

Efecto de concentraciones del aceite de neem sobre la mortalidad de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*

Effect of neem oil concentrations on mortality of the *Rhipicephalus sanguineus* tick

Alex Chiquito Quimis ¹, Ashley Maldonado Mora ^{2*}, Emily Poveda Ramos ³ y Vanessa Vásquez Ponguillo ⁴

¹ Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador, Guayaquil; <https://orcid.org/0009-0006-3595-8448>, alex.chiquito.quimis@uagraria.edu.ec

² Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador, Guayaquil; <https://orcid.org/0009-0000-2157-3957>

³ Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador, Guayaquil; <https://orcid.org/0009-0006-3562-5440>, emily.poveda.ramos@uagraria.edu.ec

⁴ Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador, Guayaquil; <https://orcid.org/0009-0009-4055-030X>, vanessa.vasquez.ponguillo@uagraria.edu.ec

* Correspondencia: ashley.maldonado.mora@uagraria.edu.ec

 <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n3/177>

Cita: Chiquito Quimis, A., Maldonado Mora, A., Poveda Ramos, E., & Vásquez Ponguillo, V. (2026). Efecto de concentraciones del aceite de neem sobre la mortalidad de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 4(3), 203-212. <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n3/177>

Recibido: 07/06/2026

Revisado: 24/07/2026

Aceptado: 30/07/2026

Publicado: 19/08/2026



Copyright: © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Resumen: El control de garrapatas es un problema para la salud pública y animal debido al desarrollo de resistencia frente a los acaricidas convencionales. El propósito de este estudio fue determinar la mortalidad in vitro de la garrapata marrón (*Rhipicephalus sanguineus*) mediante la aplicación de aceite de neem (*Azadirachta indica*) en distintas concentraciones. El experimento se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño completamente al azar, donde se evaluaron un grupo de control (T0), y dos tratamientos en distintas concentraciones (T1 y T2) mediante el método de pulverización directa en cajas Petri con tres repeticiones cada una, registrando la letalidad durante un periodo acumulado de doce horas. Los resultados evidenciaron una ausencia total de mortalidad en el grupo de control (0%). Al finalizar el experimento, el tratamiento uno alcanzó una mortalidad promedio del 27.27%, mientras que el tratamiento dos obtuvo 30.30%.

Palabras clave: *Azadirachta indica*; garrapata; mortalidad

Abstract: Tick control is a public and animal health problem due to the development of resistance to conventional acaricides. The purpose of this study was to determine the in vitro mortality of the brown dog tick (*Rhipicephalus sanguineus*) using neem oil (*Azadirachta indica*) at different concentrations. The experiment was conducted using a quantitative approach with a completely randomized design, evaluating a control group (T0) and two treatments at different concentrations (T1 and T2) using the direct spray method in Petri dishes with three replicates each, recording lethality over a cumulative period of twelve hours. The results showed a total absence of mortality in the control group (0%). At the end of the experiment, treatment one reached an average mortality of 27.27%, while treatment two reached 30.30%.

Keywords: *Azadirachta indica*; tick; mortality

1. Introducción

El control de garrapatas representa un problema crítico para la salud animal y la salud pública a nivel mundial, debido a que estos ectoparásitos transmiten diversas patologías (Silvia Vásquez Borja et al., 2024). Una de las enfermedades más importante es la ehrlichiosis, es provocada por *Ehrlichia canis* (*E. canis*), una bacteria gramnegativa, que infecta células sanguíneas como los monocitos, granulocitos y plaquetas (Silvia Vásquez Borja et al., 2024). Esta enfermedad infecciosa se presenta una mayor frecuencia en regiones de climas tropicales y/o subtropicales, donde las condiciones ambientales favorecen el desarrollo y la supervivencia del vector. Afecta principalmente a perros domésticos y otros cánidos (Silvia Vásquez Borja et al., 2024).

