

EDUCACION CONTINUADA

ECTOPARASITOS DEL GANADO BOVINO*

Gustavo López V.**

INTRODUCCION

La industria ganadera constituye una de las riquezas potenciales más importantes del país, pero su desarrollo se ve influenciado seriamente por factores negativos que disminuyen drásticamente la producción de carne y leche.

Los ectoparásitos constituyen uno de los factores que más están afectando esta industria y aunque los investigadores están de acuerdo en que las pérdidas que

ocasionan son muy cuantiosas, no ha sido posible en todos los casos cuantificar el impacto económico, convirtiéndose en un serio obstáculo para las autoridades encargadas de sugerir la inversión de grandes sumas de dinero en programas de control o erradicación.

La gama de ectoparásitos que afectan a los bovinos es muy variada, incluyendo entre otros Dípteros hematófagos, Dípteros no hematófagos productores de miasis; piojos picadores (*Bovicola*) y succionadores (*Haematopinus*); ácaros de la sarna y artrópodos como las garrapatas. Todos ellos afectan a los bovinos desarrollando por lo menos un estado de su ciclo en los tejidos o alimentándose de sangre interviniendo así en la transmisión de enfermedades, biológica o mecánicamente.

* Conferencia presentada en COLVEZA con motivo de la celebración del día Médico Veterinario y del Zootecnista Medellín Mayo 9 1980

** Médico Veterinario, M.S. Programa de Parasitología y Entomología Veterinarias, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Estación Experimental El Nus, San José del Nus, Antioquia

Aproximadamente el 70% de la población bovina en Centro y Sur América, se encuentra en áreas afectadas por garrapatas, esto es entre los paralelos 33 norte y 35 sur de la línea Ecuatorial

Por razones de tiempo, en esta oportunidad solo se hará referencia a las garrapatas, a las enfermedades transmitidas por ellas y a la mosca *Dermatobia hominis* por considerar que son temas de mucha actualidad.

GARRAPATAS.

Las garrapatas son parásitos externos que se alimentan de sangre y otros fluidos y afectan a los animales domésticos, salvajes y al hombre y están consideradas como uno de los factores que más perjudican el avance de la ganadería en los trópicos, no solo por los daños directos que ocasionan sino por la transmisión de gran número de microorganismos que causan enfermedades a los animales y al hombre.

IMPACTO ECONOMICO

Las pérdidas ocasionadas por las garrapatas son muy cuantiosas, esas pérdidas están representadas por muerte de animales, deterioro de las pieles, disminución en la producción de carne y leche, crecimiento retardado de los animales, predisposición a muchas enfermedades y dificultad en la aclimatación de razas seleccionadas.

Algunos países han reportado las pérdidas causadas por la garrapata *Boophilus microplus* en un año; así por ejemplo Argentina en el año 1972; registró una pérdida de 88 millones de dólares; en Australia 1973 las pérdidas fueron de 62 millones; México en 1974 calculó una pérdida de 286.5 millones de dólares mientras que en Colombia se ha estimado una pérdida anual de 50 millones de dólares ocasionados solamente por *Boophilus microplus*, sin tener en cuenta otras garrapatas ni un sin número de enfermedades transmitidas

mecánica o biológicamente por ellas. Hasta el presente se han identificado en el mundo un total aproximado de 750 especies de garrapatas cada una de las cuales puede transmitir enfermedades a muchas especies animales incluyendo al hombre.

Si se atribuyera a esta misma garrapata una pérdida solamente de 5 dólares por cabeza y por año para Centro y Sur América, con una población de 250 millones de cabezas, se alcanzaría una pérdida de 875 millones de dólares por año.

BIOLOGIA

Existen cuatro fases en el ciclo de vida de una garrapata: Huevo, larva, ninfa y adulto. El ciclo se inicia con la postura de huevos en los pastos, esto lo realiza la hembra adulta la cual una vez terminada su ingestión de líquidos en el huésped, se desprende y busca lugares protegidos y oscuros. El período de incubación de los huevos depende de la temperatura, humedad y época del año y dan origen a larvas, las cuales después de un proceso de maduración y adaptación suben a las hojas de los pastos a la espera de huésped ya sea animal doméstico, silvestre o al hombre.

Cuando no encuentran un huésped adecuado se aglomeran en la base de las hojas y en esa forma conservan una humedad y temperatura ideal para su supervivencia por períodos variables. Cuando la larva encuentra el huésped adecuado se localiza en sitios preferenciales en donde continúa su desarrollo hasta alcanzar su estado de madurez y reproducción.

