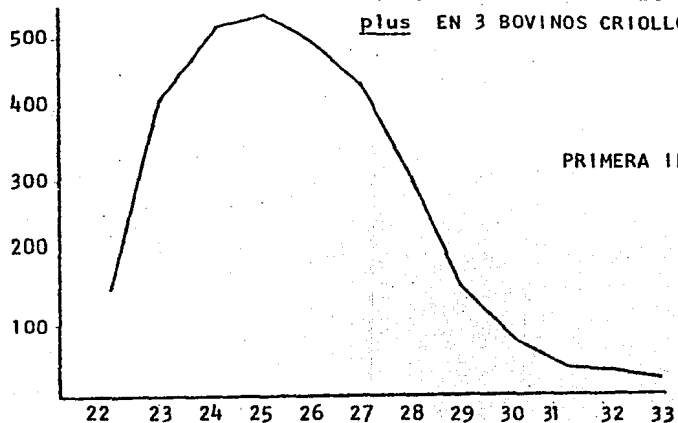
REGISTRO DE LAS GARRAPATAS DESPUES DE SU DESPRENDIMIENTO, EN CADA DIA DEL CICLO Y EN CADA VACA.

V A C A No. 1				V A C A No. 3			V A C A No. 4		
Días del ciclo.	No. de garrapatas.	Peso total de garrapatas	Peso promedio	No. de garrapatas	Peso total de garrapatas	Peso promedio.	No. de garrapatas.	Peso total de garrapatas.	Peso promedio

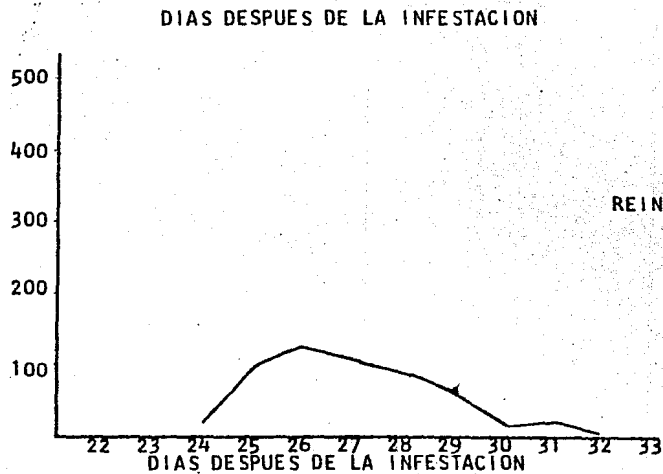
FIG. No. 3

DIAS DE DESPRENDIMIENTO NATURAL Y PROMEDIO DE GARRAPATAS PRODUCIDAS EN 2 INFESTACIONES CON 10,000 LARVAS DE Boophilus microplus EN 3 BOVINOS CRIOLLOS.

PROMEDIO DE GARRAPATAS ADULTAS DESPRENDIDAS DE 3 BOVINOS



PROMEDIO DE GARRAPATAS ADULTAS DESPRENDIDAS DE 3 BOVINOS.





CUADRO No. 3      NUMERO DE GARRAPATAS ADULTAS DESPRENDIDAS EN 2 INFESTACIONES ARTIFICIALES CON 10,000 LARVAS DE Boophilus microplus EN 3 BOVINOS CRIOLLOS.

Animal número	1a. Infestación No. de garrapatas	2da. Infestación No. de garrapatas
1	1994	542
3	4638	556
4	2505	668

$\bar{x}$  3045

588

CUADRO No. 4 PRUEBA DE F Y PRUEBA DE t ENTRE LA PRIMERA INFESTACION Y LA REINFESTACION ENTRE CADA UNO DE LOS 3 ANIMALES -- CRIOLLOS.

PRUEBA DE F 11,8, 95% = 3.28  
11,8, 99% = 5.67

INFESTACION	No. DE ANIMAL	No. DE GARRAPATAS DESPRENDIDAS.	PESO TOTAL DE GARRAPATAS	PESO PROMEDIO
1 VS 2	1 VS 1	7.85 **	5.62 *	1.38 N.S.
	3 VS 3	44.0 **	50.30 **	3.75 N.S.
	4 VS 4	11.33 **	5.41 *	2.25 N.S.

