

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A ACARICIDAS DE RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS RECOLECTADAS DE GANADO EN PASTOREO EN FINCAS LOCALIZADAS EN DARIÉN

EVALUATION OF RESISTANCE TO ACARICIDES OF *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* COLLECTED FROM GRAZING CATTLE ON FARMS LOCATED IN DARIÉN

Fernando Gómez

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién. Panamá

nandogomez2221@gmail.com <https://orcid.org/0009-0001-4239-7961>

Elizabeth Pinto

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién. Panamá

elizabethpnt50@gmail.com <https://orcid.org/0009-0005-3900-3940>

Gabriel Castillo

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién. Panamá

castillosam0181@gmail.com <https://orcid.org/0009-0009-3395-9692>

Magalis Pérez

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién. Panamá

magperez072@gmail.com <https://orcid.org/0009-0000-4970-8307>

Andrés Chang

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién. Panamá

andres.chang@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0003-4776-6794>

Edwin Pile

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién. Panamá

edwinpilem@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0002-6226-1500>

Autor de correspondencia: edwinpilem@up.ac.pa

Recepción: 19 de agosto de 2024

Aprobación: 18 de octubre 2024

DOI: <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n1.6267>

Resumen

La resistencia de las garrapatas a los acaricidas representa un desafío significativo en la industria ganadera de la región tropical de Darién, Panamá. En este estudio, se investigó la resistencia de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a los acaricidas utilizados en ganado en pastoreo. Se destacan los efectos del uso inadecuado y la falta de rotación de acaricidas en la resistencia observada. Utilizando evaluaciones de laboratorio, se identificó una alta resistencia de las garrapatas a los acaricidas en la región de Darién, lo que subraya la importancia de estrategias integrales para gestionar eficazmente esta resistencia. Se recomienda la realización de más investigaciones para comprender mejor los mecanismos subyacentes y evaluar la resistencia a otros acaricidas en esta población de garrapatas, lo cual es fundamental para el desarrollo de medidas de control efectivas y sostenibles.

Palabras clave: Resistencia, Acaricidas, Garrapatas, Ganado

Abstract

The resistance of ticks to acaricides represents a significant challenge in the livestock industry of the tropical region of Darién, Panama. This study investigated the resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* to the acaricides used in grazing cattle. The effects of inadequate use and lack of rotation of acaricides on the observed resistance are highlighted. Using laboratory evaluations, high tick resistance to acaricides was identified in the Darién region, highlighting the importance of comprehensive strategies to manage this resistance effectively. Further research is recommended to understand the underlying mechanisms better and assess resistance to other acaricides in this tick population, which is crucial for developing effective and sustainable control measures.

Keywords: Resistance, Acaricides, Ticks, Cattle

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son ectoparásitos de gran importancia en la industria ganadera, ya que pueden causar pérdidas económicas considerables debido a sus efectos negativos en la salud y producción del ganado. Entre las diferentes especies de garrapatas que afectan al ganado, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es una de las más relevantes debido a su amplia distribución geográfica y su capacidad de transmitir enfermedades infecciosas (Martínez-Ibañez et al., 2023).

En América Latina, la ganadería es una actividad económica vital, y la infestación por garrapatas representa un gran desafío para los productores de ganado debido a los altos costos asociados con su manejo y control. Además, la resistencia de las garrapatas a los acaricidas es un problema creciente en la región, lo que dificulta aún más su control y puede aumentar la porción de los costos de producción destinados al manejo de estas infestaciones (Rocha-Méndez et al., 2020).

En este contexto, el estudio de la resistencia de las garrapatas a los acaricidas es esencial para identificar su alcance y comprender sus mecanismos de acción, lo que permite implementar estrategias efectivas y sostenibles para su control. Además, la evaluación de la eficacia de los acaricidas existentes en el mercado es fundamental para garantizar su uso adecuado y evitar la aparición de resistencia.

