

EVALUACIÓN DE ACARICIDAS SOBRE *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (ACARI: IXODIDAE)

Oscar Gabriel Herrera-Hernández¹, Laura Alejandra Arriola-Mosqueda⁴, Eugenia del Carmen Prieto-Avella¹, Yadira Jiménez-Lara¹, Lizbeth Lazcano-Ortíz², Cesar Andrés Angel-Sahagún²✉, Mauricio Valencia-Posadas², Abner Josué Gutiérrez-Chávez² y Carlos R. Cruz-Vázquez³

¹Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. ExHacienda El Copal, km 7 carretera Irapuato-Silao, Apdo. Postal 311, Irapuato, Guanajuato, CP 36824.

²Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. ExHacienda El Copal, km 7 carretera Irapuato-Silao, Apdo. Postal 311, Irapuato, Guanajuato, C. P. 36500.

³División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes, km. 18 Carretera Aguascalientes a San Luis Potosí, 20330, El Llano, Aguascalientes, México.

⁴Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, exhacienda El Copal, Km. 7, Carretera Irapuato-Silao, Apartado Postal 311, Irapuato, Guanajuato, México CP 36824.

✉ Autor de correspondencia: sahagun01@yahoo.com.mx

RESUMEN. La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) es un parásito cosmopolita de gran importancia en la salud pública y animal, debido a que son potenciales vectores de enfermedades. En la actualidad son muchos los productos químicos que se usan para su control, muchas veces de manera inadecuada, provocando la aparición de poblaciones resistentes a los ingredientes activos, los principales productos químicos utilizados son los organofosforados, los piretroides y las amidinas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cuatro productos químicos sobre larvas de *R. sanguineus*. Se colectó garrapata de perros, se incubaron los huevos y se utilizaron larvas de siete días de edad, las cuales fueron expuestas a la dosis completa y media dosis de la recomendada por los fabricantes. En cajas de Petri con papel filtro se depositaron 100 larvas y se expusieron a los diferentes productos químicos durante 72 horas, una larva inmóvil se consideró como muerta. Los resultados mostraron que no existe resistencia de larvas de *R. sanguineus* con los acaricidas evaluados según las recomendaciones de los fabricantes con la técnica de inmersión larval.

Palabras clave: Resistencia, acaricidas, vectores, control químico.

Acaricides assessment on *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari: Ixodidae)

ABSTRACT. The tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) is a cosmopolitan parasite of great importance in public and animal health, due to that are potential vectors of diseases. At present there are many chemicals that are used for its control, many times so inadequate, causing the emergence of resistant populations to the active ingredients, the main chemicals used are the organophosphates, pyrethroids and the amidinas. The objective of the present work was to evaluate four chemicals on larvae of *R. sanguineus*. Dog Tick was collected and incubated eggs and larvae were used for seven days of age, which were exposed to the full dose and half a dose of the recommended by the manufacturers. In Petri dishes with filter paper is deposited 100 larvae and exposed to the different chemicals during 72 hours, a larva stationary was considered to be dead. The results showed that there is no resistance of larvae of *R. sanguineus* with acaricides evaluated according to the manufacturers recommendations with the technique of larval immersion.

Key words: Resistance, acaricides, vector, chemical control.

INTRODUCCIÓN

La garrapata del perro *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) es la más extendida en el mundo y un vector reconocido de muchos agentes patógenos que afectan a los perros y en ocasiones a los seres humanos (Dantas-Torres, 2008). Son parásitos externos que afectan a muchas especies animales, principalmente a los perros que se encuentran en condiciones de la calle.

Este artrópodo por lo general se encuentra en las orejas, nuca, cuello y el espacio interdígital de los canidos (Tinoco-García *et al.*, 2003). Los perros reciben las garrapatas directamente del suelo o de la vegetación, y producen daño cuando se adosan al huésped (Tinoco-García *et al.*, 2003), además este ectoparásito es el responsable del mantenimiento y la transmisión de muchos patógenos que afectan incluso a los seres humanos, entre ellas varias especies de bacterias, helmintos, protozoos y virus (Jongejan y Uilenberg, 2004).