En Ecuador se ha registrado una seroprevalencia elevada de la enfermedad, como en Guayaquil presentando un 66% de seroprevalencia, y en Manta alcanzando un 78% (Flores-Mendoza et al., 2025). Este nivel de prevalencia extremadamente alto y generalizada en zonas periurbanas y urbanas es debido a su gran capacidad de adaptación dentro de las casas y grietas (Dantas-Torres et al., 2024).

Además de la ehrlichiosis, las garrapatas también actúan como huéspedes de otras bacterias como la *Anaplasma*, *Borrelia* y *Rickettsia*, causantes de enfermedades que también afectan células sanguíneas, lo que puede dificultar su diagnóstico en las etapas iniciales de la infección (Paolo et al., 2025). Asimismo, las garrapatas actúan como reservorios de virus de las familias *Iridoviridae*, *Bunyaviridae*, *Reoviridae* y *Flaviviridae*, algunos de ellos con potencial zoonótico (Paolo et al., 2025). También se ha documentado la transmisión de parásitos protozoarios de los géneros *Theileria* y *Babesia*, responsables de enfermedades hemoparasitarias que afectan el sistema circulatorio de los hospedadores (Paolo et al., 2025).

A pesar de la gravedad de estas patologías, se ha registrado la resistencia de las garrapatas a diferentes acaricidas como son los fenilpirazoles, lactonas macrocíclicas, organofosforados y piretroides (Jongejan et al., 2024). Asimismo, se ha observado que la ivermectina pierde eficacia frente al *Rhipicephalus sanguineus*, al igual que los piretroides sintéticos, los cuales alteran los canales de sodio causando una sobreexcitación a nivel neuronal (Jongejan et al., 2024). Además, el insistente uso de las clínicas veterinarias del fipronil influye en la resistencia a estos antiparasitarios (Jongejan et al., 2024).

El uso de estos tratamientos conlleva un riesgo de toxicidad e impacto ambiental. De acuerdo con la Agencia Europea de Medicamentos, las isoxazolinas pueden contaminar los ecosistemas por medio de las heces, la orina o el pelo de las mascotas (Berny et al., 2026). En humanos, la intoxicación por antiparasitarios puede ocurrir por la ingesta o por el contacto directo. Con los carbamatos, se ha reportado infertilidad masculina y mortalidad tras la ingesta intencional; por otro

lado, los piretroides pueden causar parestesia tras el contacto directo, y las piperidinas irritación ocular y dérmica (Joachim et al., 2025).

En la salud animal, la ivermectina puede causar intoxicaciones en cachorros menores de 6 semanas y en razas que poseen una predisposición genética que presentando una barrera hematoencefálica más permeable (Gabriel et al., 2023). Por otro lado, los gatos son más susceptibles a intoxicaciones por piretroides y amitraz. El amitraz también puede ser tóxico para perros diabéticos. A pesar de ser una familia moderna y considerada segura, las isoxazolinás pueden ocasionar efectos secundarios como problemas neurológicos y gastrointestinales (Joachim et al., 2025).

Ante este contexto sanitario y ambiental, los aceites y extractos naturales son una alternativa a los antiparasitarios; además, impiden que las garrapatas generen resistencia a los fármacos tradicionales, también son una opción económica y biodegradable (Corpuz et al., 2025). Estas fitotoxinas pueden alterar la alimentación, inhibir la ecdisis y reducir la oviposición y el desarrollo del huevo, así como producir la muerte de las garrapatas en su estadio adulto (Corpuz et al., 2025).

Dentro de estas alternativas de origen natural destaca la azadiractina, el principio activo extraído del aceite del árbol de neem. Este compuesto afecta al sistema nervioso bloqueando la función de los neurotransmisores como, la octopamina, la serotonina, GABA y la acetilcolina (Palomino-Reyes et al., 2022). Además, interrumpe la síntesis de los ecdisteroides en 20-hidroxiecdisona, que es el estímulo hormonal para la muda. Como consecuencia existe una disminución de la hormona ecdisona provocando retrasos en el crecimiento, anomalías morfológicas y disminución de los huevos eclosionados (Palomino-Reyes et al., 2022).