De las 750 especies de garrapatas identificadas en el mundo se han registrado 70

especies en Colombia y 170 en países de América Latina

La localización de las garrapatas dentro del huésped depende específicamente del género; así por ejemplo, en el ganado bovino la más frecuente es el *Boophilus microplus* y se distribuye por todo el animal haciéndose más notoria la infestación en las orejas, tabla del cuello, región pectoral, axilas, base de la cola y la región del periné; en estos sitios se encuentran en todos sus estados parasitarios, larvas, ninfas y adultos.

Los equinos son atacados frecuentemente por la garrapata *Anocentor nitens*; la cual se localiza preferencialmente en las orejas en el pecho debajo de la cola y a diferencia de la anterior se aglomera en pequeños grupos sin distribuirse en forma general por todo el cuerpo.

Los caninos son atacados comunmente por la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* y además de las enfermedades que le transmite son muy frecuentes las otitis que le ocasionan porque los productos excretados son demasiado irritantes.

Otros géneros de garrapatas afectan tanto a animales domésticos como silvestres es el caso de *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*; es muy frecuente encontrarlas afectando bovinos, venados, conejos, aves, reptiles, anfibios, etc.

Suele decirse que las garrapatas son de uno, dos ó tres huéspedes, según que requieran uno, dos o tres animales para desarrollar su ciclo.

TAXONOMIA

La taxonomía de las garrapatas es uno de los aspectos más importantes para poder relacionarlas con la transmisión de enfermedades en las diferentes especies de animales; además es un pre-requisito para poder conocer su distribución y para las operaciones de control y erradicación. Desafortunadamente, actualmente no existen ni es factible que existan claves simplificadas o procedimientos que permitan la positiva identificación de las numerosas especies de garrapatas existentes.

Para su estudio las garrapatas se dividen en dos familias: Ixodidae o garrapatas duras y Argasidae o garrapatas blandas. La familia Ixodidae está representada por los géneros *Amblyomma*, *Boophilus*, *Dermacentor* (*Anocentor*), *Haemaphysalis*, *Ixodes* y *Rhipicephalus*. En esta familia se incluyen garrapatas que poseen un escudo dorsal; el dimorfismo sexual es muy pronunciado en los machos. El dorso se encuentra cubierto casi por completo por el escudo y el cuerpo es incapaz de crecer demasiado. El dorso de las hembras está solo parcialmente cubierto por el escudo en la parte anterior y el cuerpo es capaz de agrandarse considerablemente.

En todos los estados evolutivos de esta familia se presenta un rostro terminal, con hipostoma grande y dentado. Los palpos se insertan a los lados de las piezas bucales y están compuestos de 4 segmentos; el segundo segmento de los palpos sirve para diferenciar los distintos géneros así: El rostro es largo cuando el segundo segmento es más largo que ancho y corto cuando es tan largo como ancho.

En la parte anterior está localizado el capítulo y es visible dorsalmente. Las placas espiraculares están localizadas posteriormente a la Coxa IV. La familia *Ixodidae* es la más importante en nuestra ganadería por la transmisión de Anaplasmosis y Babesiosis.

La familia Argasidae o garrapata de cuerpo blando se caracteriza por tener un cuerpo blando como su nombre lo indica, no poseen escudos el dimorfismo sexual no es muy marcado. Los machos se parecen mucho a las hembras. El capítulo de las ninfas y de los adultos está siempre localizado en la región ventral y no es visible dorsalmente, en las larvas es anterior. Los espiráculos casi siempre están localizados en la parte anterior de la Coxa No. IV. Esta familia comprende 4 géneros importantes que son: *Argas*, *Ornithodours*, *Antricola*, *Otobius*.

ECOLOGIA

El conocimiento de la interacción medio ambiente - huésped - parásito es básico para la planeación de programas de control parasitario que se adapten más a las necesidades de la ganadería, tratando de disminuir las pérdidas económicas representadas por la alta incidencia ectoparasitaria y la transmisión de agentes patógenos así como las pérdidas ocasionadas por el uso irracional de acaricidas como medio principal de control.

