

El manejo integrado en el control de garrapatas

Fernando Hernández A. MV, PhD

*Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela. fjhernandez@cantv.net*

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos que ocasionan una diversidad de efectos negativos a sus hospedadores producto de la transmisión de agentes patógenos como protozoos, bacterias, rickettsias, virus, además de la sustracción de sangre al hospedador (1 a 5 ml) y la inoculación de sustancias tóxicas. La presencia de garrapatas en el ganado bovino se traduce en pérdidas económicas al productor, como ha sido demostrado tanto en ganadería de leche como de carne, así como también el daño directo a la piel con la consecuente disminución de su valor en la industria curtiembre. Existe un gran número de especies de garrapatas, sin embargo son pocas las que atacan al ganado bovino en la América tropical. Entre las de mayor importancia se encuentran *Boophilus microplus* y *Amblyomma cajennense*; mientras que en el área de las Antillas Caribeñas también es muy importante la especie *Amblyomma variegatum*. Las tres pertenecen a la Familia Ixodidae (garrapatas duras), las cuales tienen un patrón similar en su ciclo de vida presentando los estadios de huevo, larva, ninfa y adulto (macho o hembra) y en el cual ocurren solo dos mudas que son de larva a ninfa y de ninfa a adulto; se agrupan en tres diferentes tipos de ciclos de vida, aunque las especies de garrapatas mencionadas corresponden a dos tipos: la *Boophilus microplus* al tipo de ciclo de vida de un solo hospedador y las especies de *Amblyomma* a la de tres hospedadores. Las garrapatas que tienen un ciclo de vida de un hospedador como *B. microplus*, efectúan las dos mudas sobre el animal, o sea que esta garrapata sube al animal como larva y permanece todo el tiempo sobre él hasta que la hembra fecundada completa su alimentación de sangre y se desprende del animal para caer al suelo y comenzar la postura de huevos. El tiempo que permanece esta garrapata *B. microplus* sobre el animal va de 17 a 31 días, pero la mayoría se desprende del bovino para caer al suelo entre 19 y 20 días. Por el contrario, las garrapatas que tienen un ciclo de vida de tres hospedadores como *Amblyomma cajennense* efectúan sus dos mudas fuera del animal, es decir en el medio ambiente. De tal modo que el mayor tiempo que esta garrapata permanece sobre el animal es de unos cuatro a seis días. De allí que el

conocimiento de las especies que están parasitando el ganado y del ciclo de vida es de vital importancia para la toma de decisiones sobre su control y sobre las medidas a implementar. El control de las garrapatas ha sido una práctica común dentro del manejo rutinario del ganado mediante la aplicación de tratamientos garrapaticidas, existiendo gran variedad de modalidades en cuanto a los productos utilizados y a las formas de aplicación de estos productos. En muchos casos han sido usados sin obedecer a una directriz técnica, lo que ha traído como consecuencia el desarrollo de cepas de garrapatas resistentes, especialmente de *B. microplus*. Debido al desarrollo de resistencia en las garrapatas y también por factores de tipo ecológico y económico se ha comenzado a incorporar un concepto diferente en el control de garrapatas conocido como el control a través del *Manejo Integrado de Garrapatas (MIG)*. MIG es una estrategia de planificación técnica dirigida con el propósito de mantener un nivel mínimo y económicamente admisible de garrapatas sobre el animal. Para *B. microplus* este es no mayor de 20 garrapatas de un tamaño de 4 mm en adelante, contadas de un solo lado del animal. Con fines exclusivamente didácticos los recursos se clasifican en recursos en el bovino, en el medio ambiente y otros.

Recursos en el bovino. Entre ellos tenemos los tratamientos garrapaticidas, incorporación de razas de ganado resistente a las garrapatas y vacunas contra garrapatas. Su utilización persigue obtener una disminución de la población de garrapatas directamente en el bovino.

Tratamientos garrapaticidas. Han sido hasta el momento el arma principal utilizada y en la gran mayoría de los casos casi única para controlar las garrapatas. Estos compuestos químicos están disponibles en el mercado en una gran variedad de presentaciones para aplicación por aspersión, inmersión, dorsal sobre el lomo (pour-on), parenteral (endectocidas) y tópica (aretas, implantes, etc.) y su formulación difiere tanto en su composición como en el ingrediente químico activo. La condición innata de las garrapatas a desarrollar resistencia a los garrapaticidas aunado al uso indiscriminado de éstos, ha ocasionado la aparición de cepas resistentes de garrapatas a estos químicos. Casos comprobados de resistencia en garrapatas a acaricidas se han reportado en Brasil, Venezuela, Colombia, etc., por citar sólo algunos. Esta situación obliga a aplicar correctivos con la finalidad de disminuir el uso de garrapaticidas y por ende provocar la demora en la aparición de cepas resistentes de garrapatas.