Esta investigación propone un método alternativo que reduzca el uso de fármaco que generan resistencia, minimice la contaminación residual de los ecosistemas urbanos y proteja a los animales frente a intoxicaciones por ectoparasitarios. Bajo a este problema, se plantea la hipótesis de que la aplicación del aceite de neem posee actividad acaricida sobre las garrapatas. Por lo que el objetivo principal de este estudio es determinar la mortalidad *in vitro* de las garrapatas marrón (*Rhipicephalus sanguineus*) mediante el uso de aceite de neem (*Azadirachta indica*) en distintas concentraciones.

2. Materiales y Métodos

2.1. Diseño y Tipo de Investigación

Esta investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo de tipo experimental, utilizando un diseño experimental, completamente al azar (DCA), para evaluar el porcentaje de mortalidad de las diferentes concentraciones de *Azadirachta indica*. Las unidades experimentales fueron cajas que contenían

garrapatas adultas, las cuales fueron distribuidos aleatoriamente para las diferentes concentraciones y el grupo de control.

2.2. Selección y recolección de garrapatas

Para la obtención de las garrapatas, se seleccionó a perros infestados por garrapatas adultas del género *Rhipicephalus sanguineus*. Estos especímenes eran físicamente activos y no presentaban daños morfológicos a nivel macroscópico. Se excluyeron a ejemplares de estadios larvarios y ninfas, garrapatas muertas o con daño en su morfología y estáticas.

2.3. Lugar de estudio

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Agraria del Ecuador, este presenta una infraestructura y una condición adecuada y controlada.

2.4. Preparación de las concentraciones (tratamiento)

Se utilizó aceite de neem comercial diluido en agua destilada, utilizando distintas concentraciones.

- Tratamiento 1 (T1): Se preparó diluyendo 0.5 mL del aceite de neem en un volumen de 250 mL de agua destilada.
- Tratamiento 2 (T2): Se preparó diluyendo 1.875 mL del aceite de neem en un volumen de 250 mL de agua destilada.
- Tratamiento de control (T0): Grupo de control.

2.5. Bioensayo acaricida in vitro

Se distribuyó de manera aleatoria las garrapatas en las cajas Petri, previamente etiquetadas con su respectivo tratamiento, colocando diez garrapatas por cada caja. Por cada tratamiento, se preparó tres repeticiones, sumando 30 garrapatas por cada tratamiento.

Se utilizó el método de pulverización, aplicando directamente a 15 cm de distancia. Este método disminuye la probabilidad de asfixia, evitando alteraciones en la medición de la mortalidad.

Las unidades experimentales fueron observadas en la primera, segunda, cuarta, sexta, octava, decima y decima segunda hora, post-exposición.

2.6. Determinación de mortalidad

Se consideró muerto a ejemplares que no poseían actividad motora, ausencia a estímulos mecánicos, o alteración en su morfología. El porcentaje de mortalidad se calculó utilizando la siguiente formula.

$$IM = \left(\frac{G_m}{G_t} \right) \times 100$$

Donde:

IM : Índice de mortalidad expresada en porcentaje.

G_m : Garrapatas muertas observada en cada observación.

G_t : Garrapatas totales empleada en cada tratamiento (10).

2.7. Método de análisis de varianza

Para este experimento se estableció dos hipótesis, la hipótesis nula (H_0) que establece que no existe diferencia significativa entre T1 y T2 sobre la tasa de mortalidad de *Rhipicephalus sanguineus*, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) establece que existe diferencia significativa entre T1 Y T2.

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

3. Resultados

3.1. Determinación de la eficacia acaricida del extracto de neem

El grupo de control no presentó mortalidad, esto es indicativo que los efectos observados, es debido a la aplicación del extracto de neem.