La garrapata *Boophilus microplus* parece ser la especie que mayores problemas está causando en la ganadería del trópico y subtropical, pero desafortunadamente las investigaciones diseñadas para mejorar la eficacia de los productos químicos tra-

dicionales está restringida a unos pocos países

Más aún, los estudios ecológicos intensivos en América solo se han iniciado muy recientemente aunque la región comprende la mayor área del mundo donde las garrapatas han sido introducidas.

Los datos anticipados de estudio ahora en ejecución revelan que los conocimientos de la respuesta ecológica de garrapatas a un gran número de permutaciones ambientales debe habilitar el desarrollo de un modelo altamente comprensivo para predecir su biogeografía y comportamiento de poblaciones.

Es por eso que un país antes de involucrarse en campañas de control o erradicación de garrapatas debe iniciar con la actividad más importante que consiste en determinar la incidencia y distribución de las especies de mayor interés, estudiar sus ciclos de vida en diferentes ambientes y altitudes; conocer la población natural estacional y la influencia de los pastos sobre la supervivencia de las larvas.

En concepto de Jane B. Walker (1975), "No existen dos especies de garrapatas exactamente iguales en cuanto a hábitos, ciclos de vida, distribución y habilidad para transmitir patógenos. Por tanto es esencial cuando las dificultades se presentan, saber cual es la garrapata que está causando problemas; con esa certeza y, si se dispone de información adecuada, es posible prevenir el desarrollo de mayores problemas. Por ejemplo cuando los animales son trasladados de una parte a otra dentro de un país, el conocimiento de la clase de garrapata y de las enfermedades que puedan acarrear en su nuevo ambien-

te puede prevenir problemas a los ganaderos; de donde se deduce que el conocimiento de la distribución precisa de las diferentes especies de garrapatas en una determinada región es indispensable para el control de la garrapata misma como de las enfermedades que propaga'.

TRANSMISION DE ENFERMEDADES

Las enfermedades del ganado transmitidas por garrapatas constituyen un complejo de varias enfermedades cuyos agentes etiológicos pueden ser: virus, bacterias hongos rickettsias, protozoos, toxinas y cuya transmisión se hace mecánica y/o biológicamente; también pueden ocasionarse graves daños económicos por la pérdida directa de sangre, ya que la ingestión de una garrapata puede ascender de 1 a 3 ml., además provocan severas irritaciones y deterioro en las pieles, predisposición a muchas otras enfermedades, así como al ataque de las moscas que producen miasis y dificultan notoriamente la aclimatación de razas seleccionadas.

A modo de ejemplo citaremos brevemente algunos de los organismos que pueden ser transmitidos por las garrapatas y que pueden afectar también a otras especies animales y al hombre:

Virus: Hasta el presente se han identificado 84 tipos de virus específicamente Arbovirus y algunos Togavirus; en donde se incluyen todos los virus relacionados con encefalitis. Recientemente se ha determinado la transmisión del virus de Aftosa en cerdos por algunas especies de *Ornithodoros* e igualmente se involucran en la transmisión de peste porcina africana.

Rickettsias: *Coxiella burnetti* que produce la fiebre Q en animales y el hombre, posiblemente sea la enfermedad más ampliamente distribuída en el mundo transmitida por garrapatas y se han involucrado cerca de 40 especies de garrapatas en la transmisión especialmente *Haemaphysalis Ixodes*, *Boophilus anocentor*. La transmisión puede ser biológica, por contaminación con las excretas de garrapatas o por inhalación de ellas.

La Anaplasmosis ocasionada por *A. marginale*, *Paranaplasma caudata* y *A. centrale* es una de las enfermedades que mayores pérdidas ocasiona en la ganadería y el papel que juegan las garrapatas en la transmisión y conservación de *A. marginale* ha sido objeto de mucho estudio desde principio del siglo.

Hasta el presente no hay una definición clara que indique el mecanismo de transmisión puesto que no ha sido posible observar el ciclo reproductivo. Todos los ensayos para determinar si existe transmisión biológica de *A. marginale* por *Boophilus microplus* no han tenido éxito.

