

Frecuencia relativa de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) en bovinos (*Bos taurus* y *B. indicus*) en ocho zonas ecológicas de Costa Rica

V. Alvarez¹, R. Bonilla² & I. Chacón³

- 1 Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Salud Animal, Programa de la Garrapata. Aptdo. Postal 11965-1000, San José, Costa Rica. Fax (506) 2608291. Correo electrónico viacal@racsa.co.cr San José, Costa Rica.
- 2 Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Salud Animal, Unidad de Análisis de Riesgo. San José, Costa Rica.
- 3 Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Salud Animal. San José, Costa Rica.

Recibido 26-VI-2002. Corregido 22-XI-2002. Aceptado 27-I-2002.

Abstract: The research on the relative abundancy of *Boophilus microplus* took place in ten farms, distributed in eight ecological zones (EZ) and two rainfall systems of Costa Rica. Monthly visits were made to pick up ticks larger than 4mm from the right side of the animals. The total number of ticks was increased by two and divided between the total of sampled bovines per farm. Farm visits were adjusted to animals bath to allow the recovery of the tick population. *B. microplus* was detected in all sampled farms throughout the year. Media comparison statistic analyses were made and no differences were found among EZ, farms and seasons. On the contrary, there were important statistical differences between rainfall systems. The rainfall system 1, that included rain seasonality, showed larger tick infestations ($p = 0.03$). An isothermal and low variability regarding relative humidity situations were present in some of the areas included in this research. Bath intensity was lower to other past studies. Eventhough no differences were found between production systems, it is important to emphasize that bath intensity was higher in european cattle farms, in comparison to others of the same EZ, but of crossbred. A tick manual removable system was recommended in dual-purpose and specialized dairy farms with no more than 30-35 animals, as an alternative feasible system that significantly reduced acaricide use.

Key words: Costa Rica, ticks, *Boophilus microplus*, population dynamics, livestock.

Boophilus microplus Canestrini, 1887, es el principal problema veterinario en las regiones tropicales y subtropicales (Rodríguez *et al.* 1995). En Costa Rica, por su frecuencia, distribución e impacto económico para la ganadería bovina del país es, igualmente, la garrapata de mayor importancia (Anónimo 1980). Entre los principales efectos sobre el ganado está la transmisión de enfermedades, el debilitamiento causado por la succión de sangre, los daños a los cueros e, incluso, la muerte. Además, los efectos nocivos debido al uso de acaricidas empleados en su control.

En el diseño de programas de control de garrapatas que involucren calendarizaciones de baños y elaboración de métodos integrados, es

fundamental conocer el comportamiento poblacional (frecuencia y distribución de las diferentes especies presentes) y la situación de la resistencia a los acaricidas.

La ausencia de dichos estudios, durante muchos años, ha propiciado que el productor establezca criterios de baño, muchas veces alejados de la verdadera necesidad de los mismos y que el método químico sea utilizado, en Costa Rica, casi en forma exclusiva y de manera, quizá, excesiva (Alvarez *et al.* 1999). Sin embargo, como se ha demostrado en diversos estudios, la posibilidad de llevar a cabo metodologías alternativas al control químico en el combate de las garrapatas es factible (Roberts 1968, Romero *et al.* 1997).

El objetivo del presente estudio piloto fue determinar el comportamiento poblacional, durante la fase parasítica, de *B. microplus* en ocho diferentes Zonas Ecológicas (ZE) de Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de muestreo: La investigación se realizó entre abril de 1998 y mayo de 1999, realizando visitas mensuales a las fincas. Las fincas (10 en total) fueron seleccionadas con criterios de conveniencia y se ubicaban en ocho ZE, pertenecientes a dos regímenes pluviales. El régimen uno se consideró el de influencia Pacífico (estacionalidad de lluvias), y el dos en donde la distribución de las lluvias no obedece patrones claros de estacionalidad (San Carlos, Río Frío, Monteverde). El carácter del trabajo fue observacional y no de intervención, sin embargo, se ajustaron las fechas de los baños garrapaticidas con posterioridad a la fecha de visita, en caso de necesidad del mismo, con el fin de que la población de garrapatas se recuperara.