19, 95% = 2,093

PRUEBA DE t

19, 99% = 2,861

INFESTACION	No. DEL ANIMAL	No. DE GARRAPATAS DESPRENDIDAS.	PESO TOTAL DE GARRAPATAS.	PESO PROMEDIO
1 VS 2	1 VS 1	2.77 *	2.45 *	2.16 *
	3 VS 3	3.74 **	3.7 **	.62 N.S.
	4 VS 4	2.76 *	2.77 *	1.44 N.S.

N.S. No significativo

\* Significativo ( $p < .05$ )

\*\* Altamente significativo ( $p < .01$ )

CUADRO No. 5 PRUEBA DE F Y PRUEBA DE t ENTRE LA PRIMERA INFESTACION Y LA REINFESTACION EN 3 ANIMALES CRIOLLOS.

35,26, 95% = 1.89

PRUEBA DE F

35,26, 99% = 2.47

INFESTACION	NUMERO DEL ANIMAL.	NUMERO DE GARRAPATAS DESPRENDIDAS.	PESO TOTAL DE LAS GARRAPATAS	PESO PROMEDIO
1 VS 2	--	19.58 **	22.27**	1.42 N. S.

60, 95% = 2.00

PRUEBA DE t

60, 99% = 2.66

INFESTACION.	NUMERO DEL ANIMAL.	NUMERO DE GARRAPATAS DESPRENDIDAS.	PESO TOTAL DE LAS GARRAPATAS.	PESO PROMEDIO
1 VS 2	-	5.01 **	4.63 **	0.14 N. S.

N. S. No significativo

\* Significativo ( $p < .05$ )

\*\* Altamente significativo ( $p < .01$ )

CUADRO 6. NIVELES DE RESISTENCIA EN 2 INFESTACIONES ARTIFICIALES CON 10,000 LARVAS DE Boophilus microplus EN GANADO CRIOLLO.

Número del animal.	Primera Infestación	Segunda Infestación
1	80.06 %	94.58 %
3	53.62 %	94.44 %
4	74.95 %	93.32 %
	$\bar{x}$ 69.54 %	94.11 %

CUADRO 7. PESO PROMEDIO (gr) DE GARRAPATAS ADULTAS Y NUMERO DE GARRAPATAS DESPRENDIDAS EN GANADO CRIOLLO  
 INFESTADO CON 10,000 LARVAS DE Boophilus microplus.  
 PRIMERA INFESTACION.

BOVINO 1					BOVINO 3			BOVINO 4		
Número de días.	Días del ciclo.	Número de garrapatas desprendidas	Peso total de las garrapatas	Peso promedio	Número de garrapatas desprendidas	Peso total de las garrapatas	Peso promedio	Número de garrapatas desprendidas	Peso total de las garrapatas	Peso promedio
1	22	47	12.1	.237	270	78	.288	143	38.5	.269
2	23	167	47.6	.285	676	201.7	.293	403	111.4	.276
3	24	268	77.3	.288	795	233.9	.294	451	121.4	.269
4	25	328	86.0	.262	485	239.9	.283	388	108.7	.280
5	26	316	80.3	.254	820	222.4	.271	311	82.4	.264
6	27	301	78.9	.262	640	174.2	.272	212	52.5	.247
7	28	257	63.7	.247	412	126.1	.306	223	57.4	.257
8	29	141	34.5	.244	293	74.5	.254	130	39.7	.305
9	30	91	21.1	.253	139	37.8	.271	151	90.1	.265
10	31	31	7.5	.241	40	12.1	.302	49	13.2	.269
11	32	31	6.1	.197	47	13.1	.279	33	8.7	.263
12	33	16	4.4	.275	21	5.5	.261	11	3.4	.309

PROMEDIO DE LOS DATOS:

Peso total de las garrapatas.

pt = 2618.1

$\bar{X}$  = 72.67

DS = 68.19

n = 36

Peso promedio.

pt = 9.677

$\bar{X}$  = .268

DS = .026

n = 36

Número de garrapatas.

