

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DEL ESTUDIO DE LAS GARRAPATAS QUE ATACAN A LOS PERROS: AVANCES Y PERSPECTIVAS

**BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE STUDY OF TICKS
ATTACKING DOGS: ADVANCES AND INSIGHTS**

Roberto Paolo Sanchez Villacres

Universidad Técnica de Machala

Salomon Alejandro Barrezueta Unda

Universidad Técnica de Machala

Lorena Matilde Zapata Saavedra

Universidad Técnica de Machala

Esmeralda Pimbosa

Universidad Técnica de Machala

Silvia Julisa Sacher Arrobo

Universidad Técnica de Machala

Análisis bibliométrico del estudio de las garrapatas que atacan a los perros: avances y perspectivas

Roberto Paolo Sanchez Villacres¹

paolosanvill.5@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-2335-4690>

Universidad Tecnica de Machala
Ecuador

Salomon Alejandro Barrezueta Unda

sabarrezueta@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4147-9284>

Universidad Tecnica de Machala
Ecuador

Lorena Matilde Zapata Saavedra

lmzapata@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8046-4328>

Universidad Tecnica de Machala
Ecuador

Esmeralda Pimbosa

epimbosa@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6146-1845>

Universidad Tecnica de Machala
Ecuador

Silvia Julisa Sacher Arrobo

jsanchez@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-1421-6098>

Universidad Tecnica de Machala
Ecuador

RESUMEN

Las garrapatas son ectoparásitos de relevancia veterinaria que afectan la salud de los canes y contribuyen a la propagación de enfermedades de impacto en salud pública global; por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo analizar la producción científica sobre garrapatas que afectan a los canes mediante un enfoque bibliométrico. Para ello, se empleó una búsqueda sistemática en la base de datos Scopus, donde los criterios de inclusión abarcaban artículos originales en inglés entre 2004 y 2024; además, la búsqueda de palabras clave relacionadas con garrapatas y canes permitió procesar los datos en el software VOSviewer, analizando métricas como publicaciones anuales, redes de coautoría y palabras clave. Como resultado, se observó un incremento en la producción científica desde 2016, influido por el cambio climático y la emergencia de zoonosis; asimismo, Estados Unidos lideró en publicaciones y citas, seguido por Alemania y Francia, mientras que las palabras clave más frecuentes, como "ticks" y "dogs", destacaron la interdisciplinariedad del campo. Por consiguiente, las redes de coautoría identificaron núcleos de colaboración científica, con investigaciones centradas en parasitología, epidemiología y control de vectores, lo que subraya la necesidad de enfoques colaborativos y multidisciplinarios. En conclusión, es esencial consolidar esfuerzos internacionales para abordar los desafíos asociados a las garrapatas en un contexto de cambio climático y urbanización, mejorando la prevención y el control de zoonosis.

Palabras clave: ectoparásitos, patógenos zoonóticos, canis lupus familiaris

¹ Autor principal.

Correspondencia: paolosanvill.5@gmail.com

Bibliometric Analysis of the Study of Ticks Attacking Dogs: Advances and Insights

ABSTRACT

Ticks are ectoparasites of veterinary relevance that affect the health of dogs and contribute to the spread of diseases of global public health importance. Therefore, the aim of this study was to analyse the scientific production on ticks affecting dogs using a bibliometric approach. To this end, a systematic search of the Scopus database was carried out, where the inclusion criteria included original articles in English between 2004 and 2024; in addition, the search for keywords related to ticks and dogs allowed the data to be processed in the VOSviewer software, analysing metrics such as annual publications, co-authorship networks and keywords. As a result, an increase in scientific output was observed since 2016, influenced by climate change and the emergence of zoonoses; the United States also led in publications and citations, followed by Germany and France, while the most frequent keywords, such as 'ticks' and 'dogs', highlighted the interdisciplinarity of the field. As a result, co-authorship networks identified clusters of scientific collaboration, with research focused on parasitology, epidemiology and vector control, highlighting the need for collaborative and multidisciplinary approaches. In conclusion, it is essential to consolidate international efforts to address the challenges associated with ticks in a context of climate change and urbanisation by improving the prevention and control of zoonoses.