Actualmente en el mercado muchos productos químicos que se especializan en la eliminación y control de ectoparásitos como la garrapata *R. sanguineus*, los productos se incluyen dentro de las familias de los organofosforados, piretroides y amitraz, principalmente. Un factor importante en el control de este parásito es la resistencia que se va originando gradualmente con el paso de las generaciones de las garrapatas. La resistencia es la capacidad que adquieren los individuos de una población de parásitos que les permite sobrevivir a productos químicos que generalmente son letales para una población normal (Ruíz y Blanco, 2009). El primer caso detectado de resistencia al amitraz por garrapatas fue registrado en Australia en 1981, en la población de Ulam en la garrapata *Rhipicephalus* (= *Boophilus*) *microplus* (Canestrini, 1887) (Nolan, 1981). Con respecto a *R. sanguineus* en un estudio que se realizó en Panamá, resultó tener una amplia resistencia a la permetrina (piretroide), al dicloro difenil tricloroetano (DDT-organoclorado) y al coumafos (OF), también tuvo una moderada resistencia al amitraz (AM) y no resistente al fipronil (Miller *et al.*, 2001).

En México, se evidenciaron resistencias de la garrapata *R. microplus* hacia los organofosforados entre los años 1981 y 1985, en las Huastecas Veracruzana, Hidalguense y Potosina; debido a este problema las autoridades de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos permitieron el registro y el uso de nuevas familias de ixodicidas, como es el caso de los piretroides y de las amidinas, los cuales se empezaron a utilizar a partir de 1983 (Aguirre, 1983; Ortiz *et al.*, 1995). En 1993 se reportaron casos de resistencia por parte de *R. microplus* a los organofosforados y piretroides en el estado de Tamaulipas y posteriormente, se reportó por toda la costa del Golfo de México (Soberanes *et al.*, 2002), respecto a reportes de resistencia a productos químicos sobre *R. sanguineus* no se cuenta con evidencia publicada, considerando que la población de perros en condición de calle no son cotidianamente desparasitados y donde dispersan ectoparásitos que afectan a humanos y animales. Por lo anterior es necesario realizar evaluaciones que permitan conocer el estatus de los productos químicos comúnmente utilizados para controlar infestaciones de garrapatas en el municipio de Irapuato, tanto en animales como en instalaciones, por lo que el objetivo del presente estudio fue evaluar cuatro productos químicos para el control de larva *R. sanguineus*.

MATERIALES Y MÉTODO

Se obtuvieron garrapatas *R. sanguineus* de perros en condición de calle del municipio de Irapuato, Guanajuato, en diferentes momentos del año 2015, una vez que se tuvieron se colocaron en cajas de Petri de plástico de 90 x 100 mm con papel filtro húmedo con agua destilada, posteriormente se colocaron en la incubadora a temperatura $25 \pm 1^\circ \text{C}$, para que se iniciara la postura tres días después.

Cuando se inició la postura, ésta fue separada con pinceles estériles y húmedos con agua destilada, para facilitar su transferencia, posteriormente fue colocada en cajas de Petri con papel filtro húmedo con agua destilada, se registró la fecha de la postura y se incubó hasta su eclosión en un periodo aproximado de 21 días. Para el experimento se utilizaron larvas de 7-14 días posterior a la eclosión.

Se usó la Técnica de Inmersión Larvaria (FAO, 1984) con cuatro productos químicos comerciales en lugar del ingrediente activos (Stone y Haydock, 1962): Coumofos líquido al 20 %, Flumetrina al 3 %, Permetrina 34 % y Amitraz al 12.5 %. Para realizar la evaluación inicialmente se prepararon 50 ml de cada concentración recomendada por el fabricante, posteriormente se realizó una dilución al 50 % de lo recomendado por el fabricante (factor de dilución 0.5).

Inicialmente las larvas de *R. sanguineus* se colocaron en una caja de Petri de plástico de 10 cm de diámetro con papel filtro Whatman No 1 de 12.5 cm, posteriormente se tomaron 10 ml de la concentración de los productos químicos a evaluar y se impregnó con 3 ml de la concentración a una nueva caja de Petri con papel filtro y se depositaron 100 larvas que fueron distribuidas en el papel con ayuda de un pincel estéril, una vez que se colocaron las larvas se agregó 4 ml de la solución y posteriormente se colocó otro papel filtro sobre las larvas y se impregnó con los 3 ml restantes.

Se llevaron a cabo cuatro repeticiones por concentración según la recomendación de la técnica recomendación, en total se evaluaron dos concentraciones por producto; a un grupo se le colocó solo agua y se le consideró como testigo. Las lecturas de los resultados se realizaron 72 horas posteriores al tratamiento.