En cambio transmisión transestadial (mecánica) puede ser más importante. Uilenberg (1970) ha demostrado que bajo condiciones de laboratorio estas garrapatas se trasladan de un animal a otro en los períodos de muda con posibilidades de transmisión de *A. marginale*; además, los machos de *B. microplus* permanecen hasta por 50 días sobre el bovino lo que le confiere mayor posibilidad de transmisión mecánica. De lo anterior se deduce que las moscas hematófagas son más importantes en la transmisión de *A. marginale* que las garrapatas del género *Boophilus*; pero debe existir un vector biológico que

esté perpetuando la enfermedad en zonas endémicas

Bacterias: Son muchas las enfermedades bacterianas transmitidas por garrapatas destacándose la Brucellosis, producida por *B. abortus* y *Melitensis*, pueden ser transmitidas especialmente por *Ixodes*, *Argas*, *Anocentor* y *Boophilus*. La transmisión puede ser biológica o por contaminación con las excretas de las garrapatas.

Protozoos: En bovinos los principales son *Babesia bigemina* y *B. bovis*, *Theileria sp*, *Eperitrozoon*. La Babesiosis es producida en bovinos por *Babesia bigemina*, *B. bovis* y el único vector es la garrapata del género *Boophilus*.

Existen otros tipos de Babesias en otras especies animales y merece especial mención la *Babesia microti* en humanos transmitida por *Ixodes*, *Anocentor*, *Rhipicephalus*, se han reportado aproximadamente 30 casos todos fatales.

Imunización contra Anaplasmosis y Babesiosis

Muchos investigadores están ya examinando el papel de sistemas de inmunidad celular en el control de hemoparásitos y muy recientemente han podido cultivar *Babesia bigemina* en el laboratorio.

Estos avances han tenido un proceso lento iniciados con la práctica de premunición en la cual animales susceptibles son expuestos a infecciones con hemoparásitos y luego tratados antes de que sufran reacciones fuertes. Esa exposición se ha practicado de dos maneras: Por exposición directa de los animales a las garrapatas o por inoculación de sangre de anima-

les portadores. Estos sistemas son peligrosos porque dificulta el control de severas infestaciones con garrapatas o se inoculan otros organismos patógenos.

En Colombia se está utilizando el sistema de inocular dosis mínima infectiva de *B. bovis* y *A. marginale*, estos organismos han sido aislados, purificados, atenuados y conservados a bajas temperaturas mediante el uso de sustancias crioprotectivas

CONTROL DE GARRAPATAS

El uso indiscriminado de acaricidas como medio principal de control de garrapatas ha originado problemas serios con la resistencia de ellos a los diferentes productos y la acumulación de residuos en tejidos animales con riesgos para la salud humana y animal. La despiadada rotación de los acaricidas y el mal manejo de ellos ha contribuido a acelerar el problema de resistencia en el mundo.

En términos generales los métodos de control pueden resumirse así:

Control de las formas libres:

Control biológico. Por medio de parásitos naturales de las garrapatas (*Hymenopteros*), se utilizaron a gran escala sin resultados positivos

Control del medio: Las condiciones climáticas y ambientales son indispensables para el buen desarrollo de las formas libres. Alterando el microhabitat de estas especies, es posible reducir las poblaciones. Los métodos empleados son: rotación o descanso de potreros, rotación de cultivos, inundación, arado o quema, pero

la aplicación en grandes extensiones no es práctica.

CONTROL DE LAS FORMAS PARASITARIAS

Utilización de productos químicos por aspersión inmersión, aplicación directa e incorporación del producto en la sal.

Desarrollo de líneas de razas de ganado resistentes: se viene poniendo en práctica en Australia y Brasil (Jamaica Hope).

Regulación de las hormonas del crecimiento mediante la producción de anticuerpos contra ellos.

Utilización de pheromonas.

Uso de acaricidas sistémicos. La aplicación de Avermectín en dosis de 20-55 mg/kg/día representa una gran promesa para el desarrollo de un tratamiento a base de un bolo (inyección o implante) de liberación controlada para combatir las garrapatas.

Mecanismos genéticos:

Esterilidad híbrida

Esterilidad inducida por radiación

➤ DERMATOBIA HOMINIS

La presencia de la forma larvaria de *Dermatobia hominis* bajo la piel de animales domésticos y del hombre, constituye uno de los problemas más graves causados por artrópodos en América Latina tropical.

La utilización cíclica de los nuevos compuestos órgano-fosforados de acción sistemática ha permitido mantener en la

región del Nus, una población relativamente baja del parásito en el ganado bovino hasta un límite ideal para la introducción de técnicas biológicas con las que se lograría controlar la población conservada en animales silvestres y en el hombre.