Keywords: ectoparasites, zoonotic pathogens, canis lupus familiaris

Artículo recibido 09 enero 2025

Aceptado para publicación: 14 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

Las garrapatas constituyen un desafío significativo en la medicina veterinaria debido a su impacto directo en la salud de los perros y su papel como vectores de patógenos zoonóticos que afectan tanto a animales como a humanos (Benavides et al., 2017). Estos ectoparásitos hematófagos provocan daños que abarcan desde irritaciones dérmicas y anemias severas hasta la transmisión de enfermedades graves como babesiosis, erliquiosis y enfermedad de Lyme (Polo-Triana et al., 2022). Estas afecciones generan costos económicos elevados debido a los tratamientos y medidas de control requeridos (Kabir et al., 2024).

Estos ectoparásitos, clasificados dentro del Phylum Arthropoda y son miembros de la clase Aráchida, subclase Acaride la subclase Acari, orden Ixodida, se agrupan en dos familias principales de interés veterinario (Alemán Gainza et al., 2024; Polanco-Echeverry & Ríos-Osorio, 2016) .La primera familia, *Ixodidae* Dugès (1834), conocida como garrapatas duras (Figura 1a), se caracteriza por tener un escudo quitinoso rígido y visible (Leonovich, 2023; Lynn et al., 2024). Estas garrapatas son las más comunes en *Canis lupus familiaris* (perros), y se destacan por ser vector en la transmisión de diversos patógenos sanitario (Pesquera et al., 2015; Polo-Triana et al., 2022).

Los principales géneros de interés veterinario de la familia *Ixodidae* son:

- *Rhipicephalus sanguineu* Latreille (1806): Especie cosmopolita asociada principalmente a ambientes urbanos y periurbanos. Es vector de *Babesia canis*, *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys*.
- *Ixodes scapularis*: Frecuente en América del Norte, responsable de la transmisión de *Borrelia burgdorferi* (enfermedad de Lyme).
- *Dermacentor variabilis*: También de América del Norte, transmite *Rickettsia rickettsii* (fiebre maculosa).
- *Haemaphysalis leporispalustris*: Asociada a animales silvestres, aunque puede parasitar a perros.

La segunda familia, *Argasidae* (garrapatas blandas, Figura 1b), presenta un cuerpo más flexible y carece de escudo duro (Kabir et al., 2024; Maitre et al., 2024). Aunque afectan principalmente a aves, ciertas especies como *Otobius megnini* (garrapata de la oreja) parasitan a perros, especialmente en zonas áridas y rurales, afectando severamente el canal auditivo.

Figura 1.- Clase Acari, orden Ixodida: a) *Rhipicephalus sanguineus*: (garrapata dura); b) *Otobius megnini* (garrapata blada)



Entre los patógenos que las garrapatas son vectores se encuentra *Ehrlichia canis*, bacteria de la familia *Anaplasmataceae*, enfermedad que afecta a los perros en toda América (Vasquez et al., 2024). En países como Ecuador, México y Perú, la prevalencia varía entre el 10% al 67%, variación que tiene relación con las condiciones climáticas y las campañas de salud pública de cada país (Rojas Cordova et al., 2023). *Rhipicephalus sanguineus*, es la garrapata que transmite la bacteria *E. canis* a los perros de forma mecánica, preferentemente durante los meses de primavera y verano, cuando la población de garrapatas es más activa por el calor (Huerto-Medina y Dámaso-Mata, 2015). Las garrapatas también son vectores de otra bacteria (*Rickettsia*, *Borrelia*, *Anaplasma*), así como agentes virales (*Flaviviridae*, *Reoviridae*, *Bunyaviridae*, *Iridoviridae*) y de protozoarios (*Babesia* y *Theileria*) como lo indica Alemán Gainza et al., (2024).

Análisis bibliométrico

A pesar del notable incremento en investigaciones científicas sobre la biología, ecología, diagnóstico y estrategias de control del orden Ixodida, la información es fragmentada, lo que limita la comprensión de patrones regionales de distribución, resistencia a tratamientos, y las interacciones entre garrapatas, hospedadores y entornos específicos. Por estos, es importante consolidar y analizar la información científica publicada en revistas científicas mediante un enfoque bibliométrico, que ofrece una metodología de tipo sistemática que permite medir la producción científica, identificar tendencias y establecer prioridades de investigación.