En la región de Darién, en Panamá, la presencia de garrapatas en ganado en pastoreo es un problema recurrente que afecta la salud y productividad de los animales. Sin embargo, existe una falta de información sobre la resistencia de las garrapatas a los acaricidas en esta zona, lo que dificulta la implementación de medidas efectivas de control.

En este contexto, este estudio tiene como objetivo evaluar la resistencia de *R. (B.) microplus* recolectadas de ganado en pastoreo en fincas localizadas en Darién a diferentes acaricidas, a través de pruebas *in vitro*. Esta investigación es relevante para la región, ya que proporcionará información actualizada y específica sobre la resistencia de las garrapatas a los acaricidas

utilizados en la práctica ganadera. Además, puede aportar datos valiosos para el desarrollo de estrategias de control más efectivas y sostenibles en la región.

En la literatura científica, se han documentado diferentes mecanismos de resistencia a acaricidas en garrapatas, como la sobreexpresión de enzimas detoxificadoras y la mutación genética (Benavent Albarracín, 2023; Moreno Linares, 2023). Además, se han reportado estudios de evaluación de la resistencia a acaricidas en diferentes especies de garrapatas en la región, como *R. microplus* en Brasil (Mendes et al., 2022), *Rhipicephalus decoloratus* en Sudáfrica (Yawa et al., 2022) y *Rhipicephalus sanguineus* en México (Martínez-Ibañez et al., 2023), lo que demuestra la importancia y relevancia del tema.

Por lo tanto, este trabajo tiene como base las investigaciones previas realizadas en otras partes del mundo y busca aportar información valiosa para la región de Darién, en Panamá. Se espera que los resultados de este trabajo contribuyan al conocimiento y manejo de esta importante plaga ganadera en la región, beneficiando directamente a los productores y al sector ganadero en general.

MATERIALES Y MÉTODOS

La selección de la finca donde se realizó el estudio se llevó a cabo en septiembre de 2023, en una ubicación estratégica en Platanilla, corregimiento Rio Congo Arriba, distrito Santa Fe, Darién. Se escogió esta región por sus características geográficas y climáticas adecuadas para la reproducción de garrapatas, ya que las condiciones de humedad y temperatura son propicias para su desarrollo.

Para obtener una muestra representativa del hato, se determinó que se necesitaban aproximadamente 18 bovinos, considerando que el 95% de los animales estaban infestados y un margen de error del 10%. La fórmula utilizada para calcular el tamaño de la muestra fue:

$$n <- (Z^2 * p * (1 - p)) / (E^2)$$

Donde n es el tamaño de la muestra, Z es el valor z para un nivel de confianza del 95% (1.96), p es la proporción esperada de la característica en la población (0.95), y E es el margen de error tolerado (0.10).

Se seleccionaron bovinos con edades comprendidas entre 3 y 5 años. Luego, se realizó la recolección manual de garrapatas en la zona del dorso y orejas de los animales, utilizando materiales de campo como guantes de látex, cajetas de cartón y papel toalla, para evitar dañar a los ácaros.

Se recolectaron un total de 600 garrapatas. Las muestras recolectadas fueron trasladadas al laboratorio en una cajeta de cartón sellada y con pequeños orificios para permitir la ventilación. Se registró la temperatura del laboratorio y se observó el estado de las garrapatas en reposo durante 24 horas.

En el laboratorio, se seleccionaron aleatoriamente un total de 480 garrapatas. El 25% restante de las garrapatas fue reservado como reemplazo en caso de mortalidad en las siguientes 24 horas posteriores a la colecta. Estas garrapatas fueron distribuidas en 48 platos Petri, en los cuales se aplicó cada uno de los tratamientos elegidos: Ethion 83%, Cipermetrina 15g + Clorpirifos 25g, Amitraz 20.8%, y un control con agua destilada. Se colocaron 10 garrapatas en cada plato y se permitió que los tratamientos actuaran durante 72 horas. La resistencia a los acaricidas se evaluó a las 24, 48 y 72 horas después de la aplicación.

