

# EFICACIA DE IXODICIDAS AISLADOS O COMBINADOS EN BOVINOS INFESTADOS CON GARRAPATAS (Acari: Ixodidae), MANABÍ-ECUADOR

## EFFICACY OF ISOLATED OR COMBINED IXODICIDES IN CATTLE INFESTED WITH TICKS (Acari: Ixodidae), MANABÍ-ECUADOR

Rubén Mendoza Román<sup>1</sup>, María Lugo Almarza<sup>2</sup>, Juan Zambrano Villacís<sup>3</sup>, Carolina Fonseca Restrepo<sup>3</sup>, Víctor Montes Zambrano<sup>3</sup>, Francisco Angulo Cubillán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Medicina Veterinaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí MFL. Ecuador

<sup>2</sup>Clínica Veterinaria del Pacífico, Portoviejo, Ecuador

<sup>3</sup>Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Técnica de Manabí. Ecuador

Email: francisco.angulo@utm.edu.ec

### Información del artículo

*Tipo de artículo:*  
Nota técnica

*Recibido:*  
12/04/2023

*Aceptado:*  
21/11/2023

*Licencia:*  
CC BY-NC-SA 4.0

*Revista*  
*ESPAMCIENCIA*  
14(2):98-102

*DOI:*  
[https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v14i2.357](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v14i2.357)

### Resumen

Con el objetivo de evaluar la eficacia acaricida *in vivo* del Amitraz, Cipermetrina y su combinación, en un sistema de producción doble propósito del cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí, Ecuador, se desarrolló una investigación con 40 bovinos adultos hembras, infestadas naturalmente con ixodídeos, las cuales se dividieron en cuatro grupos experimentales de 10 individuos cada uno, tratados por aspersión de la siguiente manera, Grupo 1: Amitraz [20,8%] 1mL/L, Grupo 2: Cipermetrina [15%] 1mL/L, Grupo 3: combinación de Amitraz 1mL/L y Cipermetrina 1mL/L, y el Grupo 4: control no tratado. La eficacia acaricida fue evaluada a través del porcentaje de reducción de especímenes, al comparar los grupos tratados con el control, previo al inicio del ensayo y a los días tres, siete y 14 postratamiento. La eficacia de los tratamientos los diferentes días de evaluación fue 88,34, 91,61 y 90,64 % para Amitraz 85,52, 89,93 y 90,03 % para Cipermetrina y 89,96, 91,82 y 92,18 % para el grupo tratado con la combinación de los fármacos utilizados. Aspersiones aisladas de Amitraz y/o Cipermetrina y su combinación, muestran eficacia superior a 90 % en el control de ixodídeos que infestan bovinos en sistemas de producción doble propósito.

*Palabras clave:* Amitraz, cipermetrina, eficacia acaricida, ixodídeos, bovinos.

### Abstract

With the objective of evaluating the *in vivo* acaricidal efficacy of Amitraz, Cypermethrin and their combination, in a dual-purpose production system in Flavio Alfaro canton, Manabí province, Ecuador, a research was carried out with 40 adult female cattle, naturally infested with ixodideans, which were divided into four experimental groups of 10 individuals each, treated by spraying as follows, Group 1: Amitraz [20.8%] 1mL/L, Group 2: Cypermethrin [15%] 1mL/L, Group 3: combination of Amitraz 1mL/L and Cypermethrin 1mL/L, and Group 4: untreated control. The acaricidal efficacy was evaluated through the percentage reduction of specimens, when comparing the treated groups with the control, prior to the start of the trial and on days three, seven and 14 post-treatment. The efficacy of the treatments on the different evaluation days was 88.34, 91.61 and 90.64% for Amitraz, 85.52, 89.93 and 90.03% for Cypermethrin and 89.96, 91.82 and 92.18% for the group treated with the combination of the drugs used. Isolated sprays of Amitraz and/or Cypermethrin and their combination show efficiency greater than 90% in the control of ixodideans that infest cattle in dual-purpose production systems.

*Keywords:* Amitraz, Cypermethrin, acaricidal efficacy, ixodideans, cattle.