Como se observa en la tabla 1, durante las primeras horas hay una ausencia de mortalidad, considerándose un periodo de latencia. También se puede apreciar que durante las últimas horas de la tarde y primeras horas de la noche se presenta el periodo de mayor incremento. En las últimas horas se alcanza un promedio máximo de 27.27 % de mortalidad y una estabilidad en la letalidad, ya que no hubo presencia de muerte a partir de ese momento.

Tabla 1

Tasa de mortalidad del tratamiento 1

Tratamiento	Hora de Observación	Porcentaje de mortalidad			Promedio del tratamiento
		Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	
T1	Observación 1				
	Observación 2			9.09	3.03
	Observación 3		9.09	9.09	6.06
	Observación 4	9.09	9.09	9.09	9.09
	Observación 5	27.27	9.09	9.09	15.15

Observación 6	36.36	27.27	18.18	27.27
Observación 7	36.36	27.27	18.18	27.27

En la tabla 2, que detalla el tratamiento 2, se observó una mortalidad inicial promedio del 9.09 %, la cual se mantuvo constante durante las primeras observaciones. A partir de la cuarta observación se inició un ascenso en la tasa de mortalidad, iniciando con un promedio de 12.12% que aumentó hasta alcanzar un pico máximo 30.30 % al finalizar el experimento.

Tabla 2

Tasa de mortalidad del tratamiento 2

Tratamiento	Hora de Observación	Porcentaje de mortalidad			Promedio del tratamiento
		Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	
T2	Observación 1		18.18	9.09	9,09
	Observación 2		18.18	9.09	9,09
	Observación 3		18.18	9.09	9,09
	Observación 4		27.27	9.09	12,12
	Observación 5	9.09	36.36	9.09	18,18
	Observación 6	18.18	36.36	9.09	18,18
	Observación 7	18.18	45.45	27.27	30,30

3.2. Análisis comparativo estadístico de los tratamientos

Para determinar si existe diferencia estadística significativa entre la eficacia acaricida final entre el tratamiento 1 (T1) y el tratamiento 2 (T2), se evaluó los datos un análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor, mediante el software estadístico Jamovi.

El supuesto de normalidad de Shapiro-Wilk, indicó que la distribución del porcentaje de mortalidad final cumplió el supuesto de normalidad. También, se cumplió el supuesto de homogeneidad de Levene. Debido al cumplimiento de ambos supuestos, se puede usar métodos paramétricos.

Con el análisis de varianza de un factor (Welch). como el valor de p es mayor al nivel de significancia, no se rechaza H_0 , demostrando que no existe diferencia significativa entre la tasa de mortalidad entre el tratamiento 1 y el tratamiento 2.

4. Discusión

Uno de los ectoparásitos más relevantes de los perros son las garrapatas del género *Rhipicephalus*, sobre todo la *Rhipicephalus sanguineus*. Esto se debe a que tienen una extensa distribución y puede transmitir agentes etiológicos como *Anaplasma spp.*, *Ehrlichia canis* y *Rickettsia spp.* A pesar de que los acaricidas sintéticos siguen siendo la estrategia principal para el control, se han registrado en varias investigaciones casos de resistencia progresiva a principios activos como fipronil, piretroides, isoxazolinás y organofosforados (Palomino-Reyes et al., 2022).

Esta situación ha motivado la búsqueda de opciones vegetales que tengan un impacto ambiental más bajo y ejerzan una presión de selección menor sobre la población de garrapatas (Palomino-Reyes et al., 2022). Estos hallazgos coinciden con (Palomino-Reyes et al., 2022), que estudiaron extractos de *Azadirachta indica* a través del método de pulverización sobre *R. sanguineus* y confirmaron que el neem tiene actividad acaricida, aunque su efectividad depende de la concentración usada y las condiciones experimentales. Según (Ali et al., 2023), informa que el aumento de la concentración del aceite del neem resultó en una mayor tasa de mortalidad en esta especie de garrapata, se indica que la reacción está determinada por el lapso de exposición y por la formulación del extracto.