Para la evaluación de la resistencia, se utilizó el conteo de vivas y muertas en cada período de tiempo. Las garrapatas se consideraron muertas cuando se oscurecieron y perdieron movilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que el tratamiento con Amitraz 20.8% y Cipermetrina 15g - Clorpirifos 25g mostraron una eficacia limitada, con una mortalidad del 8.33% y 15.83%



respectivamente a las 24 horas, y un aumento modesto a las 48 y 72 horas. Por otro lado, el tratamiento con Ethion 83% demostró mayores tasas de mortalidad, alcanzando valores del 33.33% a las 24 horas y cercana al 50% a las 48 y 72 horas.

Estos hallazgos sugieren que el Ethion 83% sería una opción más efectiva en el control de garrapatas comparado con Amitraz y Cipermetrina - Clorpirifos. Además, se identificaron diferencias significativas en la mortalidad entre los grupos de 24 horas y 48 horas, y entre 24 horas y 72 horas en el tratamiento con Ethion 83%. Sin embargo, para considerar efectivo un producto debe alcanzar niveles de eficacia de por lo menos el 90%.

Tabla 1.

Rango (min-max), promedio (x), Intervalo de confianza (IC95%) y Coeficiente de Variación (CV) del número de garrapatas muertas en función del tratamiento aplicado.

Grupos	n	24 horas		48 horas		72 horas	
		(min -max) x [IC95%] CV	(min -max) x [IC95%] CV	(min -max) x [IC95%] CV	(min -max) x [IC95%] CV		
Amitraz 20.8%	120	(0-1) 0.08 [0.18] 3.32	(0-1) 0.17 [0.25] 2.24	(0-1) 0.17 [0.25] 2.24	(0-1) 0.17 [0.25] 2.24		
Cipermetrina 15g - Clorpirifos 25g	120	(0-5) 1.58 [0.96] 0.91	(0-4) 1.08 [0.74] 1.03	(0-4) 1.67 [0.63] 0.57	(0-4) 1.67 [0.63] 0.57		
Ethion 83%	120	(0-2) 0.33 [0.41] 1.87	(0-5) 4.75 [0.29] 0.09	(0-6) 4.92 [0.33] 0.10	(0-6) 4.92 [0.33] 0.10		
Control	120	(0-0) 0 [0] 0	(0-0) 0 [0] 0	(0-0) 0 [0] 0	(0-0) 0 [0] 0		

Los resultados revelan una elevada resistencia de las garrapatas *R. (B.) microplus* recolectadas de ganado pastoreando en Darién a los acaricidas analizados. Se observa que los índices de mortalidad en los distintos tratamientos son inferiores en comparación con



estudios previos en otras regiones (García Carrasco 2023; Martínez Ramos, 2024; García-Ponce et al. 2022). Estos hallazgos sugieren que la resistencia de las garrapatas a los acaricidas en Darién plantea un desafío emergente que requiere una mayor investigación y la implementación de medidas de control eficaces.

Entre los factores que posiblemente contribuyen a la resistencia de las garrapatas a los acaricidas en la región se incluyen el uso inadecuado y frecuente de los medicamentos, la falta de rotación de los mismos y la presencia de combinaciones de diferentes acaricidas (López & Brizo-Murillo 2022). Estas prácticas podrían potenciar la selección de cepas resistentes y la propagación de la resistencia en la población de garrapatas.

Además, se ha evidenciado que las garrapatas pueden desarrollar resistencia a múltiples clases de acaricidas, lo que puede complicar su control y enfatizar la necesidad de adoptar enfoques integrados para su gestión (Paucar-Quishpe et al. 2023).

Por último, la migración de garrapatas resistentes a acaricidas desde otras regiones también puede contribuir a la diseminación de la resistencia. Investigaciones previas, como la realizada en México, han demostrado que la resistencia a amitraz en las garrapatas se originó en los Estados Unidos y se propagó a México a través del ganado importado (Moreno Linares 2023).