## INTRODUCCIÓN

Las garrapatas de la familia Ixodidae, son ectoparásitos hematófagos de diferentes especies animales (da Silva *et al.*, 2022). Los vacunos (*Bos taurus*) explotados como la principal actividad económica en el 75% de áreas tropicales y subtropicales, en las regiones de la Costa y Amazónica del Ecuador (Rodríguez *et al.*, 2017), son infestados por las especies *Rhipicephalus Boophilus microplus* y *Amblyoma cajennese* (Lugo *et al.*, 2023), las cuales son comunes en ganadería tropical, donde el clima caluroso y húmedo favorece su comportamiento biológico (Haque *et al.*, 2014; Rodríguez *et al.*, 2017; da Silva *et al.*, 2022). Los ixodideos producen efectos nocivos directos e indirectos en la salud y productividad de estos hospedadores (Galindo *et al.*, 2018), causando anemia, disminución de la producción, tanto de carne como de leche; además, dañan la piel y transmiten agentes patógenos (Colli *et al.*, 2014; Salamanca *et al.*, 2018; Kashif *et al.*, 2022), generando pérdidas económicas a los sistemas de producción ganaderos (Rodríguez *et al.*, 2017; Zamperete *et al.*, 2017).

Dentro de las estrategias en el control de ixodideos en ganado, la más utilizada es la aplicación de acaricidas, a través de diferentes vías de administración (Haque *et al.*, 2014; Kashif *et al.*, 2022), en momentos oportunos para optimizar su eficacia. También se han utilizado otras estrategias amigables con el ambiente, como el manejo de pasturas o el uso de hongos entomopatógenos (Galindo *et al.*, 2018; da Silva *et al.*, 2022), aunque han tenido poca difusión.

Es importante evaluar la eficacia de ixodicidas en poblaciones alopatías presentes en la región de la Costa, la cual se encuentra en gran porcentaje aislada de otras zonas geográficas por la cordillera de los Andes, ya que en diferentes países se ha reportado baja eficacia por la resistencia de los ixodideos frente a los mecanismos de acción de acaricidas (López *et al.*, 2014; Ouedraogo *et al.*, 2021), estableciendo que dosis y frecuencias de uso a nivel de campo pueden ser inefectivas (Haque *et al.*, 2014). Dicha resistencia es causada por el uso irracional de estos productos, cuando se aplican de manera frecuente, indiscriminada e inapropiada, con el agravante que presenta alta heredabilidad para seleccionar poblaciones resistentes (Galindo *et al.*, 2018; da Silva *et al.*, 2022). Dicha resistencia puede ser descrita como la variable específica, seleccionada y heredada en una población de ixodideos, como resultado de la interacción de esa población con un acaricida (Kashif *et al.*, 2022); sin embargo, en sistemas de producción ganaderos, no se puede implementar un plan de control de ixodideos eficaz, sin pensar en el uso de acaricidas químicos (Haque *et al.*, 2014).

El acaricida e insecticida Cipermetrina de la familia de los piretroides sintéticos y Amitraz acaricida de grupo de las

formamidinas, son químicos que se utilizan generalmente para el control de ixodideos en sistemas de producción ganaderos (Haque *et al.*, 2014; Kashif *et al.*, 2022), de manera más frecuente a través de aplicaciones por aspersión, aislados o en combinación, ya que esta última opción, pudiera mejorar la eficacia acaricida por acción sinérgica entre ambos productos (Zamperete *et al.*, 2017). Se ha sugerido que el mecanismo de acción ixodicida de Cipermetrina es la adhesión a los canales de sodio de la membrana plasmática neuronal, manteniéndolos abiertos y permitiendo la entrada de gran cantidad de iones de sodio dentro de la célula, con descargas del potencial de acción neuronales de manera aperiódica, lo cual impide el flujo normal del impulso nervioso (Cao *et al.*, 2011; Kashif *et al.*, 2022). En el caso de Amitraz, el mecanismo de acción radica en la toxicidad inducida a los receptores de optopaminas, específicos de los ácaros; además, inhibe a la enzima monoamina oxidasa afectando a neurotransmisores y al sistema nervioso del ixodideo (Jonsson *et al.*, 2018; Kashif *et al.*, 2022).

La eficacia de Amitraz y Cipermetrina, se ha evaluado en diferentes estudios, tanto *in vivo* como *in vitro*, observándose porcentajes que varían desde mayores al 90% y menores hasta un mínimo de 41,8% reportado, indicando este último presencia de resistencia acaricida (Barros *et al.*, 2015; Rodríguez *et al.*, 2017; Zamperete *et al.*, 2017; Galindo *et al.*, 2018; Jonsson *et al.*, 2018).

