

Evaluación de extracto de *Neem (azadirachta indica)*, para controlar garrapatas (*Boophilus microplus*), en ganado bovino¹

²Benigno Guerrero Rojas, ³Pablo E. Guerrero Sánchez

¹Trabajo realizado en el proyecto: Alternativas tecnológicas de producción más limpia, en ganadería de leche y carne bovina. IDIAP-Los Santos. Panamá (2010-2014).

² MSc. Gestión Agroempresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. IDIAP-Los Santos. Panamá. beni_guerrero@yahoo.com

³ Estudiante de Medicina Veterinaria. Universidad de Panamá. Panamá. pablogs30@hotmail.com

Resumen: Con el objetivo de contribuir a la generación de tecnologías más limpias, se realizó al nivel de bioensayo, una evaluación del extracto de *Azadirachta indica*, para control de garrapatas (*Boophilus microplus*), en la Estación Experimental El Ejido, IDIAP- Los Santos, Panamá. Se evaluaron 5 tratamientos y 4 repeticiones/tratamiento. Los tratamientos estudiados: T1= Amitraz al 20.8%; T2= Agua; T3= solución de semillas de Neem al 1%; T4= solución de hojas de Neem al 3%; y T5= solución de corteza de Neem al 50%. Los datos fueron analizados en SAS, cuyos resultados indicaron: T1, 85%; el T2, 10%; T3, 80%; T4, 75%; y T5, 80% de mortalidad respectivamente. No se observó diferencias significativas, entre los tratamientos de Neem, en comparación al convencional. En fincas ganaderas, utilizando extracto de semillas de Neem, la frecuencia entre baños varió de 47 a 154 días, demostrando la eficacia del producto, beneficios económicos y ambientales. Todos los tratamientos a base de Neem, mostraron efectividad en control de garrapatas, observándose mayor control con el uso de extractos de semillas y corteza de Neem.

Palabras clave: Neem, bioensayo, control natural, garrapatas, bovino.

Abstract: In order to contribute to the generation of cleaner technologies, an evaluation of the extract of *Azadirachta indica*, for control of ticks (*Boophilus microplus*), at the El Ejido Experimental Station, IDIAP-Los Santos, Panama, was carried out at the bioassay level. Five treatments and four replications / treatment were evaluated. The treatments studied: T1 = Amitraz at 20.8%; T2 = Water; T3 = 1% Neem seed solution; T4 = 3% Neem leaf solution; And T5 = 50% Neem bark solution. The data were analyzed in SAS, whose results indicated: T1, 85%; T2, 10%; T3, 80%; T4, 75%; And T5, 80% mortality respectively. There were no significant differences between Neem treatments compared to conventional treatments. In livestock farms, using Neem seed extract, the frequency between baths varied from 47 to 154 days, demonstrating the efficiency of the product, economic and environmental benefits. All treatments based on Neem showed effectiveness in tick control, with greater control being observed with the use of Neem seeds and bark extracts.

Key words: Neem, bioassay, natural control, ticks, bovine.

1. Introducción

En nuestro país y en el resto de zonas tropicales y subtropicales del mundo, la actividad ganadera se ve influenciada por un sinnúmero de factores, tanto de carácter climático como por enfermedades y parásitos, que reducen considerablemente la producción y fecundidad de los animales domésticos, pilar fundamental del sustento nutricional y económico de varios países como el nuestro.

Las garrapatas son artrópodos hematófagos obligados que parasitan toda clase de mamíferos, aves, reptiles e incluso anfibios, distribuidos por casi todas las regiones del mundo. Son conocidas aproximadamente 879 especies (Guglielmone, et al. 2009), citado por Barandika (2010).

Uno de los principales parásitos que afecta a la industria ganadera en Sudamérica y especialmente en Panamá, es la garrapata, cuyos daños son devastadores; ya sea por su acción hematófaga, por la que al chupar gran cantidad de sangre de sus hospedadores ocasionan anemia y por ende disminución del desarrollo corporal, de la producción láctea, de la producción de carne, bajo rendimiento en el trabajo, bajo índice de fecundidad y una grave predisposición a enfermedades infecciosas.

