

Evaluación post-vacunal de la población de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en un rancho de Iguala Guerrero, México

Post-vaccination Evaluation of the Cattle Tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Population in a Farm from Iguala Guerrero, Mexico

Guillermo Palacios-Bautista¹, Delia Inés Domínguez-García^{1, 2✉}, Martín Ortiz-Estrada¹, José Cruz López-Velázquez² y Rodrigo Rosario-Cruz^{2, 3}

¹Mestria en Sistemas de Producción Agropecuaria. Carretera-Tuxpan Km. 2.5 CP. 40030. Iguala, Gro.

²Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la UAGRO. Periférico poniente s/n. Col. Villa de Guadalupe. CP. 40010. Iguala, Guerrero.

³Centro Nacional de Investigaciones en Parasitología Veterinaria del INIFAP, Carretera Federal Cuernavaca Cuautla, No. 8534 Jiutepec, Morelos, México. CP. 62550. E-mail: deliadomgar@yahoo.com.mx ✉ Autor de correspondencia

Recibido: 28/08/2013

Aceptado: 24/12/2013

RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en un rancho de doble propósito de Iguala Guerrero, México. Antes de iniciar el estudio se colectaron aproximadamente 30 garrapatas completamente ingurgitadas a las que se les realizó un ensayo toxicológico mediante la prueba de paquete de larvas para determinar la susceptibilidad a los plaguicidas convencionales (piretroides, fosforados y amitraz). Los bovinos fueron previamente tratados con ivermectina. Se seleccionaron 20 bovinos los cuales fueron monitoreados cada 15 días con el fin de cuantificar el número de garrapatas en cada lote. Los anticuerpos se incrementaron significativamente a partir de la segunda dosis del inmunógeno y el número de garrapatas por animal en el rancho se mantuvo significativamente bajo durante 7 meses, dos meses por el efecto del inmunógeno y 5 probablemente por la significativa disminución de las garrapatas en el potrero. Los programas de control integral de garrapatas deben incluir el uso alternado de vacunas y pesticidas, con la finalidad de disminuir el uso de pesticidas, la contaminación ambiental y la lecha y carne destinadas para consumo humano.

Palabras clave: *Boophilus microplus*; Control integral; Garrapatas del Ganado.

ABSTRACT

The study was conducted on a dual purpose ranch from Iguala Guerrero, Mexico. Before the study was started, about 30 engorged female ticks were collected in order to carry out a toxicological study by the larval packet test to determine susceptibility to conventional pesticides (pyrethroids, organophosphates and amitraz). Cattle were previously treated with ivermectin, 20 cattle were selected in two groups, which were monitored every 15 days in order to quantify the number of ticks in each group. The antibodies were significantly increased after the second dose of the immunogen and the number of ticks per animal on the ranch remained significantly low for 7 months, three months for the effect of the immunogen and 4 probably due to the significant decrease in ticks pasture. Integrated programs for tick control should involve both use of vaccines and pesticides in order to lower the use of pesticides, contamination of the environment and both milk and meat for human consumption.

Key words: *Boophilus microplus*; integrated control; cattle ticks.

INTRODUCCIÓN

La garrapata *Boophilus microplus* o garrapata común del ganado, como se le conoce popularmente, es la especie de mayor importancia económica y sanitaria en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Estrada-Peña, *et al.* 2006).

El impacto económico negativo de *B. microplus* en las explotaciones ganaderas se debe a los efectos directos por acción de las picaduras, el daño a la piel, la pérdida de sangre por su hábito hematófago, los efectos tóxicos de la saliva, el estrés, la disminución en la fertilidad y los parámetros productivos (Jonsson, *et al.* 2001). Además *B. microplus* transmite a los agentes causales de la babesiosis y anaplasmosis bovina enfermedades de gran repercusión económica y sanitaria ya que producen una disminución en la condición física de los animales, mortalidad y altos costos para su tratamiento (Jonsson, *et al.* 2008).

Los acaricidas de síntesis química han sido la herramienta fundamental para el control

de las infestaciones por *B. microplus* esta práctica presenta serias desventajas como residuos contaminantes en la carne y leche, contaminación ambiental, riesgos de envenenamiento humano y animal, e inestabilidad enzoótica (FAO, 2003). Aunque el mayor perjuicio asociado al uso de acaricidas químicos, se debe al desarrollo de poblaciones de garrapatas resistentes a los diferentes productos utilizados para su control por lo que la disponibilidad de este recurso es cada vez menor, debido a los altos costos que implica el desarrollo de una nueva molécula con efecto plaguicida y a los problemas de resistencia que limitan su eficacia (George, *et al.* 2004).