Este estudio se fundamenta en aportes en la salud pública y epidemiología veterinaria. Para esto se emplea el análisis bibliométrico, técnica que permite explorar las dinámicas del conocimiento científico en áreas

complejas y multidisciplinalidad. Por estos, el objetivo principal de la investigación fue analizar la producción científica sobre las garrapatas que afectan a los perros mediante un enfoque bibliométrico. Este análisis permite identificar tendencias investigativas para facilitar la toma de decisiones informadas en el manejo de las garrapatas, contribuyendo tanto al bienestar animal como a la salud pública.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo fundamentado en el análisis bibliométrico, con el propósito de examinar de manera sistemática la producción científica sobre las garrapatas que afectan a *Canis lupus familiaris*. Para esta investigación se adaptó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Esta metodología, es reconocida por su capacidad para identificar tendencias y patrones en el conocimiento científico.

El primer paso a realizar el análisis bibliométrico fue determinar los criterios de inclusión y exclusión de la muestra obtenida de la base de datos Scopus, procedimiento fundamental para eliminar información no válida.

Criterios de Inclusión :

- Artículos originales y revisiones publicados en revistas indexadas en Scopus
- Publicaciones relacionadas específicamente con garrapatas que afectan a los canes.
- Artículos disponibles en inglés y español para abarcar una mayor diversidad regional.

Criterios de Excluidos:

- Trabajos enfocados en otros hospedadores o en garrapatas que no afectan a canes.
- Publicaciones de congresos, libros, tesis y documentos no arbitrados.

Estrategia de Búsqueda

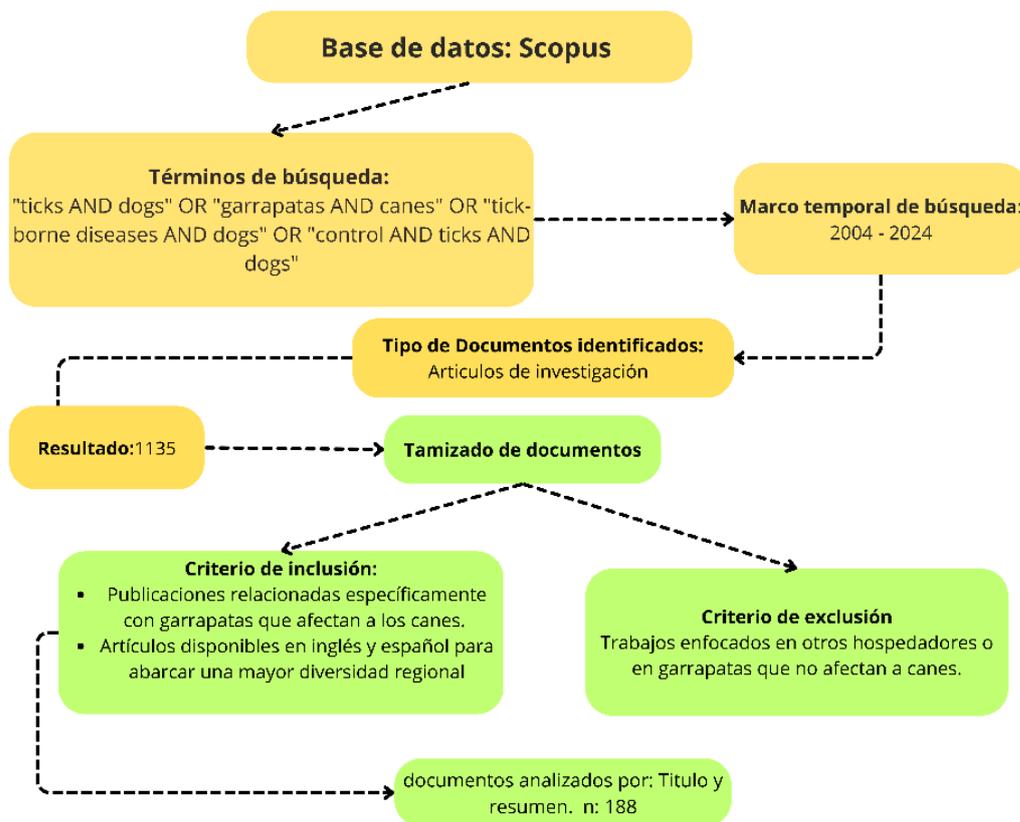
La búsqueda se realizó en noviembre 2024, en la base de datos Scopus. El marco temporal de la búsqueda fue entre los años 2004 al 2024. Se trabajó con una combinación de términos controlados (palabras clave) para garantizar la recuperación exhaustiva de documentos relevantes. Así, en la página de Scopus, en el campo búsqueda avanzada se colocó las siguientes palabras clave: "ticks AND dogs" OR "garrapatas AND canes" OR "tick-borne diseases AND dogs". Solo se tomaron artículos científicos enfocados en el área temática de medicina veterinaria que incluyan en el título y en el resumen algunas de las palabras clave.