También por su acción expoliatriz, provocan graves daños a las pieles por lo cual pierden potencialmente su valor; a la vez que abren puertas de entrada para agentes infecciosos y miasis, ya sea por su papel de vectores transmisores de microorganismos infecciosos y parásitos hematófagos como por ej.: Rickettsias, Pausterellas, Teilerias, Spiroquetas, Anaplasmas, Tripanosomas, entre otros; o a los trastornos sistémicos producidos por las toxinas que inoculan al ganado y a la debilidad que producen en sus huéspedes.

De esta manera, es como se ha llegado a determinar la importancia económica que representa la garrapata en la ganadería, de allí que, Horn, citado por Rodríguez (2000), indica que en 1982, murieron en Brasil 2,5 millones de cabezas de ganado bovino, lo cual representó la pérdida de 75 millones de kilogramos de carne, 1.5 billones de litros de leche, 8.6 millones de dólares por daños secundarios; y 25 millones de dólares en acaricidas

químicos para combatir las infestaciones por garrapatas. Mientras, que Willadsen y Kemp citados por Rodríguez (2000), indican que en Sudamérica, las pérdidas en la producción ganadera a causa de las garrapatas se estiman en mil millones de dólares anuales.

Se deduce entonces, el gravísimo perjuicio económico, sanitario y zootécnico que representa este flagelo en la ganadería en general, obstaculizando su buen aprovechamiento pecuniario, el mejoramiento, el desarrollo de la ganadería y el incremento de razas puras y mejoradas.

Durante muchos años, lo recomendado para el control de garrapatas en bovinos ha sido el empleo de compuestos químicos a intervalos de 21 días o menos. Actualmente, la intensidad y la periodicidad en el uso de químicos están revaluadas. Lo recomendado es reducir el empleo de compuestos químicos y aplicarlos sólo cuando se observen poblaciones importantes de garrapatas adultas. (Barral, 2003)

Por esta razón, hoy día se recomienda el manejo integrado de plagas (MIP), el cual utiliza varios métodos no químicos entre los cuales contempla el uso de extractos vegetales (Portela, 2003). Es por ello que creemos necesario estudiar alternativas de control no química (extractos vegetales), con la que se pretende generar una respuesta ecológica/natural sobre las garrapatas que afectan a los bovinos y adicionalmente contrarrestar el daño provocado por los acaricidas químicos, propendiendo hacia el equilibrio armónico en las relaciones suelo – planta – animal – hombre.

La *Azadirachtina* es un tetraterpenoide característico de la familia Meliaceae, especialmente del árbol Neem (*Azadirachta indica*), originario de la india. Este compuesto se encuentra en la corteza, hojas y frutos de este árbol pero la mayor concentración se ubica en la semilla y se ha demostrado que el extracto no tiene toxicidad sobre los animales de sangre caliente.

En el extracto se han identificado alrededor de 18 compuestos entre los que destacan salanina, meliantrol y azadiractina que es el que se encuentra en mayor concentración. Muestra acción antialimentaria, reguladora del crecimiento, inhibidora de la oviposición y esterilizante. Hoy en día ya se pueden encontrar formulaciones comerciales de Neem con nombres como Neem Gold, Neemazal, Econeem, Neemark, Neemcure y

Azatin entre otros, en países como Estados Unidos, India, Alemania y varios países de América Latina (Silva et al, 2002)

En atención a lo anterior, se pretende lograr un control efectivo de las garrapatas en el ganado bovino, aplicando Buenas Prácticas de Manejo (BPM), ya que en la actualidad las exigencias del mercado internacional y los consumidores exigen a los productores a cambiar el sistema de manejo tradicional, a un sistema de producción más limpio, alimentos inocuos con potencial hacia la certificación orgánica.

2. Metodología

El estudio fue desarrollado en la Estación Experimental El Ejido, IDIAP- Los Santos y en fincas ganaderas de Doble Propósito de productores colaboradores, localizados en las cuencas baja y media del Río La Villa.