Las siguientes consideraciones de tipo general pueden ser de gran utilidad para la consecución de esos correctivos: 1) La utilización de un diferente principio activo en cada tratamiento garrapaticida de tal forma de aumentar al máximo el intervalo de tiempo de aplicación del mismo garrapaticida al mismo rebaño, 2) Usar la dosis o concentración indicada por el fabricante, 3) En casos de aplicación por aspersión asegurarse que el garrapaticida llegue a todas las partes del cuerpo del animal utilizando los medios en la forma correcta; la presión con que se aplica el garrapaticida es determinante para la obtención de buenos resultados. Cerciorarse que la presión del equipo utilizado sea la adecuada; para los equipos de aspersión automático, conocidos como Mangas Cooper y sus modalidades, la presión debe estar alrededor de las 16 lb/pulg²; de igual forma, asegurarse que las boquillas rociadoras sean en número suficiente no menor de 26 y que se encuentren destapadas durante todo el tiempo del tratamiento o baño garrapaticida. Si el equipo de aspersión es portátil y el motor es a gasolina, debe

ser de 2,5 a 3 HP; en caso de que el motor sea eléctrico, debe ser de 1 a 2 HP. Estas condiciones de presión para los equipos portátiles son las apropiadas para obtener una presión de 80–100 lbs/pulg² (5,5–6,5 kg/cm²) con un suministro de 3 a 4 lts. por minuto del garrapaticida. Los equipos portátiles de espalda son utilizados para rebaños pequeños, pero en muchas ocasiones los resultados en el control de garrapatas no son los deseados debido a fallas en la presión y cantidad insuficiente de garrapaticida aplicado. En general, presiones muy altas tienden a producir un haz muy fino del garrapaticida ocasionando que el pelo no se empape bien y no llegue hasta la piel del animal impidiendo así que a la garrapata reciba suficiente cantidad de garrapaticida, como sucede con razas de pelo largo y abundante. Las presiones bajas del equipo ocasionan que se produzca un haz de líquido muy grueso que tiende a mojar sólo una parte de la superficie corporal. Otro punto fundamental con los tratamientos manuales por aspersión de garrapaticidas es el relativo al factor humano; resultados negativos pueden ser consecuencia directa del cansancio o fatiga del operador cuando el número de cabezas a tratar es elevado quedando los últimos animales mal bañados con el garrapaticida, especialmente en aquellas áreas del animal donde las garrapatas tienden a fijarse como son la región de la ubre, escrotal, axilar, etc. y que por la fatiga del operador, no reciben el baño garrapaticida. En cuanto a la cantidad de garrapaticida a utilizar por animal mediante aspersión manual, no debe ser menor de 8 litros/animal para un bovino adulto a fin de garantizar un empapado completo del mismo. Un último factor es la forma de inmovilización a la que se someten a los bovinos. Al introducir los animales a una manga y tratar de inmovilizarlos, se adosan uno contra otro y si no se toma la previsión de moverlos para que reciban el garrapaticida en el área no mojada, entonces los resultados del tratamiento no serían los esperados.

En el caso de la aplicación de garrapaticidas por medio de bañaderos por inmersión, debe tenerse en cuenta la previsión de hundir la cabeza a aquellos animales que no se sumergen completamente, para asegurar un baño total. Aunque el uso de este método ha disminuido, se señalan algunas consideraciones sobre su uso. El principal problema consiste en determinar a nivel de campo la concentración del garrapaticida en el baño de inmersión. Dado que no existe un método práctico para determinar la concentración del ingrediente activo antes de decidir si recargar o reemplazar totalmente el contenido del tanque de inmersión antes del baño, la recomendación es que debe removerse lo mejor posible el garrapaticida contenido en el tanque y una vez logrado esto se introduce un envase de un litro de capacidad a fin de obtener una muestra del contenido del tanque de inmersión; esta muestra se deja en reposo por 10 minutos a fin de lograr que el material sólido contenido en el baño (suciedades) sedimente en el envase y se mide el volumen que esta ocupando este sedimento; si es igual o mayor del 10% del volumen total del envase de un litro, se procede a reemplazar totalmente el contenido del baño de inmersión con una solución nueva de garrapaticida. Otros investigadores sostienen que un volumen de sedimento igual o mayor de 5% es suficiente para proceder a reemplazar totalmente el garrapaticida contenido en el baño. En cuanto al momento de efectuar el tratamiento garrapaticida, lo recomendable es hacerlo antes de introducir el rebaño a un nuevo potrero con el fin de eliminar las garrapatas que vienen en el animal, especialmente las hembras gordas o teleoginas, disminuyendo en lo posible la reinfestación de ese nuevo potrero, además de aprovechar el efecto residual del producto