Metodología de recolección: Durante la visita se revisaban los animales, de cabeza a cola por el lado derecho. Se recolectaban todas las garrapatas mayores de 4 mm y se colocaban en un frasco plástico de boca ancha con papel toalla en el fondo, el cual se humedecía con

unas gotas de agua. Se enviaba al laboratorio para la identificación de género y especie y el conteo respectivo. Para establecer el total de garrapatas, la cantidad recolectada se multiplicaba por dos. Para establecer el promedio mensual por finca, ese total se dividía entre el número de animales muestreados. Durante la visita se realizaba una encuesta sobre aplicaciones antiparasitarias realizadas durante el último mes.

Datos meteorológicos: Se recabaron datos climáticos sobre humedad relativa (HR) y temperatura (T), de los lugares donde se ubicaban estaciones meteorológicas con capacidad para esas mediciones.

Análisis de la información: Los datos se introducían en una base de datos diseñada en Epi Info 6.1b, para ese propósito. De las variables introducidas se generaron estadísticas descriptivas y comparación de medias.

RESULTADOS

Las fincas seleccionadas se distribuyeron en ocho ZE (Cuadro 1).

Se obtuvieron mediciones de T y HR en algunas de las zonas en estudio (Figs. 1-4). En cuanto a la precipitación de las ZE estudiadas, esta fue descrita en un trabajo sobre dinámica de *Amblyomma* (Alvarez *et al.* 2003).

CUADRO 1
Distribución de las fincas, según Zona Ecológica

TABLE 1
Farm distribution according Ecological Zone

Zona Ecológica *	Nº de Fincas
Bosque húmedo tropical transición a premontano (ZE 1)	1
Bosque muy húmedo premontano transición a basal (ZE 2F, ZE 2Co)	2
Bosque muy húmedo montano bajo (ZE 3)	1
Bosque húmedo tropical transición a perhúmedo (ZE 4)	1
Bosque húmedo tropical (ZE 5)	1
Bosque muy húmedo premontano transición a pluvial (ZE 6)	1
Bosque húmedo premontano transición a basal (ZE 7L, ZE 7Ca)	2
Bosque muy húmedo tropical (ZE 8)	1
Total	10

*Entre paréntesis se colocó una identificación numérica para la Z E.

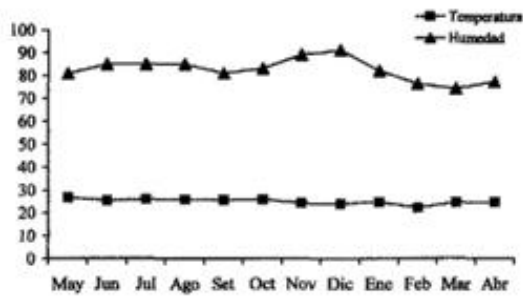


Fig. 1. Promedios mensuales de T (°C) y HR (mm) ZE 4, El Molino. Régimen pluvial 1. Periodo 1998-1999.

Fig. 1. Monthly means of T (°C) and RH (mm) EZ 4, El Molino. Rainfall regimen 1. Period 1998-1999.

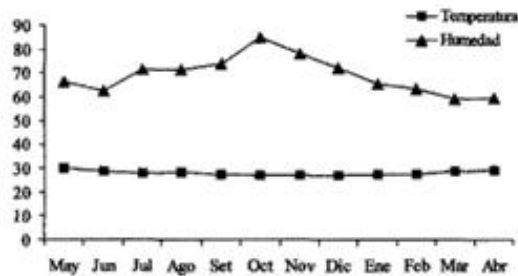


Fig. 2. Promedios mensuales de T (°C) y HR (mm) de la ZE 7Ca. Cañas. Régimen pluvial 2. Periodo 1998-1999.