MT = 9137

$\bar{X}$  = 256.58

DS = 221.50

n = 36

CUADRO 8. PESO PROMEDIO (gr) DE GARRAPATAS ADULTAS Y NUMERO DE GARRAPATAS DESPRENDIDAS EN GANADO CRIOLLO INFESTADO CON 10,000 LARVAS DE Boophilus microplus.  
REINFESTACION

Número de días.	Días del ciclo.	BOVINO 1			BOVINO 3			BOVINO 4		
		Número de garrapatas desprendidas	Peso total de las garrapatas	Peso promedio	Número de garrapatas desprendidas	Peso total de las garrapatas	Peso promedio	Número de garrapatas desprendidas	Peso total de las garrapatas	Peso Promedio
1	24	26	8.2	.315	48	15.64	.325	4	1.2	.300
2	25	140	44.2	.375	81	25.7	.317	136	38.2	.280
3	26	112	32.7	.291	129	38.5	.298	144	40.9	.284
4	27	82	23.8	.290	116	33	.284	150	40.7	.271
5	28	55	14.9	.270	94	24.8	.263	110	27.2	.247
6	29	63	18.4	.292	15	3.5	.233	90	21.7	.241
7	30	21	4.8	.288	40	13.2	.230	8	2	.250
8	31	25	6.2	.248	25	6.7	.268	19	4.2	.221
9	32	18	4.9	.272	8	2.3	.287	7	1.6	.228

PROMEDIO DE LOS DATOS:

Peso total de las garrapatas.

Peso promedio

Número de garrapatas.

pt = 499.14

$\bar{X}$  = 18.48

DS = 14.45

n = 27

pt = 7.44

$\bar{X}$  = .275

DS = .031

n = 27

pt = 1766

$\bar{X}$  = 65.41

DS = 50.06

n = 27

CUADRO 9. PESO DE LOS HUEVECILLOS (gr) OVIPOSITADOS POR 15 GARRAPATAS DURANTE LOS DIFERENTES DIAS DE DESPRENDIMIENTO NATURAL DE 3 BOVINOS CRIOLLOS INFESTADOS ARTIFICIALMENTE.

Número de día.	Oviposición de 15 garrapatas desprendidas c/día del ciclo.	BOVINO 1.		BOVINO 3.		BOVINO 4.	
		Peso total	Peso promedio	Peso total	Peso promedio	Peso total	Peso promedio
1	22	2.250	.150	2.143	.142	2.420	.161
2	23	2.230	.148	2.010	.134	2.405	.160
3	24	2.435	.162	2.100	.140	2.275	.151
4	25	2.315	.154	2.025	.135	2.055	.137
5	26	2.485	.165	2.135	.142	2.260	.150
6	27	2.272	.151	1.955	.130	2.195	.146
7	28	2.390	.159	2.395	.159	2.295	.153
8	29	2.400	.160	2.420	.161	2.310	.154
9	30	2.485	.165	2.360	.157	2.390	.159
10	31	2.310	.154	2.270	.151	2.515	.167
11	32	1.975	.131	2.393	.159	2.215	.147

CUADRO 10. PESO DE LOS HUEVECILLOS OVIPOSITADOS (gr) POR 15 GARRAPATAS DURANTE LOS DIFERENTES DIAS DE DESPRENDIMIENTO NATURAL DE 3 BOVINOS CRIOLLOS INFESTADOS ARTIFICIALMENTE.

REINFESTACION.

Número de día.	Oviposición de 15 garrapatas desprendidas durante c/día del ciclo.	BOVINO 1		BOVINO 3		BOVINO 4	
		Peso total	Peso promedio	Peso total	Peso promedio	Peso total	Peso promedio
1	25	2,408	.160	3,039	.202	2,915	.194
2	26	2,353	.156	2,745	.183	2,627	.175
3	27	2,255	.150	2,979	.198	2,651	.176
4	28	2,579	.171	3,117	.207	2,844	.189
5	29	2,255	.150	1,774	.118	2,202	.146
6	30	2,209	.147	1,505	.100	.958	.063
7	31	2,365	.157	2,883	.192	1,914	.127
8	32	2,345	.156	2,232	.148	.838	.055



CUADRO 11. PRUEBA DE F Y DE t PARA OVIPOSICION\* CON EL MISMO ANIMAL ENTRE LA PRIMERA INFESTACION Y LA REINFESTACION.