Entre las características externas de las garrapatas se indica, que en la cabeza tienen una sustancia quitinosa que le permite proteger su sistema nervioso y está compuesta por dos órganos de corte llamados quelíceros, los cuales rasgan la piel del hospedero e introducen un órgano de succión denominado hipostoma y dos apéndices, que actúan como soporte para adherirse al hospedador (Hendáis, 1999) citado por Gutiérrez (2006). El dimorfismo sexual es muy pronunciado, la hembra es de mayor tamaño que el macho (figura 1 y 2)



Figura 1. Hembra: *Bophilus microplus*.

Figura 2. Macho: *Bophilus microplus*.

Para este bioensayo se utilizaron 100 garrapatas adultas *Boophilus microplus*, las cuales fueron colectadas del ganado bovino de la lechería El Ejido, Los Santos. Posterior a su recolección, las mismas fueron seleccionadas en base a tamaño (uniformidad) y movilidad, principalmente; se eliminaron aquellas que resultaron pequeñas y dañadas o con poca movilidad (Ruedisueli y Manship, 2006), (figura 3).



Figura 3. Garrapatas seleccionadas para el ensayo.

Para el estudio, se utilizaron 5 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. Se consideró un grupo control positivo o tratamiento convencional y otro grupo control negativo o testigo absoluto (Agua). Además, se utilizaron tres tratamientos, a base de partes del árbol de *Azadirachta indica* (Neem), incluyendo, semillas, hojas y corteza.

Los tratamientos fueron los siguientes: T1= Amitraz al 20.8%; T2= Agua, T3= Solución de semillas de Neem; T4= solución de hojas de Neem al 30% y T5= solución de corteza de Neem. Las garrapatas fueron distribuidas de forma aleatoria en 20 platos petri, a razón de 20 garrapatas por tratamiento.

Para la preparación de la sustancia madre de *Azadirachta indica*, se tomaron 50 semillas de Neem, (10 gramos); 30 gramos de hojas secas de Neem y 500 gramos de corteza de Neem, las cuales fueron maceradas y se les adicionó a cada material un 1 litro de agua, para su fermentación por tres días y luego fueron filtradas y depositadas en envases estériles, para su posterior utilización en los tratamientos, según dosis de referencias (Durand *et al.*, 1986) citado por Turmero, 2012.



Figura 4. Árbol de Neem.



Figura 5. Hojas y semillas de Neem.

Las dosis de los tratamientos a base Neem, fueron a razón de 1 litro de producto madre, en 19 litros de agua; en el caso del producto convencional (Amitraz), según especificaciones de etiqueta, la cual se indica 1 ml del producto comercial x 1 litro de agua y el testigo absoluto fue agua de pozo solamente. El Amitraz es un concentrado emulsionable, acaricida y el insecticida muy eficaz para piojos, óbolos de la sarna en el ganado y cerdos, utilizado para uso externo.

La exposición de las garrapatas se realizó mediante la prueba de inmersión de adultas, al nivel de laboratorio. Para esto se añadieron 5 ml de cada tratamiento a los platos Petri, donde se depositaron las garrapatas, estas permanecieron sumergidas por 15 minutos; completado este tiempo, se eliminó la totalidad de las soluciones, dejando las garrapatas en dicho medio, para iniciar las lecturas u observaciones visuales con frecuencia de cada 24 horas (Bravo *et al.*, 2008).

Se realizaron lecturas de los platos petri a partir de las 24 horas de administrado el producto, hasta por 5 días consecutivos, para registrar la mortalidad y otras observaciones. Se consideró garrapatas muertas, aquellas que, luego de una exposición a una fuente de calor (medio natural), mostraron ausencia de movimientos en sus patas y deshidratación.