para eliminar las nuevas larvas de *B. microplus* y *A. cajennense* que se trepan al animal e individuos de otros estadios parasitarios de *A. cajennense*.

Otros tipos de tratamientos utilizados contra las garrapatas lo constituyen los productos de aplicación tópica sobre el dorso del animal o "pour on" y los endectocidas de aplicación parenteral. Con relación a los primeros es útil conocer el modo de acción de cada producto a fin de tomar una decisión correcta de acuerdo a lo que se espera lograr con el control de las garrapatas. Esto es debido a que existen productos cuya acción sobre las garrapatas no es adulticida sino inhibidores del crecimiento y donde por su particular modo de acción tiende a confundir al ganadero por cuanto el resultado de su acción se observará a mediano y largo plazo. Tal es el caso del producto cuyo ingrediente activo es el Fluzauron, cuyo uso debe estar basado en una buena planificación de control de garrapatas y asesoramiento técnico a fin de lograr los resultados positivos esperados. Con otros tipos de ingredientes activos de aplicación "pour on" que tienen una acción adulticida entre otras, si puede observarse a corto plazo el efecto de su acción garrapaticida, aunque sufre un leve retardo en el inicio de su acción garrapaticida en toda la superficie corporal. Así, por ejemplo, en el caso de la Flumetrina "pour on", el momento del tratamiento debe realizarse un día antes de introducir el rebaño al nuevo potrero debido a que la acción contra las garrapatas no es inmediata por cuanto que este ingrediente activo debe difundirse a través de la superficie de la piel por todo el cuerpo del animal y esto lleva su tiempo. En el caso de los endectocidas, como las Avermectinas, el momento de aplicación si puede ser inmediatamente antes de introducir el rebaño al nuevo potrero o pastura. Debido a su aplicación parenteral, el producto es absorbido en pocas horas y distribuido por todo el organismo del animal para iniciar su acción acaricida. Sin embargo, los tratamientos garrapaticidas dentro del contexto del MIG, sólo constituyen un eslabón más de la cadena de recursos disponibles en la planificación de un programa para controlar las garrapatas.

Utilización de razas de ganado resistente a las garrapatas. Resultados obtenidos al analizar el comportamiento del ganado bovino contra las garrapatas, señalan que la incorporación de razas *Bos indicus* en el rebaño dentro de la planificación del MIG es un factor a considerar a fin de disminuir la población de garrapatas. Razas *Bos indicus* (Cebú) son mas resistentes al ataque de las garrapatas que razas *Bos taurus*. La mortalidad de larvas de la garrapata *Boophilus microplus* varía desde 85% en ganado británico *Bos taurus* a 99% en ganado Brahman (*Bos indicus*). En consecuencia, mientras más sangre *Bos indicus* se tenga en el rebaño, en términos generales, mayor será la resistencia de los bovinos a las garrapatas.

Vacunas contra garrapatas. En algunos países de la América tropical se encuentra disponible una vacuna contra la garrapata *B. microplus* y se prosiguen las investigaciones dirigidas al desarrollo de vacunas contra otras especies de garrapatas. Desde que la vacuna disponible esta indicada para controlar única y exclusivamente la garrapata de un hospedador *B. microplus*, la posibilidad de uso de las vacunas debe ser evaluada en aquellas áreas geográficas en la cual además coexisten otras especies de garrapatas que presentan ciclos de vida diferente, como la garrapata de tres hospedadores *Amblyomma cajennense*. La vacuna ha mostrado una efectividad que oscila entre 50 y 82% permitiendo una disminución de la población de *B. microplus*, por lo que este medio de control debe tenerse presente como un elemento coadyuvante, más no úni-

co, en la planificación del MIG en aquellas áreas donde la garrapata *B. microplus* constituye un problema. La utilización de ésta vacuna conlleva a una disminución del uso de tratamientos garrapaticidas con compuestos químicos, más no su eliminación.

