

CONTROL SIMULTANEO DE HELMINTOS Y DE HEMOPARASITOS EN BOVINOS*

R. TODOROVIC.
E. F. GONZALES.
G. MATEUS.
L. G. ADAMS **

INTRODUCCION

Las enfermedades causadas por *Anaplasma* y *Babesia* han sido reconocidas como causantes de grandes pérdidas económicas desde el año 1900; sin embargo, aún no existen métodos eficaces para su control (6, 7).

Las dos enfermedades mencionadas se hallan diseminadas en regiones tropicales y subtropicales y están asociadas con la presencia de garrapatas y otros ectoparásitos (10, 11).

Por otra parte, la incidencia de parásitos gastrointestinales es favorecida por la presencia de alta humedad y temperatura propias de los trópicos, resultando que la distribución de las enfermedades hematópicas coincide con la distribución de parásitos gastrointestinales (4).

Esta asociación trae como consecuencia pérdidas económicas de incalculable valor que se manifiestan por alta morbilidad y mortalidad, baja rata de crecimiento, baja producción de leche y disminución de la capacidad de ganancia diaria de peso (5).

El objetivo del presente trabajo fue el de establecer un sistema de control de las

dos entidades (parasitismo hemático y gastrointestinal) que pueda usarse en condiciones ventajosas en fincas particulares.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del ICA en Palmira.

Para el trabajo se utilizó un grupo de 50 machos Holstein de aproximadamente 3-4 meses de edad, nacidos y criados en el Centro Experimental de Palmira. Los animales fueron seleccionados, identificados individualmente y mantenidos en establo en grupos de 20, 20 y 10 durante los primeros 50 días del experimento; inicialmente se tomó sangre a cada uno para estudios hematológicos y materia fecal para estudio de parásitos gastrointestinales.

Contribución del Programa de Parasitología del ICA y la Misión de la Universidad de Texas A. & M. en Colombia.

** Respectivamente: Profesor Asociado de Texas A. & M. University, Patólogo Asistente ICA, Director P. E. V., Profesor Asistente de Texas A. & M. University Texas, U. S. A.

El Grupo I (20 animales) fue premunizado contra *Anaplasma marginale*, *Babesia argentina* y *Babesia bigemina*. Las cepas de estos parásitos se aislaron y purificaron así: se tomó sangre de varios animales utilizando EDTA como anticoagulante y se transportó en termos con hielo al LIMV en Bogotá, donde se inyectaron 100 cc. a un ternero esplenectomizado. La parasitemia se presentó en este ternero unos pocos días después.

Los animales del Grupo I se premunieron inyectando vía subcutánea 5 cc. de sangre parasitada. Después de 7 días de inoculados los animales del Grupo I se encontraron infectados con *Babesia* y se trataron con el producto químico 4A65 a la dosis de 1 mg./kg., I. M. (2). A los 21 días después de la inoculación con sangre resultaron positivos a *Anaplasma* los animales del Grupo I y se trataron utilizando el compuesto químico 356-C-61 a la dosis de 5 mg./kg. I. V. (11,8). Este tratamiento se repitió 2 veces consecutivas con 8 semanas de intervalo. Los animales fueron llevados a la pradera 50 días después de la premunición. Durante el período experimental se tomó sangre 2 veces por semana para medir el hematocrito y efectuar la prueba del complemento para *Anaplasma* y *Babesia* (13); se tomó temperatura y se hicieron frotis sanguíneos para evaluación de la parasitemia. Los animales se pesaron cada 2 semanas y se tomó muestra de materia fecal para examen mensualmente.

El grupo II (20 animales) fue premunizado contra *A. marginale* y tratado en la misma forma descrita para el Grupo I al hablar de *Anaplasma*. Este grupo no fue premunizado contra *Babesia* pero se le aplicó la vacuna tipo A-G-S a base de *Babesia* muerta, dos aplicaciones con intervalo de 14 días (3, 9, 12).