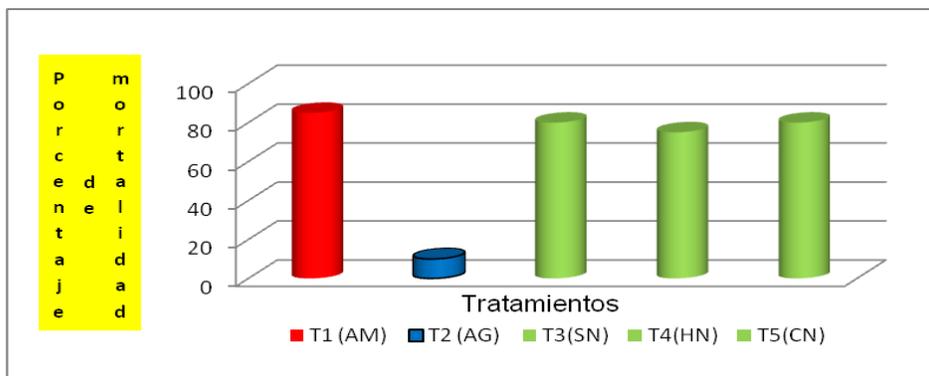
Se tomó como valor mínimo de eficacia, una mortalidad del 60%, por lo cual valores inferiores fueron tomados como ineficacia (FAO, 1993). Los datos fueron tabulados y

analizados en Excel, para evaluar la efectividad de los productos utilizados en los tratamientos, reflejados en la variable % de mortalidad.

3. Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de garrapatas muertas según grupo experimental, se desglosan así: el T1 o grupo control positivo (Amitraz), registró 17 muertes equivalente al 85%; el T2, testigo absoluto o control negativo (agua) hubo un total de 2 muertes, lo que equivale a un 10%; el T3, semilla de Neem 16 muertes, representa el 80%; T4, hojas de Neem 15 muertes, equivalente a 75%; y T5, corteza de Neem, 16 muertes, equivalente a 80% (figura 6).

Figura 6. Evaluación de extractos de *Azadirachta indica* (Neem), para el control de garrapatas en ganado bovino.



El análisis estadístico, Prueba de Duncan, reveló que las medias de los tratamientos no mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), entre los tratamientos con Neem y el convencional, pero sí con relación al testigo absoluto, como era de esperarse (tabla 1).

Estos resultados nos indican, que los extractos de Neem, tienen un efecto acaricida muy similar al producto convencional utilizado.

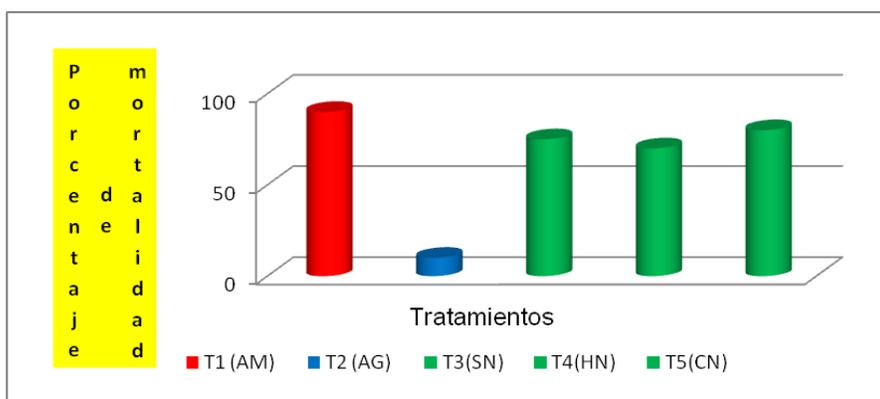
Tabla 1. Comparación de medias en mortalidad de garrapatas entre tratamientos, Test: Duncan Alfa ($p \leq 0.05$)

Tratamiento	Medias	Número de réplicas/tratamiento	Nivel de Significancia
T2	10	4	a
T4	75	4	b
T5	80	4	b
T3	80	4	b
T1	85	4	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

El estudio fue repetido con el objetivo de confirmar los resultados anteriores, siguiendo la misma metodología y cuyos resultados fueron los siguientes: T1=90%; T2= 10%; T3= 75%; T4= 70% y T5= 80% de mortalidad (figura 7).

Figura 7. Evaluación de extractos de *Azadirachta indica*, para control de garrapatas, en ganado bovino.