Recursos en el medio ambiente. Como la rotación sistemática de potreros, quema dirigida de potreros, riego por inundación, labores de preparación y/o conservación de potreros y plantas que poseen acción contra garrapatas. Su utilización tiene como objetivo disminuir la población de garrapatas fuera del hospedador mediante la aplicación de recursos que conlleven bien sea a distanciar el tiempo de encuentro de la garrapata con su hospedador bovino o para lograr una modificación de las condiciones del microhabitat de las garrapatas. Esta condición del microhabitat para disminuir la población de garrapatas se logra debido a la gran sensibilidad de los diversos estadios evolutivos de la garrapata, especialmente las larvas, a cambios microclimáticos en su habitat tales como la temperatura, humedad y déficit de saturación, cambios que pueden ocasionar un desequilibrio del balance hídrico y pérdida de energía de las garrapatas que a posteriori les ocasionará una reducción de su capacidad de sobrevivencia. Entre estos recursos en el medio ambiente se tienen:

Rotación sistemática de potreros. Su objetivo consiste en la eliminación por inanición de una parte de la población de garrapatas, especialmente de las larvas, debido a la ausencia del hospedador. En el ganado bovino, se incrementa el tiempo de retorno del rebaño al mismo potrero al establecer un manejo sistemático planificado y técnicamente dirigido del manejo de los potreros en la finca para que los parásitos no tengan un hospedador de donde alimentarse. Es a partir del séptimo día de vida de las larvas de la garrapata *B. microplus* que se incrementa la mortalidad de forma sostenida. Estudios durante el verano en Australia han demostrado que la sobrevivencia de las larvas de *B. microplus* fue de 50% durante las dos primeras semanas de edad y solo de 10% durante la cuarta semana de edad. La sobrevivencia de los estadios de la garrapata y en especial de las larvas, además de los factores microclimáticos antes mencionados se ven afectados también por el tipo de vegetación o pastura. En Colombia se ha obtenido un promedio de tiempo de sobrevivencia de larvas de *B. microplus* de cuatro a seis semanas durante la época de verano o sequía. Esto significa que mientras más tiempo de descanso se le da a los potreros mayor será la mortalidad de larvas y en consecuencia menor será el número de larvas disponibles dentro de la población de garrapatas a parasitar a los bovinos.

Quema dirigida de potreros. La práctica de quemar los potreros esta ampliamente difundida en las diversas regiones de producción ganadera de la América tropical. La quema de potreros tiene efectos directos sobre el microclima del habitat de las garrapatas debido al aumento de la temperatura y al cambio de la composición vegetal. La disminución de la viabilidad de los huevos o la elevación de la mortalidad de sus diversos estadios evolutivos, especialmente las larvas disminuye la población de las garrapatas en el potrero; de allí que la quema de potreros se considera un elemento a tomar en cuenta en el control de garrapatas dentro del MIG. Sin embargo, debido a los riesgos y efectos secundarios de la quema de potreros, es recomendable efectuarla de una forma supervisada por personal técnico capacitado.

Riego por inundación. Este tipo de riego lleva implícito una modificación del habitat de las garrapatas debido a la condición de humedad extrema durante cierto período

de tiempo que se produce por efecto de la inundación del potrero. Las hembras gordas (teleoginas) de *Boophilus microplus* pueden sobrevivir un máximo de dos días sumergidas en agua, con el agravante de que la mortalidad con dos días de inmersión es más elevada y que la oviposición de estas teleoginas también es menor con dos días sumergidas en agua. Sin embargo, los huevos pueden sobrevivir y ser viables aún después de haber permanecido sumergidos en agua hasta por seis días. En el caso de las larvas, el efecto de la inundación de potreros no es realmente significativo debido a la habilidad de sobrevivencia de estos estadios evolutivos sobre las hojas de los pastos, además pueden flotar y ser llevados a lugares distantes en caso de haber corrientes de agua.

Labores de preparación y/o conservación de potreros. La utilización de implementos de labranza tales como arados, rastras, etc. en labores agrícolas conllevan a una modificación de las condiciones microclimáticas del suelo por un tiempo perentorio, a la vez que cambios micro y mesoclimáticos en los nichos ecológicos de las garrapatas. La variación del microhabitat de las garrapatas debido a labores culturales agrícolas, va a traer como consecuencia un efecto negativo en la dinámica poblacional de las garrapatas con la subsiguiente disminución de la población debido a la exposición directa al medio ambiente de los estadios de vida libre de las garrapatas, y en especial de las larvas. De igual forma, el corte de los pastos crea también una situación de espacio abierto y desprotegido contra los rayos solares para las garrapatas y en especial contra las larvas, lo que incrementa su mortalidad por efecto de la alteración del equilibrio electrolítico y en el gradiente de evapotranspiración. Otras labores de cultivo utilizadas para combatir malezas tales como la fumigación, pudiera tener algún tipo de acción tóxica contra las garrapatas y en especial contra las larvas.