Fig. 2. Monthly means of T (°C) and RH (mm) of the EZ 7Ca. Cañas. Rainfall regimen 2. Period 1998-1999.

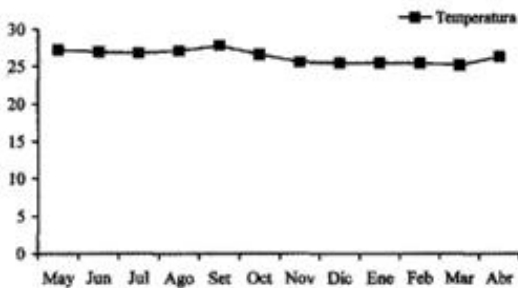


Fig. 3. Promedios mensuales de T (°C) y HR (mm) ZE 7Ca. San Miguel, Cañas. Régimen Pluvial 2. Periodo 1998-1999.

Fig. 3. Monthly means of T (°C) and RH (mm) EZ 7 Ca. San Miguel, Cañas. Rainfall regimen 2. Period 1998-1999.

En los Cuadros 2-3 se muestran los promedios mensuales por animal y finca de *B. microplus* y una estadística descriptiva con los datos más relevantes. No se encontraron dife-

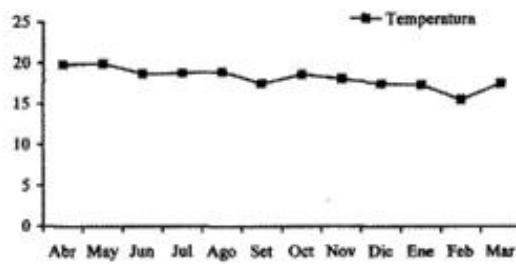


Fig. 4. Promedios mensuales de T (°C) ZE 8. La Victoria, Horquetas. Régimen pluvial 1. Periodo 1998-1999.

Fig. 4. Monthly means of T (°C) EZ 8. La Victoria, Horquetas. Rainfall regimen 1. Period 1998-1999.

rencias significativas entre los promedios anuales de las ZE.

Las Figs. 5-8 muestran la distribución promedio mensual y anual, respectivamente, de teleóginas de *B. microplus* en las 10 fincas ubicadas según, ZE y régimen pluvial. En el régimen 1 hubo un total de 49 observaciones, para un promedio de 53.8 garrapatas, encontrándose, en un 75%, 80 o menos garrapatas y en un 25%, 16 o menos. La moda fue 16 garrapatas y la mediana 30. Para el régimen 2, el promedio de *B. microplus* fue de 35.2, presentando, el 75%, 44 o menos garrapatas y el 25%, 11 o menos. La moda fue 28 y la mediana 26. La diferencia de promedios entre los dos regímenes pluviales mostró diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.03$). Se compararon los sistemas de producción, sin encontrar diferencias.

Según la época del año (lluviosa o seca), los promedios de garrapatas no mostraron diferencias significativas, pese a que las diferencias de precipitación son muy acentuadas entre meses de una misma ZE y entre las ZE. Igualmente, en cuanto a promedios de garrapatas, entre fincas, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas.

La distribución de los baños muestra que, en promedio, se realizaron en las fincas en estudio 4.2 baños por finca, con un mínimo de 1 y un máximo de 8. La moda fue 4 baños (Cuadro 4).

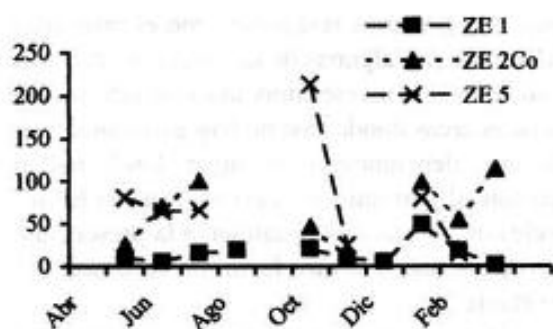


Fig. 5. Distribución mensual de teleóginas de *B. microplus*, según ZE en el régimen 2.