Las diferencias en el estudio se pueden presentar debido a cambios en la composición química del aceite comercial, al nivel de azadiractina, procedimiento de aplicación que se utiliza y el periodo de evaluación tras el tratamiento. Varios estudios evidencian que los compuestos vegetales no siempre muestran un efecto acaricida al matar inmediatamente al ectoparásito. El neem, la azadiractina poseen un efecto en los procesos fisiológicos fundamentales como la muda, reproducción, alimentación y la síntesis de ecdisoma, influye en la neurotransmisión por medio de la interferencia de receptores Gaba y octopamina (Ali et al., 2023).

Algunos efectos biológicos pueden necesitar periodos de exposición más largos para llegar a niveles altos de mortalidad, explicando estudios con periodos experimentales más largos reportando porcentajes de eficacia superiores. Según (Corpuz et al., 2025) reportaron que el aceite esencial de *Origanum minutiflorum* contiene abundante carvacrol, ocasionando mortalidad larvaria en *R. sanguineus* de un 100% aproximadamente cuando se utilizó a dosis bajas lo cual atribuyen a la alta actividad neurotóxica del compuesto mencionado.

5. Conclusiones

Se demostró la actividad acaricida del extracto de neem (*Azadirachta indica*) sobre la garrapata marrón (*Rhipicephalus sanguineus*) mediante el método de pulverización, proponiéndolo como una alternativa de origen natural. Al no existir mortalidad en el grupo de control se demostró el efecto del extracto sobre los ectoparásitos; asimismo, esto reflejó una correcta técnica de aplicación que evitó muertes por ahogamiento.

Al confirmarse su eficacia, El extracto de neem se presenta como una opción efectiva frente a los antiparasitarios sintéticos comunes, los cuales suelen ocasionar reacciones alérgicas o efectos adversos en los animales, e incluso riesgos de intoxicación en los seres humanos. Del mismo modo, el uso de este extracto biodegradable previene el desarrollo de resistencia de las garrapatas hacia los fármacos y reduce el impacto ambiental residual en los ecosistemas urbanos.

A pesar de que el tratamiento 2, dosis que posee una dosis más alta, mostrando mortalidad a las primeras horas post-exposición según el análisis estadístico determinó que no existe diferencia significativa en la mortalidad final, en comparación del tratamiento 1 que posee una dosis menor, esto concluye que, para optimizar recursos y a su vez tener el mismo el resultado, se recomienda usar el tratamiento 1.

Contribución de los autores: Conceptualización, A-C-Q y A-M-M; metodología, A-C-Q; software, A-L-C-Q, E-P-R; validación, A-L-C-Q; análisis formal, A-L-C-Q, A-M-M; investigación, A-L-C-Q, A-M-M; redacción del borrador original, A-L-C-Q, A-M-M; redacción, revisión y edición, A-L-C-Q, A-M-M, E-P-R, V-V-P; administración del proyecto, A-C-Q.

Financiamiento: Esta investigación no ha recibido financiación externa

Declaración de disponibilidad de datos: Los datos están disponibles previa solicitud a los autores de correspondencia: ashley.maldonado.mora@uagraria.edu.ec

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias bibliográficas

Ali, M., Rehman, A. U., Ullah, N., Tariq, M., Bibi, S., Ullah, S., Khan, A., Ramzan, F., Ayub, M., Imam, A., Jamil, M., Ali, M., Rehman, A. U., Ullah, N., Tariq, M., Bibi, S., Ullah, S., Khan, A., Ramzan, F., ... Jamil, M. (2023). Anti-Tick Properties/Repellency of Neem, *Azadirachta Indica* on *Rhipicephalus Sanguineus* (Acarina) under Laboratory Conditions. *Journal of Bioresource Management*, 10(1), 5. <https://corescholar.libraries.wright.edu/jbm/vol10/iss1/5>