La vacuna de *Babesia* se preparó ha-

ciendo pases sucesivos en terneros esplenectomizados, hasta obtener el 40% de parasitemia y la cepa pura de *Babesia* separada del *Anaplasma*. Estas condiciones se obtuvieron en el sexto pase y en el ternero correspondiente se canuló la arteria carótida para extraer ocho litros de sangre usando EDTA como anticoagulante en la proporción de 1.2 gramos por litro de sangre.

La sangre así recolectada se centrifugó a 2.500 rpm., durante 20 minutos; se recolectó el sobrenadante, se liofilizó y se envasó en ampollas estériles de 20 cc. En el momento de la vacunación se mezcló el contenido de la ampolla con 20 cc. de un adyuvante comercial oleoso H-37 Ra, para aplicar luego 10 cc., vía subcutánea por animal. La vacunación se repitió 14 días más tarde.

Estos animales se llevaron luego a la pradera y se tomaron muestras para medir los mismos parámetros como quedó descrito para el Grupo I.

Los animales de los Grupos I y II fueron tratados contra parásitos gastrointestinales 6 días después del examen de materia fecal. Se utilizó Ripercol (Tetramisol) a la dosis de 1 cc., por cada 5 libras de peso de una solución preparada utilizando 62.5 gramos en 1.000 cc. de agua. El tratamiento con Ripercol se repitió 10 semanas después de que los animales salieron al campo.

El Grupo III (Control) no fue premunizado ni vacunado pero sí se tomaron las muestras tomadas a los Grupos I y II. El muestreo se llevó a efecto durante 8 meses. A este grupo no se le administró Ripercol.

El grupo control fue dividido en 2 subgrupos, 5 enteros y 5 esplenectomizados. Esto se hizo con el objeto de detectar cualquier aparición de *Anaplasma* o *Babesia* en los animales experimentales.

El manejo de los animales siguió como el de rutina en la granja. La alimentación se hizo con ensilaje, maíz, caña de azúcar y un suplemento alimenticio comercial.

Cada semana se colectaron garrapatas para su clasificación.

RESULTADOS

En los análisis de materia fecal se encontraron los siguientes endoparásitos:

Haemonchus, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Moniezia* y *Eimeria*. Los recuentos iniciales de huevos de nemátodos fueron considerados como muy altos; la efectividad de la droga fue muy buena en el control de los parásitos antes mencionados; el tratamiento con Ripercol fue necesario repetirlo sólo cuando el número de huevos por gramo de materia fecal empezó a hacerse cada vez más alto.

Un total de 1.673 garrapatas fueron recolectadas de los animales de los 3 grupos. De estas garrapatas sólo 151 fueron clasificadas como *Boophilus microplus* (9%) y 1.514 fueron clasificadas como *Dermacentor nitens* (91%). Es de anotar que en la Granja de Palmira el *Dermacentor* que es una garrapata de equinos, es la de más alta incidencia en bovinos.

Los resultados hematológicos (valor del hematocrito, parasitemia y fijación del complemento) se describen para cada uno de los 3 grupos. La Figura 1 correspondiente al Grupo I indica lo siguiente: Los animales premunizados del Grupo I desarrollaron anemia temporal que duró aproximadamente 7 semanas. En este caso el hematocrito bajó de 33 a 20.

Después de la exposición a las garrapatas en la pradera todos los animales mostraron aumento en el valor del hema-

tocrito y la condición general de los animales mejoró notablemente.

Más tarde (9 semanas aproximadamente) se presentó anemia la cual fue debida a presencia de helmintos. En este caso fue necesario repetir el tratamiento con Ripercol.

Los resultados correspondientes al Grupo II (premunizados contra *Anaplasma* y vacunados contra *Babesia*) pueden ser fácilmente interpretados en la figura 2 correspondiente al Grupo II.

Los resultados de premonición para *Anaplasma* fueron semejantes a los descritos para el Grupo I (anemia temporal, baja en hematocritos) pero se recuperaron al ser tratados contra anaplasmosis con la droga 356-C-61.