Por lo anteriormente expuesto y con la necesidad de conocer la eficacia acaricida actual en campo de Amitraz, Cipermetrina y su combinación, se desarrolló esta investigación en bovinos, pertenecientes a un sistema de producción doble propósito comercial, ubicado en el cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del estudio

El experimento se realizó en un sistema de producción bovino doble propósito con finalidad comercial, ubicado en el sitio San Roque del cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí, Ecuador; cuyas coordenadas corresponden a: 0° 22' 07" LS y 79° 51' 28" LO. Presenta promedios anuales de temperatura de 25,5 °C y 1.123 mm de precipitación, con un clima clasificado como bosque húmedo tropical a la altitud de 430 m (Ron, 2020; INAMHI, 2021).

### Unidades y diseño experimental

Para el estudio se utilizaron 40 bovinos adultos hembras, enumerados de manera individual, mestizos *Bos taurus taurus* x *B. t. indicus*, manejados a base de pastoreo con forrajes introducidos de la especie *Brachiaria brizantha* y agua ad libitum. Los animales objeto de la investigación, se encontraban infestadas naturalmente con ixodideos de

las especies *Rhipicephalus Boophilus microplus* y *Amblyoma cajennense*.

Se emplearon 40 animales, organizados de acuerdo con la carga parasitaria (Holdsworth *et al.*, 2021), divididos en cuatro tratamientos, cada uno con 10 animales, de acuerdo con el siguiente esquema experimental: tratamiento 1, aspersión con Amitraz; tratamiento 2, aspersión de Cipermetrina, ambos tratamientos aplicados con la dosis de 1 mL.L-1; tratamiento 3, correspondió a la aplicación conjunta de ambos agroquímicos, a la dosis antes mencionada, y el tratamiento 4, referido al testigo, con aplicación de agua, exclusivamente. La aplicación de los ectoparasiticidas se realizó en todo el cuerpo del animal, con particular cuidado al realizar la aspersión en las zonas menos expuestas como la región axilar, inguinal, perianal, entre otras, empleando una asperjadora manual marca Heavy Duty, modelo manual de 20 L de capacidad.

La cuantificación de la carga parasitaria fue realizada por el conteo de garrapatas en el área corporal previamente definida durante la inspección de los animales (Margolis *et al.*, 1982). Las evaluaciones para determinar la eficacia de los ectoparasiticidas se realizaron a los tres, siete y 14 días posteriores a la aplicación de los ixodicidas; siendo que el día previo a la aplicación de los tratamientos se realizó una determinación inicial de la carga parasitaria en los animales que formaron los diferentes tratamientos.

La eficacia ectoparasiticida fue medida a través de la fórmula 1:

$$\% \text{ Eficacia} = 100 (1 - \text{MT}/\text{MC}) \quad (1)$$

Donde MT y MC, corresponden al número de garrapatas vivas de los grupos tratados y el tratamiento control, respectivamente (Holdsworth *et al.*, 2021).

### Análisis de datos

Los datos fueron registrados y la eficacia medida como el porcentaje de reducción de especímenes, al relacionar las cargas parasitarias de los grupos tratados frente al control, según World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (Holdsworth *et al.*, 2021). Las diferencias entre los grupos experimentales fueron determinadas por medio de la prueba de Kruskal Wallis, con un valor de  $p \leq 0,05$  para la significancia estadística en los diferentes días evaluados, utilizando el programa Jamovi [2020].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar la eficacia acaricida *in vivo* de Amitraz, Cipermetrina y su combinación, frente a ixodídeos en un sistema ganadero de producción doble propósito, se valoró la carga parasitaria inicial en el total de animales previo al