Para calcular la mortalidad se utilizó la fórmula:

$$\% \text{ mortalidad} = (\text{larvas muertas}) (100) / \text{larvas totales}$$

RESULTADOS

Con respecto a las larvas de *R. sanguineus* desafiadas a Coumofos líquido al 20 %, Flumetrina al 3 %, Permetrina al 34 % y Amitraz al 12.5 %, se observó que todos los productos fueron eficaces al 100 % en las dos concentraciones utilizadas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de eficacia de la Flumetrina al 3 % sobre larvas *R. sanguineus* de perros del municipio de Irapuato, Guanajuato.

Dosis/Tratamiento	Flumetrina al 3 %	Coumofos líquido 20 %	Permetrina al 34 %	Amitraz al 12.5 %	Testigo
0.5 dosis recomendada por el fabricante	100	100	100	100	0
Dosis recomendada por el fabricante	100	100	100	100	0

De acuerdo con los resultados obtenidos los productos químicos fueron eficaces para matar larvas de *R. sanguineus*, incluso a la mitad de la dosis recomendada por el fabricante, los resultados sugieren que en las larvas evaluadas no existió ninguna que tuviera resistencia a los productos químicos evaluados.

DISCUSIÓN

Uno de los factores que ha contribuido a que la resistencia aumente, es el uso incorrecto de acaricidas/insecticidas, por el mal uso en la aplicación de estas sustancias en clínicas veterinarias y en campo, debido a que se usan dosis incorrectas (subdosificación) o se tiene un manejo

inadecuado del manejo de estos productos a su hora de la aplicación (Coles y Dryden, 2014), no obstante lo anterior en el presente estudio se observó que por el momento no existen la habilidad por la garrapata *R. sanguineus* de resistir dosis recomendadas por el fabricante, pero se recomienda el monitoreo constante ya que una población se puede hacer resistente a partir de un par de individuos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación del Coumofos líquido al 20 %, se observó una nula resistencia por larvas, ya que se observaron mortalidades a concentraciones recomendadas por el fabricante. Suárez (2013) realizó un estudio en el estado de Veracruz, donde estimó que existe resistencia de las garrapatas adultas de *R. sanguineus* a los organofosforados en un 60 %, probablemente la garrapata presente diferencias en la susceptibilidad de acuerdo con su estado evolutivo, además las diferencias entre las condiciones climáticas entre los dos lugares de estudio influyen para que completen en más ocasiones su ciclo biológico y probablemente sea la razón del porqué han desarrollado más resistencia en el estado de Veracruz. Miller *et al.* (2001) realizó un experimento con la técnica de paquete de larvas, los resultados mostraron que las larvas no presentaron resistencia a la exposición de coumafos.

Los resultados con Permetrina al 34 % mostraron que no existió resistencia por parte de las larvas de la garrapata, Roma *et al.* (2009) realizaron un bioensayo en Sao Paulo, en donde se expusieron a diferentes concentraciones de Permetrina en 240 garrapatas adultas, en donde en las dosis más bajas se observó una mortalidad del 0 % mientras que en las concentraciones más altas se observó mortalidad poco después de iniciado el tratamiento, fenómeno que se observó en el presente estudio. Stanneck *et al.* (2012), quienes evaluaron diferentes acaricidas sobre garrapatas *R. sanguineus* (en diferentes estados evolutivos) y pulgas procedentes del gatos, en estos estudios el ingrediente activo fue la Flumetrina en presentación de collar, en este estudio se observó que en la larva y ninfa de la garrapata no existió resistencia, es decir el producto fue eficiente para el control del parásito, resultados similares se encontraron en el presente estudio con el producto comercial a base de Flumetrina al 3 %, se observó nula resistencia de larvas de *R. sanguineus*. Morales y Nava (2006), llevaron a cabo un experimento para estudiar la resistencia de las garrapatas hacia la Flumetrina, en donde observaron que este parásito es altamente susceptible a este acaricida.

Al igual que el Permetrina al 34 %, el Amitraz al 12.5 % presentaron mortalidades sobresaliente, Estrada-Peña (2005) colectó garrapatas en España en su fase adulta y fueron incubadas en el laboratorio hasta la ovoposición y posteriormente la eclosión de las larvas, realizó el experimento se registró una mortalidad después de 24 horas, demostrando que las larvas son susceptibles al amitraz, mostrando una baja sobrevivencia. Estas diferencias de los resultados en los bioensayos con el presente estudio podrían deberse a las diferentes cepas que se utilizaron ya que están distantes geográficamente.