Después de la exposición a garrapatas todos los animales se mostraron resistentes a *Anaplasma* y *Babesia*. Al nacer los animales de los tres grupos tenían un peso promedio aproximado de 40 kg. En el momento de iniciación de los experimentos tenían aproximadamente 150 kg. Sin embargo, al final del período experimental los animales de los Grupos I y II tenían un peso promedio de 300 kg. y el Grupo III Control cerca de 260 kg. Esto demostró el efecto benéfico de la medida de control contra los endo y hemoparásitos en relación con el peso.

En comparación con el Grupo III (control) todos los 5 animales esplenectomizados murieron y todos los animales intactos sufrieron de anaplasmosis y babesiosis clínica y requirieron tratamiento. Siete semanas después de la exposición a garrapatas desarrollaron parasitemia con *Babesia* y 11 semanas después de la exposición a garrapatas mostraron *Anaplasma*; los animales fueron tratados con Ganaseg (*Babesia*) y oxitetraciclina (*Anaplasma*). Ver Figura 3, correspondiente al Grupo III.

DISCUSION

El control de parásitos es una necesidad apremiante en las ganaderías ya que las pérdidas económicas ocasionadas por ellos ascienden a cifras incalculables (4).

En algunas partes del mundo el control y la erradicación de *Babesia* es posible haciendo control y erradicación del vector (garrapata) pero ésta parece que no es posible en Colombia (11). Se impone estudiar un sistema práctico que permita controlar las enfermedades por hematozoarios y este puede ser la premunición o la vacunación. En un programa de premunición se debe tener en cuenta que la presencia de parásitos gastrointestinales puede interferir con el desarrollo de una inmunidad integral o puede debilitar tanto al animal que fisiológicamente no es capaz de desarrollar un sistema inmunogénico.

El control de parásitos gastrointestinales debe hacerse integrando diversos sistemas los cuales obrando en forma sinérgica pueden obrar en la supresión del parasitismo. Los antihelmínticos deben ser utilizados como una ayuda en el control de parasitismos pero no debe olvidarse la necesidad de buena sanidad animal, nutrición apropiada y manejo animal apropiado (4).

Los resultados de este experimento indican que la premunición con cepas homólogas en combinación con quimioterapia es aún un buen sistema de control de hematozoarios (14). Es deber de los investigadores químicos continuar los trabajos tratando de hallar productos que sean de baja toxicidad, altamente efectivos, fáciles de usar y económicos (18).

En relación con *Babesia* puede decirse que además de la inmunidad coinfecciosa, la inmunidad estéril producida por vacu-

nas de gérmenes muertos puede ser de igual valor; sin embargo, se necesita más investigación para ver qué tiempo puede durar esta inmunidad estéril, qué puede suceder cuando la población de garrapatas es alta y la exposición de los animales se efectúa en un corto tiempo (12); la experiencia previa de los bovinos a estas enfermedades (*Babesia*) también puede ser un determinante en la respuesta inmunogénica de la vacuna.

R E S U M E N

Cincuenta terneros Holstein de 3 a 4 meses de edad fueron utilizados para evaluar un sistema de control simultáneo de parásitos hemáticos y gastrointestinales. El experimento se efectuó en la Granja del ICA a una altitud de 1.000 metros sobre el nivel del mar. Tres grupos fueron utilizados en el experimento. En el Grupo I (20 terneros) los animales fueron premunidos simultáneamente con *Anaplasma* y *Babesia*. A los 8 días se trajeron contra *Babesia* usando 4A65, a los 21 y 56 días se trajeron contra *Anaplasma* con 356-C-61. El grupo II (20 animales) se premunieron contra *Anaplasma* como en el Grupo I y se vacunaron con vacuna ACS más adyuvante contra *Babesia* (esta vacuna se repitió a las dos semanas). Los Grupos I y II se trajeron 2 veces con Ripercol durante el experimento. El Grupo III sirvió como control (sin premunición ni vacuna). El experimento duró 8 meses y 2 veces por semana se tomó sangre para estudios sanguíneos (hematocrito, parasitemia, título de fijación del complemento) peso y examen de materia fecal.

Los grupos I y II mostraron la efectividad de la premunición y la vacunación

en contraste con el Grupo III en el cual los animales mostraron síntomas clínicos de la enfermedad y muerte.