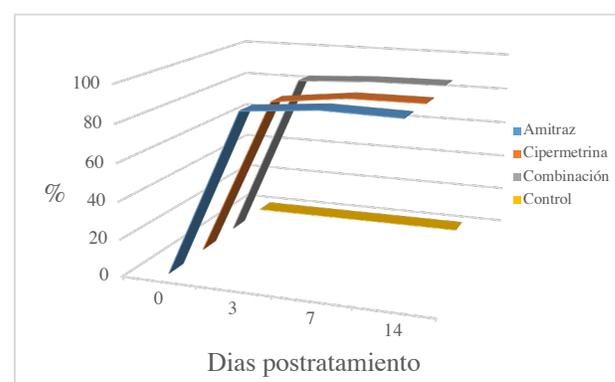
tratamiento, los cuales mostraron un promedio de 103,02 especímenes por animal; luego se realizó la distribución aleatoria de los animales a cada grupo experimental, ajustados por la carga parasitaria. El cuadro 1 muestra los resultados de la abundancia parasitaria durante los días del ensayo, observándose una reducción marcada de especímenes en los grupos tratados los días evaluados posteriores a los tratamientos, y al compararlos con el grupo no tratado. El análisis de los datos de las medianas de los grupos experimentales durante el ensayo, mostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), entre los grupos tratados con el control, aunque no entre los primeros ( $P > 0,05$ ), lo que se puede observar en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Abundancia parasitaria en los grupos experimentales durante los diferentes días de evaluación

Grupo experimental	Día 0	Día 3	Día 7	Día 14
Amitraz [20,8%]	111,7 a	13 a	9,3 a	10 a
Cipermetrina [15%]	107,9 a	15,6 a	10,8 a	10,3 a
Combinación A+C	94,8 a	9,5 a	7,7 a	7,1 a
Control No Tratado	97,7 a	97,5 b	97 b	93,5 b

Letras diferentes indican diferencias significativas  $p < 0,05$ .

La eficacia ectoparasiticida evaluada, indica un porcentaje de reducción de especímenes en los grupos tratados y los diferentes días evaluados, con un máximo para el Amitraz de 91,61%, 90,03 % para Cipermetrina y 92,18 % para el grupo tratado con la combinación de los acaricidas utilizados, mostrando eficacias similares entre los tratamientos evaluados (Figura 1).



**Figura 1.** Eficacia de ectoparasiticidas frente a ixodídeos

La eficacia observada en este estudio, tanto para Amitraz, Cipermetrina y su combinación frente a ixodídeos en infestaciones naturales en bovinos, ha sido observada por otros autores que han reportado eficacias mayores al 90% (Colli *et al.*, 2014; Barros *et al.*, 2015; Jonnson *et al.*, 2018). Estos resultados indican que la población de ixodídeos que infesta animales en el lugar del ensayo, aún no ha creado resistencia antiparasitaria. Aunque la tendencia del incremento de la eficacia al combinar los

acaricidas, a pesar de no haber diferencias ( $p>0,05$ ) entre los grupos tratados, pudiera sugerir que existe efecto sinérgico entre los fármacos, o que existe un porcentaje bajo de individuos resistentes, tanto frente a Amitraz como a Cipermetrina, en la población de ixodídeos presentes (Haque *et al.*, 2014; Galindo *et al.*, 2018; da Silva *et al.*, 2022). Además, las dosis y frecuencias utilizadas en el estudio (Haque *et al.*, 2014), indican que son eficaces para ser utilizadas en los planes de control de garrapatas en sistemas de producción doble propósito.

## CONCLUSIONES

Aspersiones aisladas de Amitraz y/o Cipermetrina a 1 mL.L-1 y su combinación, en las dosis de 1 mL.L-1 de cada una de ellas, muestran eficacia superior a 90% de control de ixodídeos que infestan bovinos en sistemas de producción doble propósito del cantón Flavio Alfaro de Manabí, Ecuador.

## LITERATURA CITADA

Barros, B., Nascimento, R., da Gloria, M., Alves, L., Carvalho, G. 2015. Evaluation of the efficacy of cypermethrin and amitraz against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, in the State of Pernambuco, Brazil. Arq. Inst. Biol., São Paulo. 82: 1-4.

Cao, Z., Shafer, T., Murray, T. 2011. Mechanisms of pyrethroid insecticide-induced stimulation of calcium influx in neocortical neurons. J. Pharmacol. Experimental Therapeutics. 336(1):197-205.