Así pues, es crucial destacar que el uso indiscriminado y excesivo de acaricidas puede conllevar efectos perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la salud humana. Por lo tanto, resulta imperativo adoptar medidas más efectivas y sostenibles para su control en la región de Darién.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran una alta resistencia de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* recolectadas de ganado en pastoreo en Darién a los acaricidas Amitraz 20.8%,

Cipermetrina 15g - Clorpirifos 25g y Ethion 83%. Estos hallazgos sugieren que la resistencia a acaricidas es un problema creciente en la región y se necesitan medidas efectivas y sostenibles para su control.

Asimismo, se recomienda llevar a cabo más investigaciones en la región para evaluar la resistencia de las garrapatas a otros acaricidas y comprender los mecanismos de resistencia presentes. Además, es necesario promover prácticas adecuadas de manejo y control de garrapatas en la ganadería para prevenir el desarrollo y propagación de la resistencia a acaricidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavent Albarracín, L. (2023). Mecanismos de resistencia a piretroides en ácaros depredadores [tesis doctoral, Universidad de Lleida]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lleida.
- Martínez Ramos, A. R., Muños Contreras, L. D., RoldanPadron, O., Gómez Sánchez, I., & Aguilar Tipacamú, G. (2024). Evaluación del efecto acaricida de *Plectranthus* sp mediante la prueba in vitro de paquete larval (LPT) para el control de *Rhipicephalus microplus*. *Perspectivas De La Ciencia Y La Tecnología*, 257-271. <https://doi.org/10.61820/pct.vi.1091>
- García Carrazco, J. A. (2023). *Beauveria bassiana* para control biológico de (*Rhipicephalus microplus*) en ganado bovino. (Tesis de Pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.
- García-Ponce, R., Escareño, J. J. H., Heya, M. S., Chávez, A. T., & Villarreal, J. P. V. (2022). Evaluation of the effectiveness of ixodicides on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in bovinos in a population of the state of Nuevo León, Mexico. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5(2), 1575-1581.
- López, M. A. L., & Brizo-Murillo, J. M. (2022). Evaluación in vitro de cinco ixodicidas contra *Rhipicephalus microplus* en Catacamas, Olancho, Honduras. *Revista MVZ Córdoba*, 27(2), e2463-e2463.
- Martínez-Ibañez, F., Cruz-Vázquez, C., Osorio-Miranda, J., Vitela-Mendoza, I., Medina-Esparza, L., Lagunes-Quintanilla, R., & Chávez-Rodríguez, A. (2023). Determination of a Discriminant Dose to Identify Resistance to Amitraz in *Rhipicephalus sanguineus* sl (Acari: Ixodidae) from Mexico. *Insects*, 14(7), 662.



- Mendes, M. C., Pereira, J. R., & Prado, A. P. (2022). Sensibilidad de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) a piretroides y organofosforados en fincas de la región de Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil. *Archivo del Instituto Biológico*, 74, 81-85.
- Moreno Linares, S. A. (2023). Estado de la resistencia a ivermectina en *Rhipicephalus microplus* y factores asociados en el noreste de México (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Paucar-Quishpe, V., Pérez-Otáñez, X., Rodríguez-Hidalgo, R., Cepeda-Bastidas, D., Pérez-Escalante, C., Grijalva-Olmedo, J., ... & Ron-Garrido, L. (2023). An economic evaluation of cattle tick acaricide-resistances and the financial losses in subtropical dairy farms of Ecuador: A farm system approach. *Plos one*, 18(6), e0287104.
- Rocha-Méndez, C., Chiquini-Medina, R. A., & Herrera Guzman, C. J. (2020). Costos de la aplicación de diferentes productos para el control de garrapata (*Rhipicephalus microplus*) en ganado vacuno. *Agro Productividad*, 13(4).
- Yawa, M., Nyangiwe, N., Jaja, I. F., Marufu, M. C., & Kadzere, C. T. (2022). Acaricide resistance of *Rhipicephalus decoloratus* ticks collected from communal grazing cattle in South Africa. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 9(1), 33.