Se considera de importancia el control simultáneo de estos parasitismos y se dan algunos conceptos sobre los posibles sistemas de control de ellos.

El control de parásitos gastrointestinales y el de hemoparásitos debe ser simultáneo, masivo y de carácter regional ya que los 2 problemas se presentan en un medio ecológico semejante. Este control debe iniciarse durante los primeros 3 a 6 meses de edad de los animales.

E N G L I S H S U M M A R Y

A group of 50 male Holstein-Friesian calves, 3 to 4 months old were used to evaluate a control program for gastrointestinal and hemotropic parasites. The experiment was conducted at the ICA Experimental Station in Palmira, Cauca Valley at an elevation of 1.000 m. The animals were divided into 3 groups.

Twenty animals were premunized simultaneously against babesiosis and anaplasmosis; 8 days later they were treated against babesiosis using the compound 4A65 at a dosage of 1 mg./kg., of body weight, and 21 and 56 days after premunition they were treated intravenously with the compound 356-C-61 (5 mg./kg. IV) against anaplasmosis.

Twenty animals were premunized against anaplasmosis as it was done with the animals in Group I. Animals in this group were vaccinated with AGS plus adjuvant vaccine against babesiosis. The vaccine was repeated 14 days later. Animals in Group I and II were treated twice during the experiment with Ripercol (Te-tramisol) against gastrointestinal parasites.

Ten animals were not treated and were used as controls.

All three groups of calves were kept under the same environmental conditions and the same management. The experiment was carried out during a period of 8 months. Blood samples were collected to evaluate anemia and parasitemia. The antibody titer was determined by the complement fixation test. The body weights were measured and the fecal samples were examined for the presence of gastrointestinal parasites. Animals in Groups I and II had a high degree of resistance to babesiosis and anaplasmosis infections as a result of effective premunition and vaccination techniques. However, the animals in the control group had clinical babesiosis and anaplasmosis and high infestation with gastrointestinal parasites.

The importance of simultaneous control of gastrointestinal and hemotropic parasites is pointed out and methods to control these parasites are given.

Figura 1. Curvas que indican el valor del hematocrito (H), el título de fijación de complemento (TFC) y la parasitemia en 20 terneros premunidos con *Babesia* y *Anaplasma* (Grupo I).

a. El valor promedio del hematocrito está indicado por la línea negra horizontal continua; las verticales indican la desviación estándar.

b. El título de fijación del complemento (TFC) está indicado por la línea punteada y representa el valor promedio.

c. La parasitemia con *Babesia* (Pb) está indicada por la línea punteada y la parasitemia por *Anaplasma* (Pa) está representada por una línea continua delineada.

d. Las letras mayúsculas tienen el siguiente significado:

$\frac{T}{-6}$ = Fecha del tratamiento con Ri-percol.

$\frac{P}{-5}$ = Fecha de premunización *Babesia* spp. y *Anaplasma*.

T 4A65 = Fecha de tratamiento contra *Babesia*.

T 356-C-61 = Fecha de tratamiento contra *Anaplasma*.

E = Fecha de exposición a garrapatas en el campo.

$\frac{T}{-10}$ = Fecha de tratamiento con Ri-percol.

Nótese la anemia desarrollada después de la inoculación y la mejoría ocurrida después de tratados los animales.

Nótese que después de la exposición a garrapatas el hematocrito no descendió significativamente, pero luego ascendió rápidamente. Esto indica alto grado de inmunidad.

La anemia detectada en el segundo descenso de la curva se debió a endoparásitos y por eso se hizo el 2º tratamiento con Ripercol.