- Berny, P. J., España, B., Auré, J., & Cado, J. (2026). Prolonged fecal elimination of isoxazoline antiparasitic drugs in dogs and cats: is there a risk for nontarget species? *Environmental Toxicology and Chemistry*, 45(2), 490–499. <https://doi.org/10.1093/ETOJNL/VGAF285>
- Corpuz, A. V., Florentino, C. M., Quilana, P. E. T., Reotutar, A. J. P., & Reyes, R. A. T. (2025). Acaricidal Activity of *Azadirachta indica* (Neem Tree) and *Carica papaya* (Papaya) Leaf Extracts against *Rhipicephalus sanguineus* (Dog Ticks) Using Spray Method. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 25(2), 426–436. <https://doi.org/10.3844/OJBSCI.2025.426.436>
- Dantas-Torres, F., de Sousa-Paula, L. C., & Otranto, D. (2024). The *Rhipicephalus sanguineus* group: updated list of species, geographical distribution, and vector competence. *Parasites & Vectors* 2024 17:1, 17(1), 540-. <https://doi.org/10.1186/S13071-024-06572-3>
- Flores-Mendoza, C., Silva, M., Domínguez, L., Bermúdez, S., & Vásquez, G. M. (2025). Identification and Characterization of Ectoparasite-Borne Pathogens Through Vector and Animal Surveillance in Andean Countries, South America. *The Journal of Infectious Diseases*, 231(Supplement_1), S39–S46. <https://doi.org/10.1093/INFDIS/JIAE593>
- Gabriel, R. V. C., dos Santos, I. A., Moessa, K. C., Talaveras, A. L., da Silva, S. S., da Silva Filho, L. P., & da Silva, S. E. L. (2023). Risk Factors and Determinants of Poisoning by Ivermectin and Deltamethrin in Routine of Small Animal Medical Clinics. *Acta Scientific Veterinary Sciences*, 41–45. <https://doi.org/10.31080/ASVS.2023.05.0784>
- Joachim, A., Robertson, L. J., Ferroglio, E., Bäumer, W., & Leschnik, M. (2025). Antiparasitics against ectoparasites in small animals– important pharmaceutical substances or underestimated environmental hazards? *Veterinary Parasitology*, 339. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110557>
- Jongejan, F., Berger, L., Papadopoulos, E., Reck, J., Ferreira, P. T., Scott, F. B., de Avelar, B. R., Guimarães, B. G., Correia, T. R., Hulsebos, I., Petersen, A., & Klafke, G. (2024). A rapid tick exposure test for monitoring acaricide resistance in *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* ticks on dogs. *Parasites & Vectors* 2024 17:1, 17(1), 406-. <https://doi.org/10.1186/S13071-024-06472-6>
- Palomino-Reyes, D., Lozano-Lévano, C., de la Cruz-Leytón, C., Yasmin Palomino-Reyes, D., & Biotempo, R. (2022). EVALUACIÓN DEL EFECTO REPELENTE Y BIOCIDA DEL EXTRACTO Y POLVO DE HOJAS DE *AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS., (NEEM) SOBRE ULOMOIDES DERMESTOIDES (FAIRMARE, 1893) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE). *BIOTEMPO*, 19(2), 251–258. <https://doi.org/10.31381/BIOTEMPO.V19I2.5141>

Paolo, R., Villacres, S., Alejandro, S., Unda, B., Matilde, L., Saavedra, Z., Pimbosa, E., Julisa, S., & Arrobo, S. (2025). Análisis bibliométrico del estudio de las garrapatas que atacan a los perros: avances y perspectivas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 2388–2404. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V9I1.16018

Silvia Vásquez Borja, M., Fernando Aguilar Gálvez, M. L., Ana Guerrero López, M. E., Brian Juvenal Mocha Cuenca, A., Miluska Vanessa Baylón Cuba, M., & Robert Sánchez Prado, M. G. (2024). Detección Molecular con la Técnica de PCR en un solo Paso para Ehrlichia Canis en Perros del Cantón Ponce Enríquez, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 8018–8026. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V8I2.11234