En México se han reportado cepas de garrapatas resistentes a los arsenicales, hidrocarburos clorados, organofosforados, carbamatos, amidinas y piretroides. Por lo que en la actualidad esta herramienta no representa una alternativa eficaz para combatir las infestaciones por *B. microplus*. Este hecho, ha evidenciado la necesidad de utilizar un esquema de control integrado que incluya la inmunización de los bovinos como una

alternativa viable para mejorar la salud animal, abatir la contaminación ambiental, garantizar la inocuidad de los alimentos derivados de las explotaciones de ganado bovino y reducir los costos de producción (Rosario, *et al.* 2011).

El desarrollo de vacunas que ha tenido más éxito, son las vacunas derivadas de los intestinos de la garrapata (de la Fuente, *et al.* 2007a). La identificación del antígeno Bm86 y posteriormente el Bm95 en células intestinales de la garrapata *B. microplus* son el primer ejemplo de antígenos utilizados en vacunas para el control de garrapatas. La respuesta a la vacunación con estos antígenos produce anticuerpos que al estar en contacto con la garrapata provocan lisis de las células intestinales. Se ha reportado también, que la inmunización produce una reducción del peso y la capacidad de postura de huevos de las garrapatas hembras repletas en los animales inmunizados. En consecuencia hay una reducción en la sobrevivencia de las garrapatas, disminución de su peso y tamaño, así como de su fertilidad (García- García, *et al.* 2000). La utilización de vacunas contra garrapatas, encaja muy bien dentro de un programa de Manejo Integrado del ectoparásito. Por lo que el objetivo del presente estudio fué determinar el efecto de la inmunización en la densidad de la población de garrapatas *Boophilus microplus* en una explotación ganadera de Iguala, Guerrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio del estudio y análisis toxicológico de las garrapatas

El estudio se realizó en un rancho ganadero de doble propósito, ubicado en el municipio de Iguala, Guerrero. Del hato se registró la información sobre la frecuencia de aplicación de acaricidas, antes de iniciar el programa y durante el desarrollo del mismo. Al inicio del estudio se colectaron aproximadamente 30 garrapatas completamente

ingurgitadas a las que se les realizó un ensayo toxicológico mediante la prueba de paquete de larvas para determinar la susceptibilidad a los plaguicidas convencionales (piretroides, fosforados y amitraz). Se seleccionaron 20 bovinos los cuales fueron monitoreados cada 15 días con el fin de cuantificar el número de garrapatas en cada lote.

Programa de inmunización

Se establecieron dos grupos de 10 animales cada uno, grupo testigo (no inmunizado) y grupo tratado (inmunizado) ambos grupos fueron tratados en el día 1 con ivermectina de acuerdo con el método de control del productor, en el día 15 el grupo tratado se inmunizó con la vacuna experimental y al grupo testigo (no inmunizado) se le administró una mezcla de adyuvante mas solución salina de fosfatos. Al día 55 al grupo tratado se le aplicó una segunda dosis del inmunógeno.

Conteo de garrapatas y análisis serológico

A los dos grupos de bovinos se les contaron las garrapatas de forma individual y manualmente por semana. También se les tomó mensualmente una muestra de sangre para realizar un examen serológico (ELISA), con la finalidad de cuantificar los niveles de anticuerpos producidos por la inmunización.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al ensayo toxicológico, las garrapatas analizadas resultaron resistentes a los productos químicos: Amitraz, Flumetrina, Deltamdrina, Cipermetrina y Diazinon.

En cuanto a los resultados obtenidos a partir de la prueba serológica ELISA, el título de los anticuerpos presentes en los bovinos muestreados se incremento a partir de la segunda inmunización en el mes de abril, permaneciendo con un incremento significativo

hasta el mes de junio (Figura 1). Lo cual nos permite inferir que hay por lo menos una protección efectiva de 60 días, que puede ser atribuida a la inducción del sistema inmune por efecto del inmunógeno experimental aplicado a los bovinos del grupo tratado. También en la figura 1, se puede observar que en el grupo tratado se obtuvieron los niveles más altos de anticuerpos con respecto al grupo testigo (no

inmunizado). En los resultados obtenidos a partir de la inspección de cada bovino para determinar la dinámica poblacional de las garrapatas, se observó el grupo testigo (no inmunizado), tuvo un pequeño incremento durante los meses de julio y agosto que coincide con la temporada natural de garrapatas en la zona, sin embargo, este incremento no fue estadísticamente significativo.