HEMATOCRITO (H)

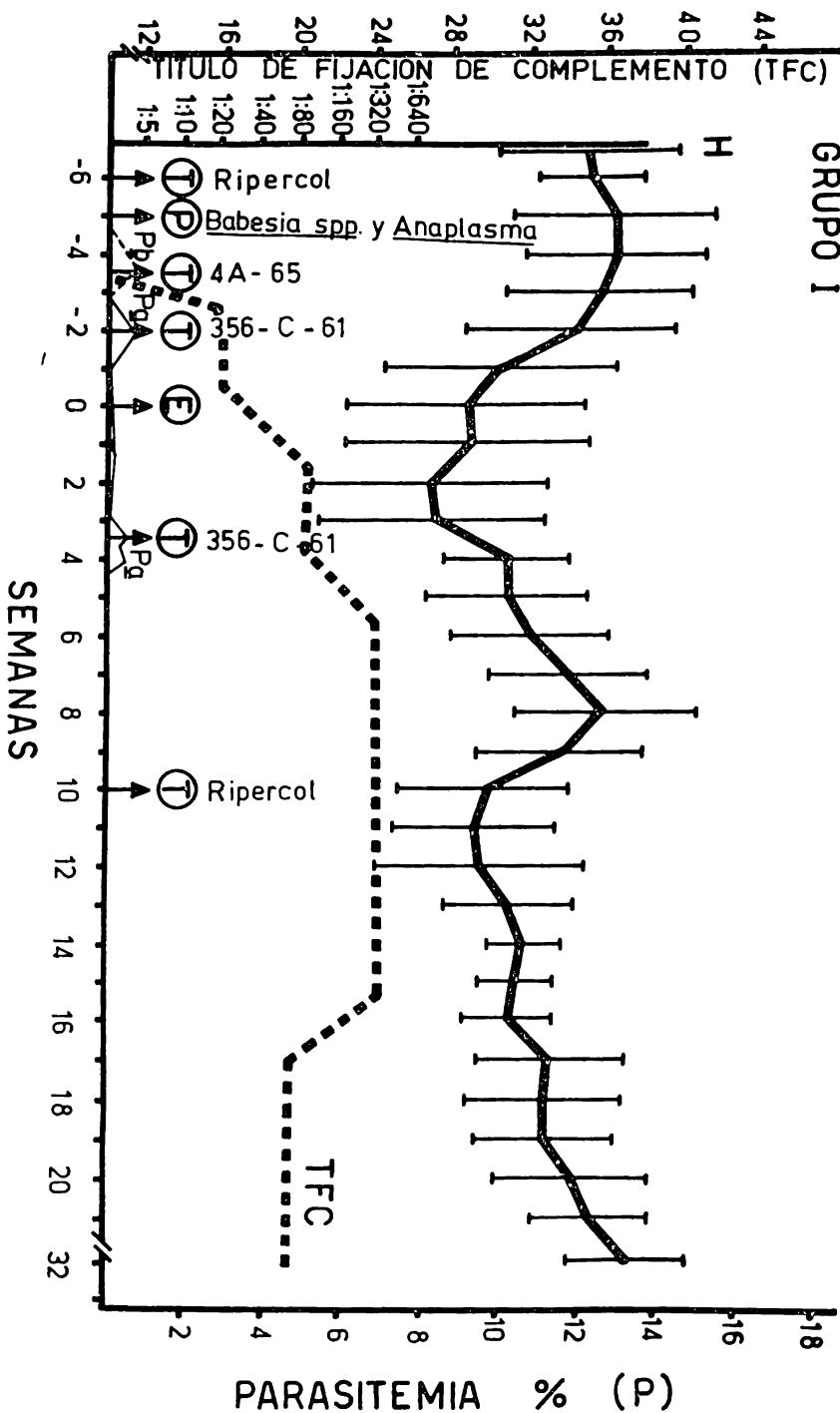


Figura 2. Curvas que indican el valor del hematocrito (H), el título de fijación de complemento (TFC) y parasitemia en 20 terneros (Grupo II) vacunados contra Babesia con vacuna AGS (vacuna muerta) y premunizados con Anaplasma marginale.

Todos los parámetros de la Figura 2 son iguales a los de la Figura 1, excepto que la vacuna (V) contra Babesia fue repetida a las dos semanas.

Nótese que como en el caso del Grupo I se presentó anemia después de la pre-munición pero los tratamientos contra Anaplasma (356-C-61) hicieron recuperar el valor del hematocrito.