PRUEBA DE F 10,7, 95% = 3.57  
10,7, 99% = 6.47

Infestación.	Número de animal.	Peso total de los huevecillos.	Peso promedio de los huevecillos.
1 VS 2	1 VS 1	1.58 N.S.	1.27 N.S.
	3 VS 3	12.84 **	1681. **
	4 VS 4	41.99 **	47.27 **

PRUEBA DE t 17, 95% = 2.11  
17, 99% = 2,898

Infestación.	Número de animal	Peso total de los huevecillos	Peso promedio de los huevecillos.
1 VS 2	1 VS 1	0.39 N.S.	0.51 N.S.
	3 VS 3	1.48 N.S.	1.59 N.S.
	4 VS 4	0.63 N.S.	0.61 N.S.

\* LOTES REPRESENTATIVOS DE 15 GARRAPATAS POR DIA DE DESPRENDIMIENTO NATURAL EN CADA UNA DE LAS INFESTACIONES.

N.S. No significativo.

\* Significativo ( $p < .05$ )

\*\* Altamente significativo ( $p < .01$ )

CUADRO 12. PRUEBAS DE F Y t PARA OVIPOSICION ENTRE LA PRIMERA INFESTACION Y LA REINFESTACION.

PRUEBA DE F. 32,23, 95% = 1.84  
32,23, 99% = 2.42

Infestación.	Número de animal.	Peso total de los huevecillos.	Peso promedio de los huevecillos.
1 VS 2	-	14.08 **	15.12 **

PRUEBA DE t. 53, 95% = 2.00  
53, 99% = 2.66

Infestación.	Número de animal	Peso total de los huevecillos.	Peso promedio de los huevecillos.
1 VS 2	-	0.57 N.S.	0.44 N.S.

N.S. No significativo.

\* Significativo ( $p < 0.5$ )

\*\* Altamente significativo ( $p < 0.1$ )

CUADRO 13. PORCENTAJE DE ECLOSION DE LA PRIMERA INFESTACION.

DIAS DEL CICLO	BOVINO No. 1	BOVINO No. 3	BOVINO No. 4
22	52.84 %	76.89 %	54.86 %
23	58.13	63.24	66.51
24	70.03	81.38	73.66
25	40.29	79.95	62.56
26	77.62	76.14	75.56
27	65.99	63.34	83.76
28	77.17	89.19	81.62
29	71.31	88.95	82.77
30	79.51	77.98	75.21
31	78.35	69.45	72.29
32	58.84	70.88	45.65

CUADRO 14. PORCENTAJE DE ECLOSION DE LA REINFESTACION

DIA DEL CICLO	BOVINO No. 1	BOVINO No. 3	BOVINO No. 4
25	49.80 %	58.35 %	46.73 %
26	38.69	74.58	67.81
27	46.05	54.65	62.43
28	69.00	70.31	72.00
29	50.12	60.02	67.79
30	50.00	52.34	73.63
31	62.18	67.58	69.12
32	55.00	62.50	56.31

CUADRO 15. PRUEBAS DE F Y t PARA PORCIENTO DE ECLOSION CON EL MISMO ANIMAL ENTRE LA PRIMERA INFESTACION Y LA REINFESTACION.

PRUEBA DE F 10,7, 95% = 3.57  
F 10,7, 99% = 6.47

Infestación.	Número de Animal.	ECLOSION
1 VS 2	1 VS 1	1.78 N.S.
	3 VS 3	1.30 N.S.
	4 VS 4	1.78 N.S.

PRUEBA DE t. 17, 95% = 2.11  
17, 99% = 2.898

Infestación.	Número de animal	ECLOSION
1 VS 2	1 VS 1	2.72 *
	3 VS 3	3.55 **
	4 VS 4	1.23 N.S.

N.S. No significativo

\* Significativo ( $p < .05$ )

\*\* Altamente significativo ( $p < .01$ )

CUADRO 16. PRUEBAS DE F Y t PARA PORCIENTO DE ECLOSION ENTRE LA PRIMERA INFESTACION Y LA REINFESTACION.

32,23, 95% = 1.84

PRUEBA DE F.

32,23, 99% = 2.42

Infestación	Número de Animal	Porciento de eclosión
1 VS 2	-	1.37 N.S.

53,95 % = 2.00

PRUEBA DE t.

53, 99% = 2.66

Infestación	Número de Animal	Porciento de eclosión
1 VS 2	-	3.98 **

N.S. No significativo.