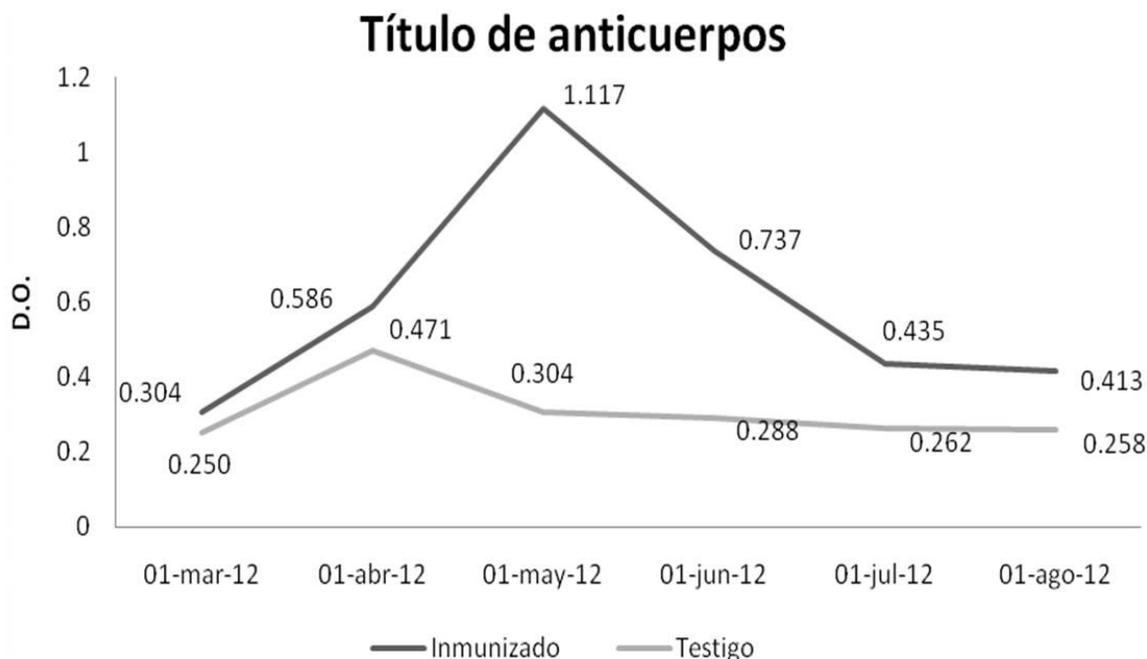


Figura 1. Título de anticuerpos de los grupos de los bovinos testigos e inmunizados, los anticuerpos se incrementan significativamente después de la aplicación de la segunda dosis en el mes de abril, manteniéndose elevados durante mayo y junio.

Cabe destacar que durante el periodo estudiado, no se presentó un incremento notable en la población de garrapatas en la época de verano, cuando las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de las garrapatas. Es probable que este pico estacional de las garrapatas no se haya presentado debido a que los animales del grupo testigo estuvieron en el mismo potrero que los inmunizados, lo cual significa que estuvieron en un potrero que no tuvo la misma cantidad de garrapatas que hubiera tenido, de no haber sido vacunado, si hiciéramos una predicción podríamos señalar

que el rancho tuvo el 90% menos garrapatas debido a que la misma proporción del ganado se vacunó. Este efecto, suprimió el 90% de las larvas de garrapatas del rancho.

En el mes de octubre, siete meses después de iniciado el experimento los conteos de garrapatas aumentaron en el grupo inmunizado (Figura 2), aunque este incremento no fue significativo ($p > 0.05$), destacando que se mantuvieron niveles bajos en las infestaciones de garrapatas. En el mes de noviembre hubo un incremento significativo en el conteo de garrapatas del grupo testigo ($p < 0.05$), este pico

en las poblaciones coincide con la presencia natural de garrapatas en la región.