Fig. 5. Monthly distribution of females of *B. microplus*, by EZ in the regimen 2.

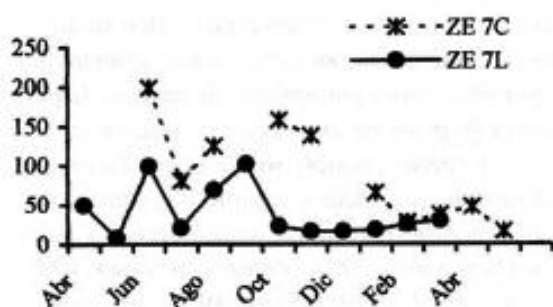


Fig. 6. Distribución mensual de teleóginas de *B. microplus*, según ZE en el régimen 2.

Fig. 6. Monthly distribution of females of *B. microplus*, by EZ in the regimen 2.

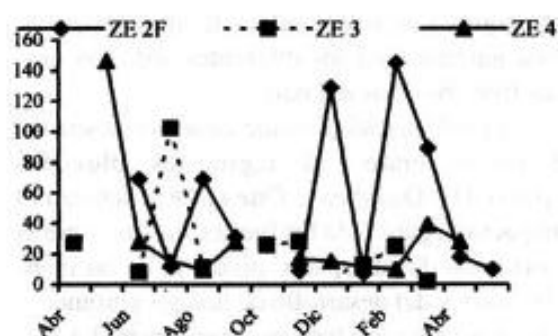


Fig. 7. Distribución mensual de teleóginas de *B. microplus*, según ZE en régimen 1.

Fig. 7. Monthly distribution of females of *B. microplus*, by EZ in the regimen 1.

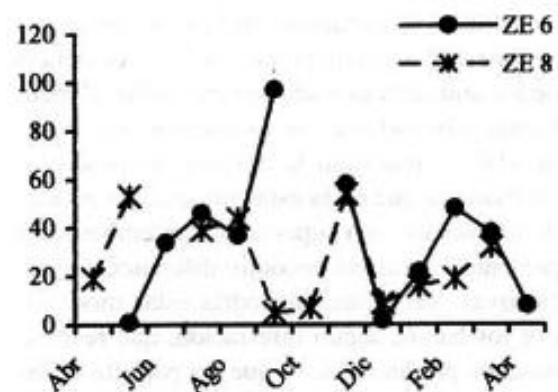


Fig. 8. Distribución mensual de teleóginas de *B. microplus*, según ZE en régimen 1.

Fig. 8. Monthly distribution of females of *B. microplus*, by EZ in the regimen 1.

DISCUSIÓN

Costa Rica presenta una amplia variedad de condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de las poblaciones de garrapatas, entre otras plagas (Alvarez *et al.* 2003). Pese a la falta de suficientes y bien equipadas estaciones meteorológicas en algunos de los sitios en los cuales se llevaron a cabo los trabajos de recolección, fue posible obtener datos de T y HR de varios de ellos. Esas mediciones indican que, en términos generales, se presenta, a lo largo del año, una situación de isoterminia. Las variaciones de T son relativamente pequeñas. En

cuanto a las diferencias de HR, son igualmente pequeñas y no parecieran ser una limitante para el desarrollo de *B. microplus*. Hay que hacer hincapié, sin embargo, que solo se obtuvieron datos de HR de dos ZE.

El estudio confirma, una vez más, la amplia distribución de *B. microplus* en las diferentes zonas ganaderas de Costa Rica. *B. microplus* fue detectada en las diez fincas, o sea en el 100% de la muestra seleccionada. Según datos previos (Anónimo 1980), esta garrapata se encuentra en, prácticamente, todo el país hasta una altura de 2000 m y una T de 13°C. Dada su gran distribución y frecuencia

(Cuadro 2), se puede inferir la importancia de esta garrapata en los diferentes sistemas productivos bovinos del país.