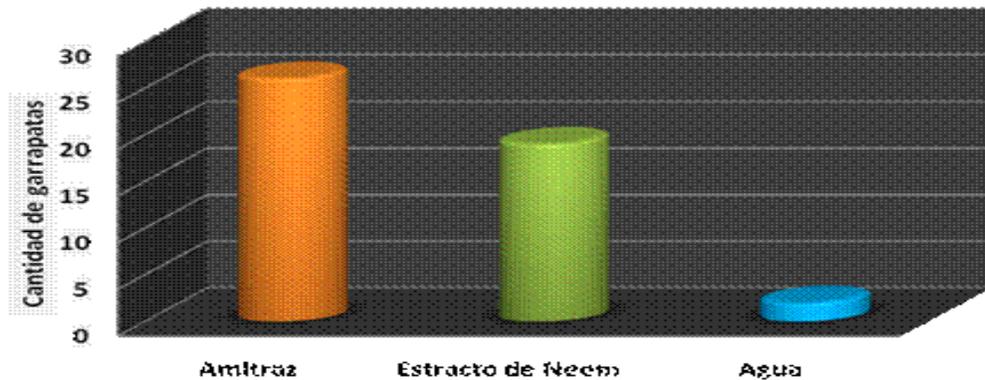


Los resultados obtenidos fueron similares, lo que confirma una vez más, el efecto positivo del extracto de Neem, en el control de garrapatas.

Estos resultados, concuerdan o muestran similitud, con los reportados en Cuba, (Turmero, 2012), en cuanto a efectividad de los productos a base de extractos de Neem. Estudios de referencia en Cuba, 2012, demuestran la efectividad del uso de extractos de Neem, donde en el grupo control positivo (Amitraz), se registraron 26 muertes equivalente al 87%, para el grupo control negativo

(agua) hubo un total de 2 muertes, lo que equivale a un 7%, y para el grupo tratado con extracto acuoso de hojas de Neem 19 muertes para un 63% (figura 8).

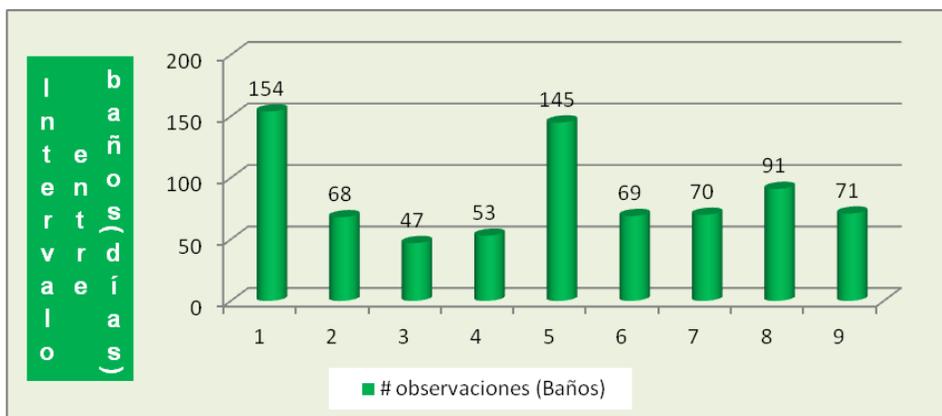
Figura 8. Evaluación del extracto de Neem, comparado con Amitraz y testigo absoluto.



Los resultados obtenidos evidencian los efectos acaricidas del extracto acuoso de hojas de Neem, lo que coincide con lo reportado en la literatura por autores como Heiden, (2008), donde se expone que el Neem es muy eficaz para combatir la acción de diferentes ectoparásitos que afectan al ganado como la garrapata.

Experiencias prácticas desarrolladas al nivel de fincas de productores, indican el beneficio del uso de *Azadirachta indica* (Neem), ya que se ha observado registros de frecuencias de baños en ganado bovino, utilizando extracto de semillas de Neem, que varían en rangos de 47 a 154 días (figura 9).

Figura 9. Intervalo de tiempo entre baños, para control de *Boophilus microplus*, con extracto de *Azadirachta indica*, en ganado bovino



El promedio de baños en 9 observaciones, registró una frecuencia de 85.33 días, que representa el equivalente a 4 baños con el sistema convencional (cada 21 días), en comparación a un (1) baño con el uso del extracto vegetal, representando un ahorro del 75% de los baños y cuyo efecto representó un potencial ahorro significativo para el productor y protección del medio ambiente con el no uso de agroquímicos sintéticos, como son los productos o fármacos químicos comerciales.