Plantas que poseen acción contra garrapatas. Una vez que las larvas de las garrapatas emergen de los huevos, suben a las partes altas de las hojas de las plantas a fin de esperar al nuevo hospedador para infestarlo. Lo mismo ocurre con los estadios evolutivos procedentes de la muda de las garrapatas (ninfa y adultos de *A. cajennense*) los cuales también se dirigen a las hojas de las plantas para esperar e infestar a un nuevo animal. Dada la propiedad que poseen algunas plantas, bien para repeler las garrapatas como la leguminosa *Stylosanthes* spp o para eliminar las garrapatas tales como *Melinis minutiflora*, *Gynandropsis gynandra* y la comúnmente conocida como Neem (*Azadirachta indica*), se espera una reducción de la población de garrapatas disponible para infestar al ganado, por lo que la incorporación de este tipo de plantas en la planificación de un MIG debe ser tomada en consideración.

Otros recursos. Entre otros recursos se tiene el control de hospedadores alternativos de garrapatas, la utilización de depredadores de estadios evolutivos de garrapatas como bacterias, hongos, protozoos o virus y la utilización de modelos de simulación computarizados de dinámicas poblacionales de garrapatas.

Control de hospedadores alternativos de garrapatas. Existe una gran variedad de hospedadores alternativos de garrapatas del ganado que incluyen animales silvestres como cérvidos (*Odocoileus* spp, *Mazama* spp), suiformes (*Tayassu* spp., *Sus* spp.) y también animales domésticos como caninos, aves, etc., los cuales constituyen un reservorio potencial de diversas especies de garrapatas del ganado. Cuando se planifica un programa de MIG se debe considerar estos animales que se constituyen reservorios de garrapatas, en especial cuando se implementa el descanso de potreros o pasturas

como recurso coadyuvante en el control de garrapatas, ya que pueden conducir a resultados indeseables y no esperados de la población de garrapatas.

Utilización de depredadores de estadios evolutivos de garrapatas: en la naturaleza las garrapatas no solamente deben enfrentar situaciones adversas relativas al medio ambiente que les rodea sino también a un sinnúmero de entes vivientes que, actuando de forma diversa, ejercen una acción diezmadora sobre su población. Entre estos entes se tienen los que ejercen una acción depredadora contra los huevos de garrapatas como algunas especies de hormigas (*Pheidole* spp.), arañas (*Lycosa* spp.), hongos (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*), bacterias, protozoos y virus y los que actúan sobre otros estadios evolutivos de las garrapatas como algunas aves (garzas), escarabajos, avispas, etc. Sin embargo, dado que aún esta en sus fases iniciales de investigación e implementación, su utilización como recurso en un MIG es un tanto prematura en la actualidad.

Utilización de modelos de simulación computarizados de dinámicas poblacionales de garrapatas. Una gran variedad de recursos para el control de las garrapatas están disponibles a nivel de campo para planificar la estrategia que se implementaría en un MIG. Pero al tratar de implementar dentro de un programa sanitario la utilización integrada de estos recursos se requiere de una herramienta que pueda agrupar y permitir interactuar entre sí y al mismo tiempo todos los recursos disponibles. La simulación computarizada de dinámicas de poblaciones de garrapatas así como de causales de enfermedades transmitidas por garrapatas desempeña un importante y necesario rol integrador de los recursos disponibles para el control de garrapatas. Estos modelos están diseñados con el fin de estudiar el comportamiento evolutivo de una población de una especie de garrapata para predecir la situación futura de esa población durante un tiempo dado en base a condiciones bioecológicas y de manejo conocidas. Los modelos de simulación se basarían en información científica acerca de la bioecología de determinada especie de garrapata a fin de reproducir su dinámica poblacional lo más cercano a la realidad. En algunos casos, dependiendo del objetivo que se persiga con el modelo de simulación se incorporan datos climatológicos y aspectos relativos a los bovinos y su manejo. Diferentes tipos de modelos de simulación de diversas especies de garrapatas se encuentran disponibles y algunos están referidos al género de garrapatas *Boophilus* y al género de protozoarios *Babesia*. La utilidad de estos modelos de simulación para el control de garrapatas radica en la obtención y aplicación de diversas estrategias como la aplicación estratégica de tratamientos garrapaticidas y la reducción de su número y de otros beneficios directos que se obtienen como el control de *B. microplus* mediante la utilización de la rotación sistemática de potreros con la consecuencia directa de la reducción del número de tratamientos garrapaticidas. En resumen, los modelos de simulación de dinámicas poblacionales de garrapatas constituyen uno de los instrumentos más útiles y versátiles para el control de garrapatas cuando se desea implementar un programa de Manejo Integrado de Garrapatas (MIG). A su vez el MIG ofrece en la época actual y futura una gran alternativa en programas de control y/o erradicación de garrapatas.