El análisis del presente estudio muestra diferencias entre los regímenes pluviales ($p = 0.03$). Duehnen y Otte (1990), señalan el impacto negativo de las fuertes lluvias sobre la población de garrapatas, producto de las inundaciones y del desarrollo de hongos entomopatógenos sobre los huevos y las larvas. La mayor presencia de garrapatas en el denominado régimen pluvial uno (estacionalidad de lluvias) en relación con el dos en el cual la presencia de lluvias a lo largo del año es más constante, podría estar asociado a estas situaciones.

Betancourt (1987), señala el aumento en el número de garrapatas en la estación seca y supone este a una disminución de la resistencia de los animales causada por una pobre alimentación. Coincidente con lo anterior, Alvarez *et al.* (1999), muestran la opinión del productor en cuanto a que en la estación seca los niveles de infestación son superiores. Sin embargo, el presente estudio no encontró diferencias significativas. Tal situación podría estar motivada por los baños, según infestación, que realizan muchos productores, lo que no permite la expresión natural de las poblaciones de garrapatas. Asimismo, según Duehnen y Otte (1990), al congregarse los animales en las pocas áreas húmedas de la finca, en donde la capa de vegetación y el microclima son mejores, las posibilidades de una mayor sobrevivencia de las garrapatas permite la no reducción final del número de estas en el verano.

Pese a que se notan diferencias entre los promedios encontrados en diferentes ZE, las mismas no son estadísticamente significativas producto de grandes variaciones presentes. Como factores de variación resalta la existencia de características de resistencia a las garrapatas propias de individuo, además de la resistencia que puedan presentar algunas razas (Utech *et al.* 1978, Meléndez *et al.* 1998), lo que muestra que existen animales "garrapatosos" y animales más limpios de garrapatas. Sobre esta característica individual, Roberts (1968), indicó que dentro de las razas hay individuos que

son más o menos resistentes que el promedio de la raza. En algunas de las fincas se observaron áreas con niveles muy altos de infestación y otras áreas donde casi no hay garrapatas, por lo que, dependiendo del lugar donde hallan pastoreado los animales, así podrían ser los niveles de infestación. Igualmente la presencia o no de los baños es otro factor de variación importante.

Pese a la observación de fluctuaciones en el comportamiento de las poblaciones, la duración del trabajo, la presencia de baños y la misma recolección mensual de las garrapatas no permiten forjarse una idea clara de la situación, además de que algunas de esas medidas afectan, directamente, la dinámica normal de esas poblaciones. Aún así, se observó en ciertos momentos del año, quizá por condiciones ambientales o por situaciones particulares de manejo, la presencia de picos en los niveles de infestación.

La fuerte presión sobre la población de garrapatas, por medios químicos, es una constante en América Latina, según diversos autores (Benavides 1993, Pérez y Alvarez 1995, Alvarez *et al.* 1999, Furlong 1999). Sin embargo, el presente trabajo indica que, es probable, se utilicen criterios más selectivos, como el baño por nivel de infestación (niveles críticos o control táctico), por algunos productores. La falta de estudios que permitan identificar, a través del año, los momentos de mayor infestación impide plantear estrategias de control que puedan incidir sobre esos picos, antes de que se presenten.