El segundo descenso del hematocrito obedeció a presencia de parásitos gastro-intestinales pero el tratamiento oportuno hizo ascender el hematocrito inmediatamente.



HEMATOCRITO (H)

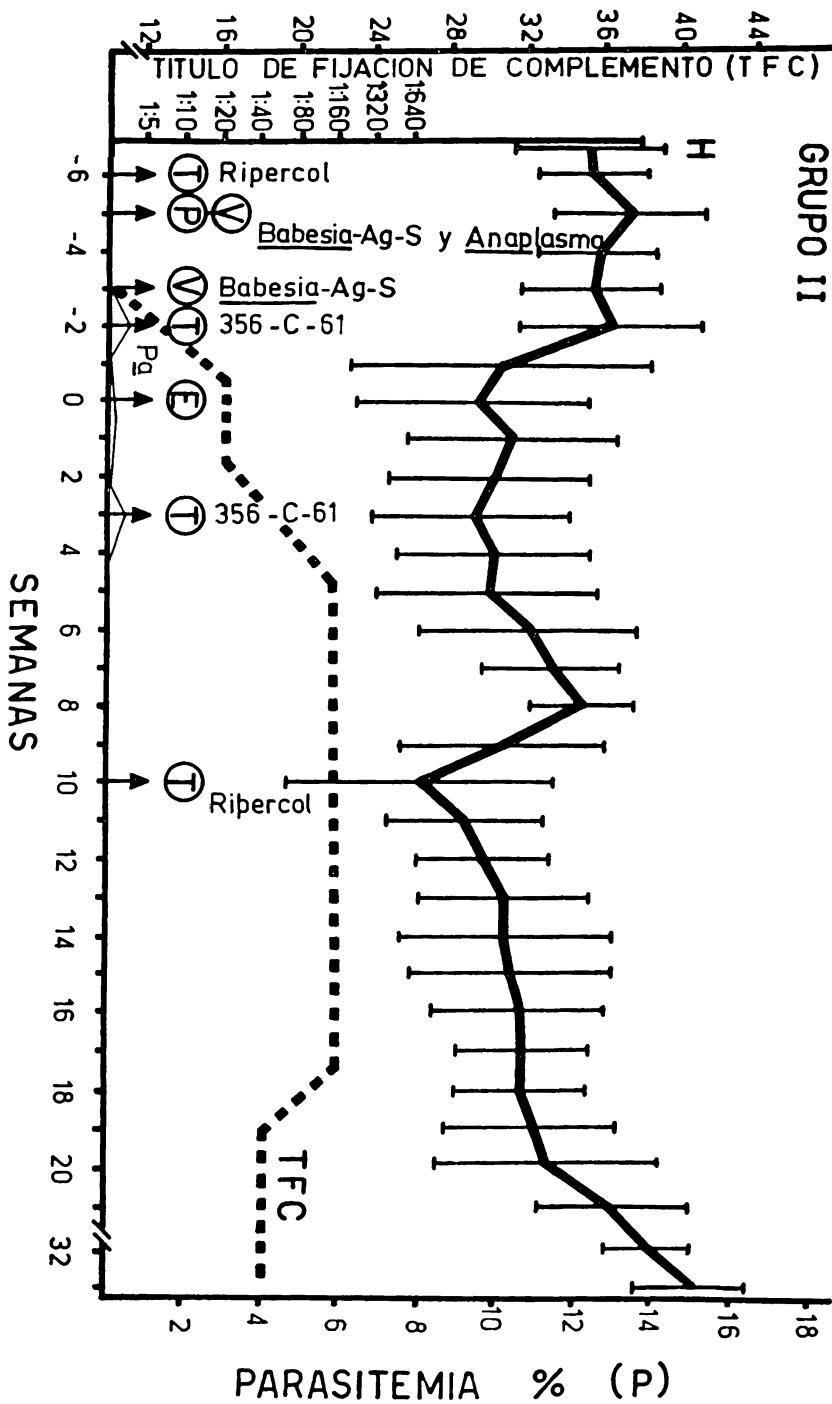


Figura 3. Curvas que indican el valor del hematocrito (H), el título de fijación del complemento (TFC) y parasitemia (Pb y Pa, para Babesia y Anaplasma) en 10 terneros (Grupo III) utilizados como control.

a. La letra E indica exposición a garrapatas en el campo.

b. $\frac{T}{9} =$ Fecha tratamiento contra Babesia.