La efectividad de un plan de control de *Dermatobia hominis* utilizando productos químicos se demuestra fácilmente cuando se escoge una zona protegida por ciertas barreras naturales (ríos, cultivos, cordilleras altas, zonas libres de bovinos por varios años, etc.) y no se dejan entrar a estas zonas bovinos con larvas. Así por ejemplo, en la zona del Nus se realizó en el año 1970 una campaña de control de *Dermatobia* en un área de 15.000 hectáreas delimitada por barreras geográficas y de cultivos en las cuales se encontraban ubicadas 39 fincas con una población aproximada de 8.000 bovinos. Se utilizó un producto fosforado de acción sistemática y se hicieron 10 aplicaciones a todo el ganado con 35 días de intervalo.

Como consecuencia inmediata de este plan se logró reducir el número de animales infestados en un 97.50% y en algunas de las fincas que entraron en el control, el nuche quedó erradicado; sin embargo, esta situación no duró mucho tiempo debido a que los pequeños propietarios no continuaron con el programa y sus animales volvieron a infestarse y a servir de fuente de infestación para sus vecinos. Se observó además que cuando se sigue un plan estricto de aplicación de productos químicos en el ganado, el ciclo se desarrolla en otras especies animales incluyendo especies silvestres. Esto permite concluir que una campaña de control en una determinada región sería más efectiva estableciendo un plan integrado a base de meca-

nismos biológicos, el empleo de productos químicos, alterando el microhabitat, lo que hace suponer un mejor conocimiento de algunos aspectos ecológicos relacionados con el comportamiento del parásito

Existen algunos enemigos naturales de la *Dermatobia*, que la afectan especialmente en el estado de prepupa es decir, al poco tiempo de abandonar el hospedero y buscar en el suelo un lugar apropiado para desarrollar su estado de pupa. Entre estos enemigos se pueden enunciar: hongos, *Sporotrichum schenckii*, moscas (*Megaselia scalaris*), hormigas, roedores y aves de rapiña. Estos agentes aunque no se han estudiado en detalle como posibles organismos para ser usados en control biológico de *Dermatobia* ofrecen grandes posibilidades para su uso; así por ejemplo, la mosca *Megaselia scalaris*, de muy fácil reproducción en condiciones ambientales y de laboratorio, ataca la larva cuando cae al suelo para empupar, se alimenta de ella y aprovecha la cutícula para depositar sus huevos. En cambio, la utilización del hongo *Sporotrichum scheckii*, de muy fácil obtención y reproducción en el suelo y que tiene acción destructora sobre las pupas, presenta grandes limitaciones porque puede resultar patógeno para el hombre.

En los últimos tiempos se ha dado mucha importancia al control de insectos mediante la utilización de *pheromonas* o atrayentes sexuales, con resultados altamente satisfactorios

Como bien se sabe las *pheromonas* son hormonas sexuales producidas por los machos para atraer a las hembras o por las hembras para atraer a los machos y realizar la cópula. Utilizando esta técnica se

puede aislar primero la *pheromona*, luego producirla sintéticamente y emplearse en un lugar determinado con un insecticida para atraer y eliminar los insectos.

Como se dijo, este método de control en algunos dípteros es objeto de mucho estudio y en los pocos ensayos realizados con *Dermatobia*, parece que el instinto de cópula obedece más a estímulos visuales que hormonales.

Uno de los métodos de control de *Dermatobia* que quizá pueda introducirse en breve al país, es el que utiliza isótopos radiactivos para esterilizar machos. Este sistema ya ha sido utilizado en el control de otros insectos, con resultados altamente satisfactorios.

La utilización de razas de ganado resistentes a la *Dermatobia* es otra de las medidas que pueden seguirse para el control de este parásito.

El grado de susceptibilidad de las diferentes razas de bovinos se puede catalogar así: Cebú muy resistente, Blanco-orejinegro ligeramente resistente, Holstein y Pardo Suizo altamente susceptibles.

La resistencia del ganado colombiano BON (Blanco-orejinegro), parece deberse a un carácter hereditario transmitido por factores dominantes circunstanciales.