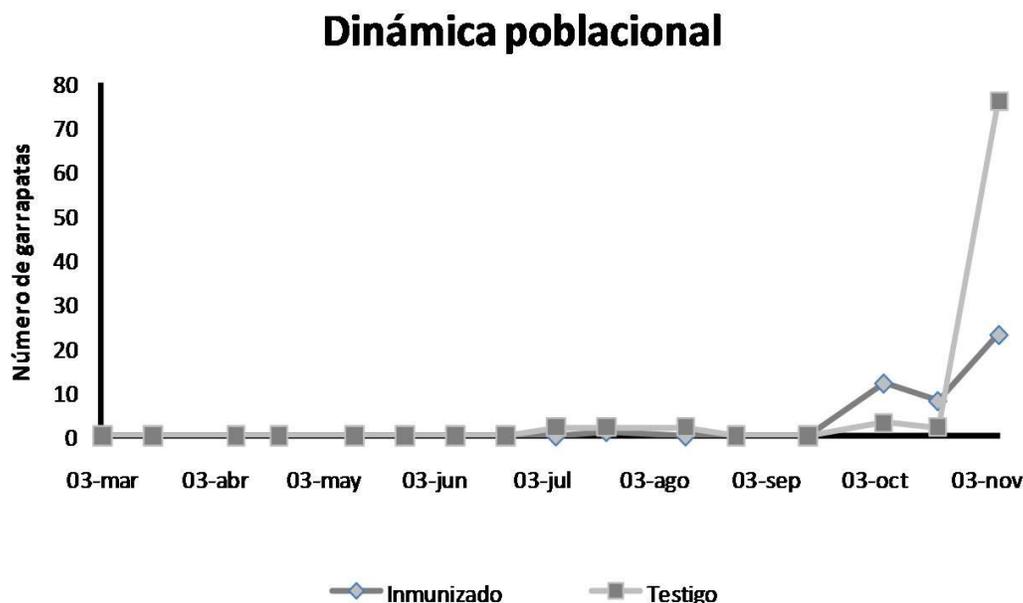


Figura 2. Los conteos de garrapatas fueron monitoreados desde el primer día del experimento en el cual se aplicó la primera dosis del inmunógeno. El número de garrapatas por animal se sostuvo durante 7-8 meses a partir del inicio del tratamiento, elevándose significativamente en el grupo no inmunizado en el mes de noviembre.

El punto crítico en el cual confluyen las enfermedades y los vectores que las transmiten, es que las enfermedades pueden ser controladas en la medida en que el parásito vector pueda ser controlado ó desplazado, de esta cadena de eventos causales (Hemingway, *et al.* 2006). Por esta razón el control del vector se ha convertido en la piedra angular para el control de las enfermedades que transmiten (Della Torre y Arca, 2008). Tal es el caso de la garrapata *Boophilus microplus* que tiene una distribución mundial que comparte con la *Babesia* que es transmitida por este ectoparásito de hábito hematófago y es en importancia, la segunda enfermedad de la sangre más común en animales de vida libre (Hunfeld *et al.* 2008). Las especies de *Babesia* asociadas a la

infección del ganado bovino son *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* y su transmisión se encuentra relacionada con la presencia de la garrapata *Boophilus microplus* (Viera, *et al.* 2007). Las hemoparasitosis bovinas que representan un factor de gran importancia socioeconómica debido a las pérdidas que generan en el sector, ya que ocasionan un incremento en la tasa de abortos, esterilidad, mortalidad, disminución en la producción de carne y leche, al mismo tiempo que aumenta los costos de producción asociados al incremento de los costos de prevención y tratamiento (Bock, *et al.* 2004).

Uno de los aspectos más importantes de la implementación de programas de control integrado para el combate de las infestaciones por garrapatas en el ganado bovino, es el uso de

vacunas en combinación con pesticidas, utilizados de manera racional, con la finalidad de retrasar la aparición de la resistencia, disminuir la contaminación de los alimentos derivados de este tipo de explotaciones y de los recursos naturales (de la Fuente, *et al.* 2007 b). El presente estudio, pone de relieve la importancia de incluir una vacuna contra las infestaciones de garrapatas, proveniente de cepas mexicanas, con la finalidad de disminuir las poblaciones de garrapatas y por lo tanto de las enfermedades que transmite, con la finalidad de ampliar la frecuencia de los baños, y/o utilizarlos de manera estratégica. En este caso en particular, el empleo del inmunógeno disminuyó la población de garrapatas durante 7 meses, por debajo del nivel que puede causar pérdidas en la unidad de producción, lo cual demuestra que el empleo de programas de control integral pueden ser una solución para el control de las garrapatas y de las enfermedades que transmiten, este estudio es uno de los trabajos pioneros ya que no existen vacunas comerciales con antígenos derivados de cepas mexicanas en el mercado.