En cuanto al intervalo entre tratamientos, desde un punto estrictamente técnico y tomando sólo en cuenta la especie de garrapata de acuerdo a su ciclo evolutivo, este intervalo debe ser de cada 21 días para *Boophilus microplus* y cada siete días para

Amblyomma cajennense. Sin embargo, a nivel de campo cada rebaño bovino representa un caso diferente inclusive dentro de una misma finca. De allí que es un error hacer una recomendación estricta y general de programar intervalos de 21 ó 7 días. El intervalo entre tratamientos garrapaticidas debe establecerse de acuerdo al producto utilizado en referencia a su modo de acción, poder residual, la especie de garrapata predominante en el rebaño, época del año, grado de infestación de cada rebaño y recursos disponibles implementados o a implementar. Debe tomarse en cuenta si la especie predominante es una garrapata vectora de patógenos enzoóticos del área tales como *Babesia*, *Anaplasma*, etc. para mantener el mínimo de garrapatas diarias sobre el animal requeridas para sostener la estabilidad enzoótica de los hemoparásitos. Por ejemplo, se ha calculado que se necesita un mínimo de 10 hembras por día de *B. microplus* en el animal para mantener la estabilidad enzoótica de *Babesia bovis*.

Tomadas en cuenta estas consideraciones, resulta prácticamente imposible recomendar de manera general cada cuanto tiempo deben tratarse los bovinos contra las garrapatas por cuanto que “cada caso es un caso diferente” inclusive dentro de una misma finca. La recomendación para su control es la de programar un Manejo Integrado de Garrapatas a fin de reducir al máximo la dependencia a los compuestos químicos garrapaticidas y por ende, demorar el desarrollo de cepas de garrapatas resistentes a esos compuestos garrapaticidas.

LECTURAS RECOMENDADAS

Aycardi E, Benavides E, García O, Mateus G, Henao F, Zuluaga F. *Boophilus microplus* tick burdens on grazing cattle in Colombia. Trop. Anim. Hlth. Prod. 16: 78-84. 1984.

Benavides E. Observaciones sobre la fase no parasítica del ciclo evolutivo de *Boophilus microplus* en la altillanura plana Colombiana. Rev. ICA. 18: 513-524. 1983.

FAO. La erradicación de las garrapatas. Estudio FAO producción y sanidad animal 75. 321 p. 1989.

Hernández-A F. Garrapatas (Acarina: Ixodoidea) del ganado bovino y controles utilizados en el Municipio Jesús E. Lossada, Estado Zulia, Venezuela. Rev. Científica FCV-LUZ IX(1):47-51. 1999.

Hernández-A F, Teel PD, Corson MS, Grant WE. Simulation of rotational grazing to evaluate integrated pest management strategies for *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in Venezuela. Vet. Parasit. 92: 139-149. 2000.

Núñez JL, Muñoz ME, Moltedo HL. *Boophilus microplus*. La garrapata común del ganado vacuno. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 184 p. 1987.

Sonenshine DE. Biology of ticks. 2. New York. Oxford Univ. Press. 359 p. 1993.

ICA. Infestación con garrapatas y su control en Córdoba, Colombia. Inf. Tec. No. 7. 67 p. 1994.

Paasch L, Schnippeketter S. Sistema integral para el control de garrapatas en la ganadería bovina del trópico húmedo. En: Memorias III Seminario Internacional de Parasitología Animal. Acapulco, México. 147 p. 1995.

Willadsen P, Cobon G, Hungerford J, Smith D. The role of vaccination in current and future strategies for tick control. En Memorias III Seminario Internacional de Parasitología Animal. Acapulco, Mexico. 147 p. 1995.