\* Significativo ( $p < .05$ )

\*\* Altamente significativo ( $p < .01$ )

## BIBLIOGRAFIA

1. GARCIA, J.A., QUIROZ, R.H., VEGA, A.H., Susceptibilidad de bovinos Holstein y Criollo a garrapatas Boophilus microplus, Memoria, I Reunión Anual de Parasitología Veterinaria, P. 59 México, 1980.
2. GLADNEY W.J. GRAHAM, O.N., TREVIÑO, J.L. ERNEST, S.E., - Boophilus annulatus, effect of the host nutrition on development of female ticks., J. Med Entomol. 10: (2): 123 - 130 (1973).
3. GORDON F. BENNETT, Boophilus microplus, (Acarina: Ixodidae), Experimental Infestations on cattle, Restrained from Grooming., Expl. Parasit. 26, 323-328 (1969).
4. HEWETSON, R.W., Resistance by cattle to cattle ticks, Boophilus microplus 111., The development of resistance to experimental infestations by purebred Sahiwal and Australia Illawarra Shorthorn cattle. Aust. J. Agric. Res. 22: 331-342 (1971).
5. KEMP, D.H., KOUDESTAL, D., ROBERT, J.A., Boophilus microplus The effect of host resistance on larval attachments -and growth, Parasit., 73: (1)., 123-136 (1976).
6. NOLAN, J., SCHINITZERLING, H.J., SCRUNTNER, C.A., Multiple forms of acetyl cholinesterase from resistant and susceptible strains of the cattle ticks, Boophilus microplus., Pest; Bich; Phys: 2: (1) 85-94 (1972).

7. RIEK, R.F., Studies on the reaction of animals to the infestations with the tick Boophilus microplus (CANESTRINI). Aust. J., Agric. Res., 13:532-550 (1962).
8. ROBERTS, J.A., Resistance of cattle to the tick Boophilus microplus (CANESTRINI) II. Stages of the life cycle of the parasite against which resistance is manifest., J. Parasit., 54: (4): 667-673 (1968).
9. ROBERTS, J.A., Behavior of larvae of the cattle tick, Boophilus microplus on cattle of differing degrees of resistance, J. Parasit., 57: 651-656 (1971).
10. SEIFERT, G.W., Variations between and within breeds of cattle in resistance to field infestations of the cattle tick (Boophilus microplus). Aust. J. Agric. Res., 22: 159-168 (1971).
11. SUBSECRETARIA DE GANADERIA. DIRECCION GENERAL DE GANADERIA. SAG., Síntesis de la problemática de la ganadería bovina productora de carne en México.
12. TACHEL, R.J., The significance of host parasite relationships in the feeding of the cattle tick Boophilus microplus (CANESTRINI), proceedings of the and International Congress of Acarology 1967.
13. ULLOA, G., ALBA, J., Resistencia a los parásitos externos en algunas razas de bovinos, Turrialba (7): (1-2)



8-12 (1957).

14. UTECH, J.B.W., SEIFERT, G.W. and WHARTON, R.H., Breeding Australia Illawarra Shorthorn cattle for resistance to Boophilus microplus. I. Factors., affecting resistance. Aust. J. Agric. Res., 29: (2): 411-422 (1978).
15. UTECH, K.B.W., WHARTON, R.N. KERR, J.D., Resistance to Boophilus microplus (Canestrini) in different breeds of cattle. Aust. J. Agric. Res. 29: (4), 885-895 (1978 b).
16. WAGLAND, B.M., Host Resistance to cattle tick (Boophilus microplus) in Brahman (Bos indicus) cattle. I responses of previously unexposed cattle to four infestations with 20,000 larvae. Aust. J. Agric. Res., 21: 1073-80 (1975).
17. WAGLAND, B.M., Host resistance to cattle tick (Boophilus microplus) in Brahman (Bos indicus) cattle. III Growth on previously unexposed and exposed cattle. Aust. J. Agric. Res., 29: 395-400 (1978).
18. WAGLAND, B.M., Host resistance to cattle tick (Boophilus microplus) in Brahman (Bos indicus) cattle. III Growth on previously unexposed animals. Aust. J. Agric. Res., 29: 401-9 (1978).

19. WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W. TURNER, H.G., Resistance to the cattle tick, Boophilus microplus in a herd of Australian Illawarra Shorthorn cattle, its assessment and heritability. Aust. J. Agric. Res., 21: 985-1006 (1970).
20. WILLADSEN, P., Immunity to ticks. In advances in Parasitology Publ. American Press by W.H.R. Inmsden (18): 293-314 (1980).