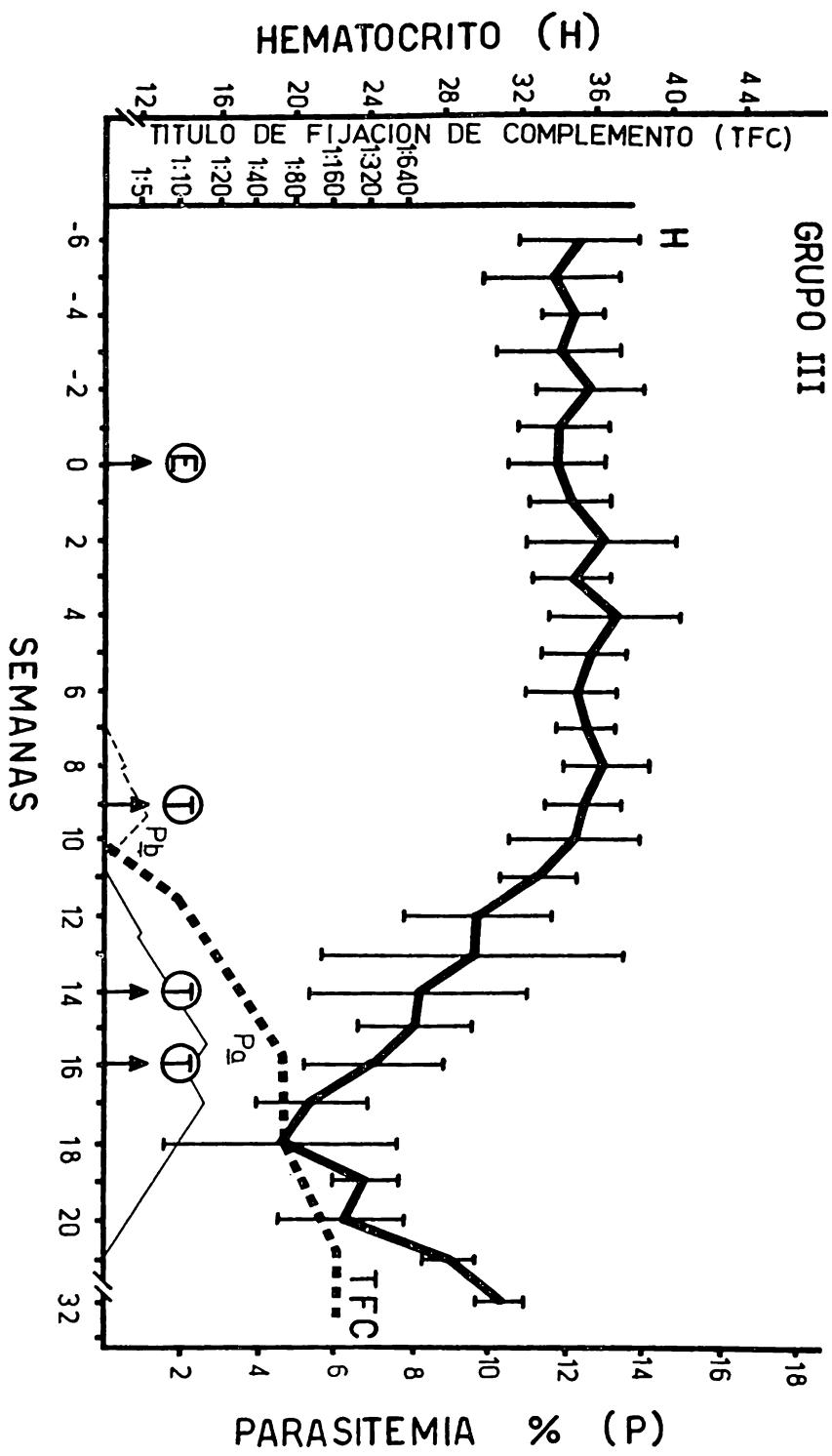
c. $\frac{T}{14}, \frac{T}{16} =$ Fechas tratamiento contra Anaplasma.