CONCLUSIONES

Los títulos de anticuerpos presentes en los grupos testigos y tratados, explican la ausencia de garrapatas del grupo tratado durante un lapso de 60 días que corresponden con la elevación significativa de la cantidad de anticuerpos en este grupo.

Es probable que el pico de garrapatas en el verano, se haya suprimido significativamente en el grupo debido a que el 90% del ganado del rancho fue vacunado y debido a esto, la población de garrapatas en el rancho disminuyó en la misma proporción.

La disminución de garrapatas se mantuvo aproximadamente durante 7 meses, probablemente dos meses pueden explicarse por el efecto de la vacunación y los otros 5

meses pueden deberse a la disminución general de las garrapatas en el rancho debido al efecto de la vacunación sobre el 90% de los bovinos en el rancho.

Los programas de control integral de garrapatas deben incluir el uso alternado de vacunas y pesticidas, con la finalidad de disminuir el uso de pesticidas, la contaminación ambiental y la leche y carne destinadas para consumo humano.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Guerrero y a la Fundación Produce del Estado de Guerrero, por los apoyos financieros otorgados a la Dra. Delia Inés Domínguez García. Al Rancho los Guamúchiles en Iguala Gro., por el apoyo para la realización de este trabajo. A la Universidad Autónoma de Guerrero por el apoyo otorgado al alumno José Cruz López Velásquez.

LITERATURA CITADA

- Bock, R.; L. Jackson.; A. de Vos and W. Jorgensen. 2004. Babesiosis of cattle. *Parasitology* 129. p. 247–269.
- Della Torre A and B. Arca. 2008. The role of research in molecular entomology in the fight against malaria vectors. *Parassitology* 50. p. 137–40.
- De la Fuente, J.; K. M. Kocan and E. F. Blouin. 2007a. Tick vaccines and the transmission of tick-borne pathogens. *Veterinary Research Commun.* p. 85-90.
- De la Fuente, J.; C Almazan, M. Canales.; J.M. Pérez de la Lastra.; K.M. Kocan and P. Willadsen. 2007b. A ten-year review of commercial vaccine performance for

- control of tick infestations on cattle. *Anim Health Res Rev* 8. p. 23–28.
- Estrada-Peña, A.; A. Bouattour.; J.L. Camicas.; A. Guglielmone.; I. Horak.; F. Jongejan.; A. Latif.; R. Pegram and A. R. Walker. 2006. The known distribution and ecological preferences of the tick subgenus *Boophilus* (Acari: Ixodidae) in Africa and Latin America. *Exp Appl Acarol* 38. p. 219–235.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2003. Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina. Serie Producción Animal y Sanidad Animal. No 157. FAO, Roma. p. 51.
- García-García, J.C.; C Montero.; M. Redondo.; M. Vargas.; M. Canales.; O. Boué.; M. Rodríguez.; M. Joglar.; H. Machado.; I. L. González.; M. Valdés.; L. Méndez and J. de la Fuente . 2000. Control of ticks resistant to immunization with Bm86 in cattle vaccinated with the recombinant antigen Bm95 isolated from the cattle tick, *Boophilus microplus*. *Vaccine* 18:2275–2287.
- George, J. E.; J. M. Pound y R. B. Davey. 2004. Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology*.129: 353-366.
- Hemingway J and B .J. Beaty. 2006. The innovative vector control consortium: improved control of mosquito-borne diseases. *Trends Parasitol* 22. p. 308–12.
- Hunfeld, K. P.; A. Hildebrandt and J. S. Gray. 2008. Babesiosis: recent insights into an ancient disease. *Int. J. Parasitology* 38. p. 1219–1237.
- Jonsson, N. N.; R. E. Bock and W. K Jorgensen. 2008. Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus* cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia. *Veterinary Parasitology*. 155:1-9.
- Jonsson N. N.; R. Davis and M. de Witt 2001. An estimate of the economic effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on Queensland dairy farms. *Aust Vet J.* (79) 12: 826-31.
- Rosario C. R.; D. I. Domínguez-García.; C. E. Hernández.; S.I. Gutiérrez y S. E. Fitz. 2011. Efectos de la vacunación en el desarrollo ontogénico y la reproducción de la garrapata *Boophilus microplus*. *Entomología Mexicana*. p. 37-42.
- Viera, M and A. Sastre. 2007. Differential *Bos taurus* cattle response to *Babesia bovis* infection. *Vet. Parasitology* 150. p. 54-64.