4. Conclusiones

- Se demostró los efectos acaricidas del extracto de Neem (*Azadirachta indica*) frente a la garrapata *Boophilus microplus*, mostrando una eficacia similar al Amitraz.
- Todos los tratamientos a base de Neem (semillas, hojas y corteza), mostraron efectividad en el control de garrapatas, al nivel de bioensayos.
- Los resultados obtenidos evidencian los efectos acaricidas de los extractos a base del árbol de *Azadirachta indica* (Neem), lo que coincide con lo reportado en la literatura por otros autores, donde se expone que el Neem es muy eficaz para combatir la acción de diferentes ectoparásitos que afectan al ganado como la garrapata.

- Al nivel de fincas colaboradoras se determinó un intervalo de frecuencias de baños promedio de 85.33 días, representando un ahorro del 75% de los baños, en comparación al sistema de uso de químicos convencional.
- Se recomienda profundizar en trabajos de investigación utilizando extractos de Neem, para control de garrapatas, especialmente al nivel de fincas ganaderas y determinar a mediano o largo plazo, si hay algún efecto de residualidad en los bovinos o en los productos como leche y carne.
- Se recomienda continuar capacitando y motivando a los ganaderos, sobre el uso de extractos de Neem, como alternativa natural efectiva en el control de garrapatas en sus hatos ganaderos.

Referencias bibliográficas

Barral, M. (2003). *Métodos de control de las garrapatas* [en línea]. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER) Berreaga. Recuperado de <http://www.exopol.com/index.html>

Barandika, JF. (2010). *Las garrapatas exófilas como vectores de agentes zoonóticos: Estudio sobre la abundancia y actividad de las garrapatas en la vegetación, e investigación de la presencia de agentes patógenos en garrapatas y micro-mamíferos*. Tesis Doctoral. Universidad de León.

Bravo MJ, Coronado A; Henríquez, H. (2008). *Eficacia in vitro del Amitraz sobre poblaciones de Boophilus microplus provenientes de explotaciones lecheras del estado Lara, Venezuela*. *Zootecnia Trop* 2008; 26(1):35-40.

Gutiérrez, JD. (2006). *Identificación de órganos blanco en garrapatas de la especie Boophilus microplus, para anticuerpos-antigarrapatas, mediante la técnica de Inmunoperoxidasa*. Tesis: Microbiología Industrial. Bogota, Colombia.

Heiden, P. (2008). *El Neem en la salud animal y en el control de plagas*. Revista electrónica latinoamericana en desarrollo sustentable [en línea]. España. Recuperado de

http://vinculando.org/articulos/el_neem_en_la_salud_animal_y_en_el_control_de_plagas.html

Maggi, M. (2004). *Insecticidas naturales*. Laboratorio de química fina y productos naturales [en línea]. La Habana, Cuba. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos18/insecticidas-naturales.html>

Portela, R., Betancourt A., Quintero M. y Velásquez, C. (2003). *Empleo de diferentes extractos de plantas en el control de parásitos externos en bovinos*. CORPOICA-Palmira. Colombia. Email: rportelaqtelesat.com.co

Turmero, AJI. (2012). *Evaluación de Efectos acaricidas extracto de Neem en la garrapata*. Cuba. Licenciaturas 100% en línea. Recuperado de <http://www.aiu.edu/Universidad>.

Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1993). *Norma Mexicana N 006 - Zoo, requisitos de efectividad biológica para los ixodídeos de uso en bovinos y método de prueba*. México: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Ruedisueli, FL., Manship, B. (2006). *Tick identification key*. University of Lincoln. (En línea) (Fecha de consulta 19 de abril de 2012). URL disponible en: <http://webpages.lincoln.ac.uk>.

Silva, G., Lagunes, A., Rodríguez, J. y Rodríguez, D. (2002). *Insecticidas vegetales; Una vieja-nueva alternativa en el control de plagas*. Revista Manejo Integrado de Plagas [disco flexible]. 5 (3).