Nótese que los animales estuvieron en buenas condiciones antes de la exposición a garrapatas.

A las 7 semanas de la exposición se encontró Babesia, a las 11 semanas se encontró Anaplasma. En este caso la anemia fue grande y fue necesario hacer un tratamiento contra Babesia y dos contra Anaplasma.

Después de los tratamientos el hematocrito ascendió, como puede verse después de la semana 18.





REFERENCES

1. BARRET, P. A.; BENVERIDGE, E.; BRADLEY, R. L.; BROWN, C. G. D.; BUSHBY, S. R. M.; CLARK, M. L.; NEAL, R. A.; SMITH, R.; AND WILDE, J. K. H. (1965) Biological Activity of some a dithiosemicarbazone. *Nature* 206: 1340-1341.
2. CALLOW, L. L. AND McGREGOR, W. (1970). The effect of Imidocarb against *Babesia argentina* and *Babesia bigemina* Infections of Cattle. *Aust. Vet. Journal* 46: 195-200.
3. FERRIS, D. H., TODOROVIC, R. AND RISTIC, M. (1968). Significance and Application of Babesial and Plasmodial Ectoantigens to Comparative Medicine. *J.A.V.M.A.* 153: 1888-1896.
4. MATEUS, G. 1968. Incidence and Control of Gastrointestinal Parasites in Cattle in Colombia. Ph. D. Thesis. The University of Wisconsin at Madison, Wisconsin.
5. NIETO, F. Y ZARAZA, H. 1965. Parasitismo gastrointestinal en los Bovinos Lecheros del Valle del Cauca. *Agric. Trop.* Vol. XXI, Nº 2.
6. RIEK, R. F. (1968). Babesiosis in Infectious Blood Diseases of Man and Animals. Ed. Weinman, D. and Ristic, M. pp. 219-268. Academic Press, N. Y. and London.
7. RISTIC, M. (1968). Anaplasmosis, In Infectious Blood Diseases of Man and Animals. Ed. Weinman, D. and Ristic, M. pp. 473-542. Academic Press, N. Y. and London.
8. ROBY, T. O., AMERAULT, T. E. AND SPINDLER, L. A. (1968). The Inhibitory Effect of a Dithiosemicarbazone on Acute Infection of *Anaplasma marginale*. *Research in Vet. Sci.* 9: 494-499.
9. TODOROVIC, R., FERRIS, D. AND RISTIC, M. (1967). Immunogenic Properties of Serum Antigens from Chickens Acutely Infected with *Plasmodium gallinaceum*. *Annals of Trop. Med. and Parasitol.* 61: 117-129.
10. TODOROVIC, R. A.; ADAMS, L. G. AND ROBERTS, E. D. (1969). A Study of Bovine Babesiosis in Colombia, South America. *Proc. 106th. Annual Meeting.* Minneapolis, J.A.V.M.A. 154: 1399.
11. TODOROVIC, R. A.; LUQUE, F. G. Y ADAMS, L. G. (1970). Contribución al Estudio de la Distribución de Garrapatas en Colombia, Sur América. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* (In Press).
12. TODOROVIC, R. A.; ADAMS, L. G.; VIZCAÍNO, O. G. AND GONZÁLEZ, E. F. (1970). Research and Control of Bovine Babesiosis in Colombia, South America. *Proc. VI Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* Santiago de Chile, Chile, sep. 28-30, 1970.
13. TODOROVIC, R. A.; VIZCAÍNO, O. G. Y ADAMS, L. G. Determinación de Anticuerpos de Babesia por la Técnica de Fijación del Complemento. *Revista ICA* (In Press).
14. ZARAZA, H.; KUTTLER, K. L. Y ROBERTS, E. D. (1969). Efectos de la Descarga Natural de *Anaplasma marginale* en Terneros Vacunados y no Vacunados. *Revista ICA*, 4: 139-146.