CONCLUSIÓN

Las garrapatas de *R. sanguineus* colectadas de perros en condición de calle de la ciudad de Irapuato, Guanajuato para el presente estudio no existe resistencia a las dosis e incluso a la mitad de la dosis recomendada por los fabricantes.

Literatura citada

Aguirre, E. J. 1983. *Determinación de concentraciones discriminantes como medio diagnóstico de susceptibilidad en garrapata Boophilus microplus*. IV Reunión anual de parasitología veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Coles, T. B, and M. W. Dryden. 2014. Insecticide / acaricide resistance in fleas and ticks infesting dogs and cats. *Parasites & Vectors*, 7: 1–10. doi: [10.1186/1756-3305-7-8](https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-8).
- Dantas-Torres, F., 2008. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. *Veterinary Parasitology*, 152: 173–185.
- Estrada-Peña, A., 2005. Etude de la Résistance de la Tique Brune du Chien, *Rhipicephalus sanguineus* aux acaricides. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 15(2): 67–69.
- FAO, 1984. *Ticks and Tick-borne Diseases Control a Practical Field Manual*. FAO Vol. 1
- Jongejan, F. and G. Uilenberg. 2004. The global importance of ticks. *Parasitology*, 129: 3–14.
- Miller, R. J. 2001. Characterization of Acaricide Resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari: Ixodidae) Collected from de Corozal Army Veterinary Quarantine Center, Panama. *Journal of Medical Entomology*, 38(2): 298–302.
- Morales, S., Nava, M. y J. Raúl. 2006. *Construcción de un Control Integral de Rhipicephalus sanguineus (Latreille) (Acaricida: Ixodidae) en Morelos, México*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Nolan, J., 1981. Current developments in resistance to amidine and pyrethroid tickicides in Australia. Pp. 109–114. In: *Tick Biology and Control*. Whitehead, G. B. and J. D. Gibson (Eds.), Tick Research Unit, Rhodes University, Grahamstown, South Africa.
- Ortiz, E. M., Santamaría, V. M., Ortiz, N. A., Soberanes, M. J. Osorio, B. R., Franco, I. F., Martínez, I. R., Quezada, D. R. y S. H. Fragoso. 1995. *Caracterización de la resistencia de Boophilus microplus a ixodicidas en México*. Pp. 58–66. In: *Memorias de IV Seminario Internacional de Parasitología Animal. Resistencia y Control en Garrapatas y Moscas de Importancia Veterinaria*. Acapulco, Guerrero, México.
- Roma, G. C., Oliveira, P. R., Pizano, M. A. and M. I. Camargo-Mathias. 2009. Determination of LC50 of permethrin acaricide in semi-engorged females of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). *Experimental Parasitology*, 123: 269–272.
- Ruíz, M. N. A. y N. R. Blanco. 2009. Grado de resistencia de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a productos ixodicidas y su residualidad en leche en 20 predios del sistema doble propósito del piedemonte llanero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de la Salle, Colombia. 93 p.
- Soberanes, C. N., Santamaría, V. M., Fragoso, S. H. y V. Z. García. 2002. Primer caso de resistencia al amitraz en la garrapata del ganado *Boophilus microplus* en México. *Técnica Pecuaria en México*, 40(1): 81–92.
- Stanneck, D., Ebbinghaus-Kinscher, U., Schoenhense, E., Kruedewagen, E. M., Turberg, A., Leisewitz, A., Jiritschka, W. and K. J. Krieger K. J. The synergistic action of imidacloprid and flumethrin and their release kinetics from collars applied for ectoparasite control in dogs and cats. *Parasites & Vectors*. 5:73 1–18. doi: [10.1186/1756-3305-5-73](https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-73).
- Stone, B. F. and K. P. Haydock. 1962. A Method for Measuring the Acaricide Susceptibility of the Cattle *Boophilus microplus* (Can). *Bulletin of Entomological Research*, 53: 563–78.
- Suarez, H. E. 2013. Evaluación de la mortalidad de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) a dosis discriminantes de amidinas y organofosforados para diagnóstico de susceptibilidad: estudio piloto. Veracruz, Veracruz. Tesis Profesional. Universidad Veracruzana, 56 p.
- Tinoco-García, L., Quiroz-Romero, H., Quintero-Martínez, M., Rentería-Evangelista, T., González-Medina Y., Barrera-Serrano, A., Hori-Oshima, S., Moro, M. H. y J. Vinasco. 2003. Prevalence of *Rhipicephalus sanguineus* Ticks on Dogs in a Region on the Mexico-USA Border. *Veterinary Record*, 164(2): 59–61.