La finca que mayor cantidad de baños presenta es la ubicada en la ZE 2F, la cual tiene ganado Jersey (*Bos taurus*) y, por ende, una mayor susceptibilidad a las garrapatas, pese a que según Utech *et al.* (1978), los animales de esta raza presentan niveles de resistencia a las garrapatas mucho más altos que los de otras razas de *Bos taurus*. Además de tener un ganado susceptible, por antonomasia, a las garrapatas *B. microplus*, en la finca, ubicada en la ZE 2F se presentan condiciones de T, HR y precipitación ideales para su óptimo desarrollo. A diferencia de la anterior, en la finca ubicada en la ZE 8, la cual también tiene condiciones

medioambientales idóneas, la presencia de un importante componente genético cebuño en el ganado de doble propósito podría influir en la menor intensidad de los picos poblacionales y cantidad de baños.

Por observaciones efectuadas durante el presente estudio, se concluye que, la eliminación manual de las garrapatas adultas repletas y semirepletas (>4mm) en fincas especializadas de leche (dos ordeños) o de doble propósito (un solo ordeño al día) que no excedan de 30-35 animales es un método factible. El conocimiento mutuo (productor/animales), la posibilidad de efectuar un trabajo conjunto con la familia o con el personal a cargo de la lechería son elementos importantes en la disminución de costos y en el tiempo de duración del operativo que, debido al ciclo de vida de *B. microplus*, se debería ejecutar una vez al mes. Quizá, al inicio del establecimiento de este sistema de control, sea necesario, repetir durante el mes este procedimiento por las reinfestaciones y la presencia de estadíos juveniles durante la primera revisión, sin embargo, una vez establecida la rutina, tales repeticiones serán la excepción. A los anteriores beneficios se debe sumar el hecho de que, utilizando ese sistema, disminuimos los residuos, la contaminación ambiental, el riesgo de la población no blanco y retrasamos la aparición de resistencia a los acaricidas. Además, la merma en la utilización de los acaricidas redundan en un menor gasto económico para el productor. Sin embargo, en las épocas en que condiciones apropiadas permiten un desarrollo exagerado de las poblaciones de garrapatas, es necesario implementar otras medidas, como los baños estratégicos, que permitan disminuir considerablemente los niveles de infestación.

Es importante la ejecución de estudios poblacionales que apoyen el establecimiento racional de programas de control de garrapatas en los cuales la idea del control integrado asuma un papel central. Dentro de ese concepto, es muy importante, un cambio en el manejo de los baños para evitar una serie de errores muy graves que se han venido cometiendo; el empleo de baños estratégicos redundan en un dis-

minución de los costos y de los residuos y en una prolongación de la vida útil de los químicos (Sing *et al.* 1983). Asimismo, la implementación de medidas diferentes al control químico pueden ser de una inmensa ayuda.

AGRADECIMIENTOS

A los productores, propietarios de las fincas, que hicieron posible este trabajo al permitir nuestra presencia. A Marvin Cortés, Ezzio Segnini, Eliécer Camacho, Javier Marín y Luis E. Ramírez por su apoyo en los muestreos. Al Instituto Meteorológico Nacional, al ICE, al Ingenio Taboga y a la Standard Fruit Company de Río Frío por la información meteorológica proporcionada. A Mario Vargas y Rodolfo Alvarado por su revisión de los manuscritos. A Yanina Ruiz por su aporte en el inglés.

RESUMEN

El estudio sobre la abundancia relativa de *Boophilus microplus* se realizó en diez fincas, distribuidas en ocho zonas ecológicas (ZE) y dos regímenes pluviales de Costa Rica. Se efectuaron visitas mensuales para recolectar garrapatas mayores de 4.5 mm del lado derecho de los animales. El número total de garrapatas se multiplicaba por dos y se dividía entre el total de animales muestreados durante la visita para determinar el promedio de garrapatas por finca. Se trató de adecuar la visita a la finca al baño de los animales para permitir la recuperación de la población de garrapatas. Se detectó *B. microplus* en todas las fincas muestreadas, a lo largo del año. Se hicieron análisis estadísticos de comparación de medias y no se encontraron diferencias entre ZE, fincas o épocas del año. Por el contrario, sí hubo diferencias estadísticamente significativas entre los regímenes pluviales. El régimen pluvial 1, con estacionalidad de lluvias presentó mayores infestaciones de garrapatas ($p = 0.03$). Se nota una situación de isoterminia y de poca variabilidad en cuanto a la humedad relativa en algunas de las zonas en estudio. La intensidad de los baños fue bastante inferior a otros estudios realizados en el pasado. Pese a que no se encontraron diferencias entre sistemas de producción, se hace énfasis en que las intensidades de baño fueron mayores en una finca de ganado europeo, en comparación con otra de la misma ZE, pero de ganado cruzado. Se recomienda el sistema de eliminación manual de garrapatas en las fincas de doble propósito y lechería especializada con cargas no mayores de 30-35 animales, como un sistema alternativo viable para reducir, de manera