Colli, M., Gonçalves, W., Ruivo, M., Souza, A., Amim, M., Nakatani, M., Martinez, A., Sakamoto, C. 2014. Eficácia *in vivo* do tratamento com Amitraz em bovinos naturalmente infestados por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública. 1(1):086.

da Silva, A., Mesquita, E., Nóbrega, L., Pinheiro, V., Silva, P. 2022. Compatibility of different *Metarhizium* spp. propagules with synthetic acaricides for controlling *Rhipicephalus microplus*. Braz J Vet Parasitol; 31(1): e018221 <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022018>

Galindo, A., Pulido, M., García, D. 2018. Efecto de *Beauveria bassiana* (Ascomycota) en el control de *Rhipicephalus microplus* (Arachnida: Ixodida, Ixodidae) resistente a ixodicidas. Revista Científica, FVC-LUZ, 28(5):331 - 336.

Haque, M., Singh, N., Rath, S. 2014. Effect of various acaricides on hatchability of eggs of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. BioMed Research

International. Article ID 425423, 5  
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/425423>

Holdsworth, P., Rehbein, S., Jonsson, N., Peter, R., Vercruysse, J., Fourie, J. 2021. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) second edition: Guideline for evaluating the efficacy of parasiticides against ectoparasites of ruminants. Veterinary Parasitology. 302: 109613.

INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). 2021. Anuarios Meteorológicos. N° 51-2011. Cod Estación M0005, Portoviejo-Manabí. En línea: <http://www.inamhi.gob.ec/>.

JAMOVI PROJECT. Jamovi version 1.2. Computer Software. 2020. En línea: <https://cran.r-project.org/>

Jonsson, N., Klafke, G., Corley, S., Tidwel, J., Berry, C., Koh, C. 2018. Molecular biology of amitraz resistance in cattle ticks of the genus *Rhipicephalus*. Frontiers In Bioscience. 23: 796-810.

Kashif, M., Islam, N., Alouffifi, A., Zeb, A., da Silva, I., Tanaka, T., Ali, A. 2022. Acaricides Resistance in Ticks: Selection, Diagnosis, Mechanisms, and Mitigation. Front. Cell. Infect. Microbiol. 12: 1-20. doi: 10.3389/fcimb

Margolis, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M. and Schad, G. A. 1982. The use of ecological terms in parasitology. J. Parasitol. 68(1): 131-133.

López, A., Villar, D., Chaparro, J., Miller, R., Pérez, A. 2014. Reduced efficacy of commercial acaricides against populations of resistant cattle tick *Rhipicephalus microplus* from two Municipalities of Antioquia, Colombia. Environmental health insights:8(2)

Lugo-Almarza, M. F., Zambrano-Aveiga, J., Fonseca-Restrepo, C. y Angulo-Cubillán, F. J. 2023. Identificación de garrapatas (Acari:Ixodidae) en sistemas de producción bovina doble propósito del Cantón Chone, Provincia de Manabí, Ecuador. La Técnica, 13(1):9-12. DOI: <https://doi.org/10.33936/latecnica.v13i1.5200>

Ouedraogo, A., Zannou, O., Biguezoton, A., Yao, K., Belem, A., Farougou, S., Oosthuizen, M., Saegerman, C., Lempereur, L. 2021. Efficacy of two commercial synthetic pyrethroids (Cypermethrin and Deltamethrin) on *Amblyomma variegatum* and *Rhipicephalus microplus* strains of the south-western region of Burkina Faso. Tropical Animal Health and Production. 53:402 <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02849-2>

- Rodríguez, R., Pérez, X., Garcés, S., Vanwambeke, S., Madder, M., Benítez, W. 2017. The current status of resistance to alpha cypermethrin, ivermectin, and amitraz of the cattle tick (*Rhipicephalus microplus*) in Ecuador. PLoS ONE 12(4):e0174652. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174652>
- Ron, S. R. 2020. Regiones naturales del Ecuador. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en <<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/Region esNaturales>> Consulta: 06 de marzo 2023.
- Salamanca, A., Tamasaukas, R., Giraldo, C., Quintero, A., Hernández, M. 2018. Interacción entre factores ambientales y raciales sobre la prevalencia de hematótrópicos en hembras bovinas doble propósito en sabanas inundables araucanas, Colombia. Revista Científica, FCV-LUZ. Vol. 28(1):52 - 62.
- Zamperete, C., Cauduro, G., Rezer, F., Sangioni, L., Silveira, F. 2017. Efficacy of commercial synthetic pyrethroids and organophosphates associations used to control *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Southern Brazil. Braz. J. Vet. Parasitol. 26(4):500-504. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612017054>