Antes de que estos métodos puedan desarrollarse es necesario presentar algunas recomendaciones generales sobre un plan de control, el cual incluye entre otros los siguientes aspectos:

1. Estudio de la duración del período larvario.

2. Campaña masiva de educación rural.
3. Identificación de portadores.
4. Protección del hombre y de animales contra insectos portadores.
5. Uso de productos de reconocida efectividad contra la larva.
6. Tratamiento del 100% de los bovinos por dos o tres veces consecutivas y con un intervalo igual al 90% del período mínimo larvario.
7. Tratamiento individual de los bovinos que continúan presentando larvas.
8. Tratamiento individual de los bovinos que entren a la zona de control.
9. Examen y tratamiento de otras especies de animales domésticos que se encuentren parasitados.
10. Mantener las praderas libres de malezas.
11. Incentivar a los ganaderos para que mantengan sus animales libres de larvas de *Dermatobia hominis*.

BIBLIOGRAFIA

1. BRAM, R. A. 1975. The principles Governing National Tick Control Programs. Trabajo en el Seminario de Ectoparásitos. CIAT Colombia. Agosto 25-30.
2. Control de las garrapatas del ganado vacuno. 1970. Cooper Mc. Dougall F. Robertson Martins Press Ltd. Woobridge Street London. 65 p.
3. EVANS, D. E.; 1978. *Boophilus microplus* ecological studies and a tick fauna synopsis related to the developing cattle industry in the Latin American and caribbean region. Ph.D. thesis, CNA A - N.E. London Polytecnic, United Kingdon.
4. Incidencia de garrapatas. 1973. Programa Nacional de Parasitología y Entomología Veterinarias. Instituto Colombiano Agropecuario, Informe anual de actividades. pp. 136-137.
5. GRAHAM, O.H. 1975. Planning Research Support for Tick Control Programs, Trabajo presentado en el Seminario sobre Ectoparásitos CIAT, Cali, Agosto 25-30.
6. LOPEZ, V.G. 1976. Necesidades futuras en investigación sobre garrapatas en Colombia. III Conferencia de la comisión regional de la O.I.E. para América. Bogotá-Colombia. 29 Nov. 1o. Dic.
7. y BETANCOURT, A. 1979. Controle las garrapatas del ganado. Plegable de Divulgación No. 144. Instituto Colombiano Agropecuario.
8. LUQUE, F.G. 1975. Conocimientos actuales sobre la distribución de las especies de garrapatas en América Latina. Trabajo presentado en el Seminario sobre Ectoparásitos. CIAT - Colombia, Agosto 25-30.
9. ----- 1969. Conferencias de Parasitología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Hojas mimeografiadas.
10. MATEUS, G. 1967. El nucho y su ciclo de vida. Rev. ICA. II(1); pp. 3-19.

11. ----- 1975. Ecología y control de *Dermatobia hominis* (L. Jr. 1781) en Colombia. Trabajo presentado en el Seminario sobre Ectoparásitos. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Agosto 25-30
12. -----, y CADENA J. 1973. El nucho (vida y control). Programa Nacional de Parasitología. Plegable divulgativo
13. PARRA, F.D. 1976. Plan nacional de lucha contra la garrapata. Trabajo presentado en la III Conferencia de la Oficina Internacional de Epizootias para las Américas, Bogotá, Colombia. Nov. 29 Dic. 10.
14. THOMPSON, K.C., J. ROA and T. ROMERO. 1978. Anti-Tick grasses as the basis for developing practical Tropical Tick control packages. Trop. Anim. Hlth. Prod. 10,000-000.
15. TODOROVIC, R.A., LUQUE, F.G., ADMAS, L.G. 1969. Contribución al estudio de la distribución de garrapatas en Colombia. En Prensa.
16. WALKER, J. B. 1975. Survey Techniques for tick species affecting domestic animals. Trabajo presentado en el seminario sobre Ectoparásitos. CIAT. Colombia, Agosto 25-30.
17. VIZCAINO, G.O. 1976. Anaplasmosis y Babesiosis. Epidemiología y control en Colombia. Trabajo presentado en la III Conferencia de la Oficina Internacional de Epizootias para las Américas. Bogotá, Colombia. Nov. 29- Dic. 10.
18. UILENBERG, G., 1970: Notes on babesiosis and anaplasmosis of cattle in Madagascar. IV. Additional note on transmission. Revue Elev Méd Vét Pays Trop, 23: 309-312
19. ZABLOTSKII, V.T., 1967: Use for tissue culture in the study of *Theileria annulata*. Veterinariya, Moscow, 9: 66-69
20. ZARAZA, H. and Kuttler, K. L., 1971: Comparative efficacy of different immunization systems against anaplasmosis. Trop Anim Hlth Prod, 3: 77-82