considerable, la aplicación de ixodicidas y con ello se logran una serie de ventajas importantes.

REFERENCIAS

- Alvarez, V., R. Bonilla & I. Chacón. 1999. Determinación de la resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) a organofosforados y piretroides en Costa Rica. *Rev. Cien. Vet.* 22(2): 41- 60.
- Alvarez, V., R. Bonilla & I. Chacón. 2003. Abundancia relativa de *Amblyomma* spp. (Acari: Ixodidae) en bovinos *Bos taurus* y *B. indicus* de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 51(2): 435-444.
- Anónimo. 1980. Informe Final Proyecto Estudio de Factibilidad para el Control de la Garrapata. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 118 p.
- Benavides, E. 1993. Control integral de ecto y hemoparásitos en la ganadería bovina en el trópico. *ACOVEZ*. Bogotá, pp. 5-9.
- Betancourt, A. 1987. Actas de la Consulta de Expertos sobre la Erradicación de las garrapatas con Referencia Especial a las Américas. Experiencias colombianas en bioecología y control de la garrapata *Boophilus microplus* (Can.). México, D. F. 246-264 p.
- Duehnen, W. & E. Otte. 1990. Infestación con Garrapatas y su Control en Córdoba, Colombia. Informe Técnico N°7. Proyecto Colombo/Alemania. Bogotá. 67 p.
- Furlong, J. 1999. Diagnóstico de la susceptibilidad de la garrapata del ganado *Boophilus microplus* a los acaricidas en el Estado de Minas Gerais, Brasil, p. 41-46. In G. Morales, H. Fragoso, Z. García (eds.). Cuarto Seminario Internacional de Parasitología Animal. Puerto Vallarta, México.
- Meléndez, R., A. Coronado, F. Mujica, F. Cerutti & O. Mosquera. 1998. Levels of natural resistance to *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in Carora breed bulls. *Rev. Biol. Trop.* 46 (3): 691-698.
- Pérez, E. & V. Alvarez. 1995. Analysis of potencial causes of acaricide resistance in *Boophilus microplus* ticks in Costa Rica, pp. 9-21. In S. Rodríguez & H. Fragoso (eds.). Tercer Seminario Internacional de Parasitología Animal. Acapulco, México.
- Roberts, J. 1968. Acquisition by the host of resistance to the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini). *J. Parasitol.* 54: 657-662.
- Rodríguez, M., M. Penichet, A. Mouris, V. Labarta, L. Lorenzo Luaces, R. Rubiera, et al. 1995. Control of *Boophilus microplus* populations in grazing cattle vaccinated with a recombinant Bm 86 antigen preparation. *Vet. Parasitol.* 57: 339-449.
- Romero, A., E. Benavides, C. Herrera, M. Parra. 1997. Resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* a acaricidas organofosforados y piretroides sintéticos en el departamento del Huila. *Rev. Colombiana Entomol.* 23(1-2): 9-17.
- Sing, N., L. Johnston & G. Leatch. 1983. The economics of cattle tick control in dry tropical Australia. *Australian Vet. J.* 50: 37-39.
- Utech, K., R. Wharton & J. Kerr. 1978. Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 29: 885-895.