Luego se procedió a descargar el archivo en su formato CSV que contenía los datos correspondientes a número de citas, autores, co-autores, filiación, nombre de la revista, número de citas, el resumen y las palabras clave.

En la Figura 2, se presenta un esquema de la obtención y selección de los artículos, juntos con los criterios de inclusión. La búsqueda en la base de datos Scopus arrojó un total de 387 artículos, pero fueron seleccionados 188 tras eliminar los duplicados, y los que no reunieron el criterio de inclusión.

Figura 2. Diagrama de la triaje y clasificación de artículos.



Análisis de Datos

Primero se realizó una exploración de la base de datos obtenida de Scopus en la página de CHATGPT para generar métricas preliminares y eliminar artículos duplicados. Luego, los registros fueron ingresados en el formato CSV al software especializado en bibliometría VOSviewer para su procesamiento y análisis. Los datos analizados incluyeron: Número de publicaciones anuales, revistas relevantes (más citadas), países con revistas con mayor cantidad de artículos publicados sobre el tema, colaboración científica por países, análisis de redes de coautoría y colaboración entre países, análisis de co-ocurrencia de palabras clave para identificar las áreas de mayor interés investigativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 3a, muestran un aumento significativo en las publicaciones sobre garrapatas (Acari: Ixodida).

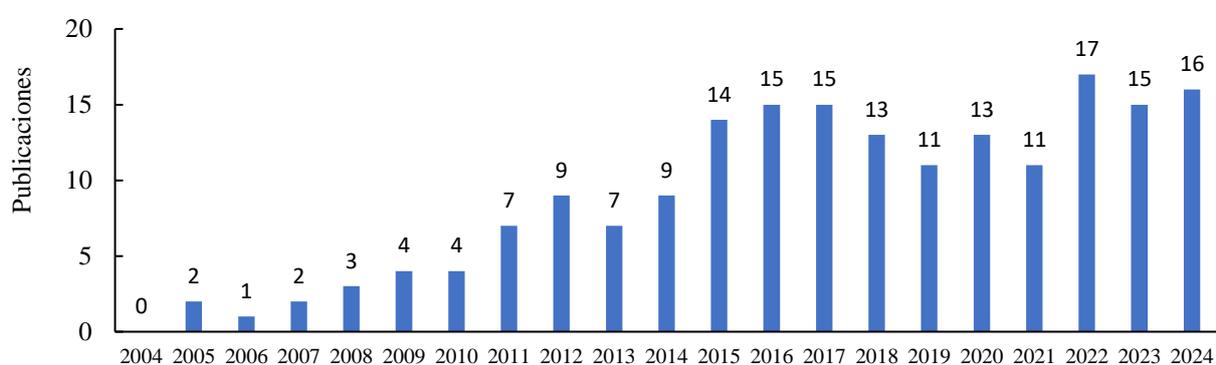
Se observa un crecimiento marcado desde el 2015, con su mayor pico entre el 2022 al 2024. Este incremento para algunos investigadores se relaciona con el cambio climático, que amplio la distribución global de garrapatas, y también con la emergencia de enfermedades zoonóticas como *Babesia canis* y *Ehrlichia canis* en particular en los Estados Unidos (Lynn et al., 2024; Maitre et al., 2024; Pesquera et al., 2015; Wu et al., 2022).

Por otra parte, en la Figura 3b, las citas por año presentan picos en 2013 y 2016 con 700 y 590 citas respectivamente, pero desde el 2019 el número de citas disminuyó. Estos resultados pueden estar relacionados a la expansión global de la especie de garrapata dura *Rhipicephalus sanguineus* y de *Dermacentor albipictus* en particular en los Estados Unidos, país con el mayor número de publicaciones científicas por año en general (Cedeno-Velez et al., 2024; Duncan, Clow, et al., 2020; Duncan, Sundstrom, et al., 2020; Eamudomkarn et al., 2022; Ghodrati et al., 2024; Juasook et al., 2021). Para Pesquera et al., (2015) y Polo-Triana et al., (2022) la preocupación por las enfermedades transmitidas por garrapatas fortalecidos los estudios en zoonosis y del impacto económico para el control de vectores desde el 2015 en adelante.

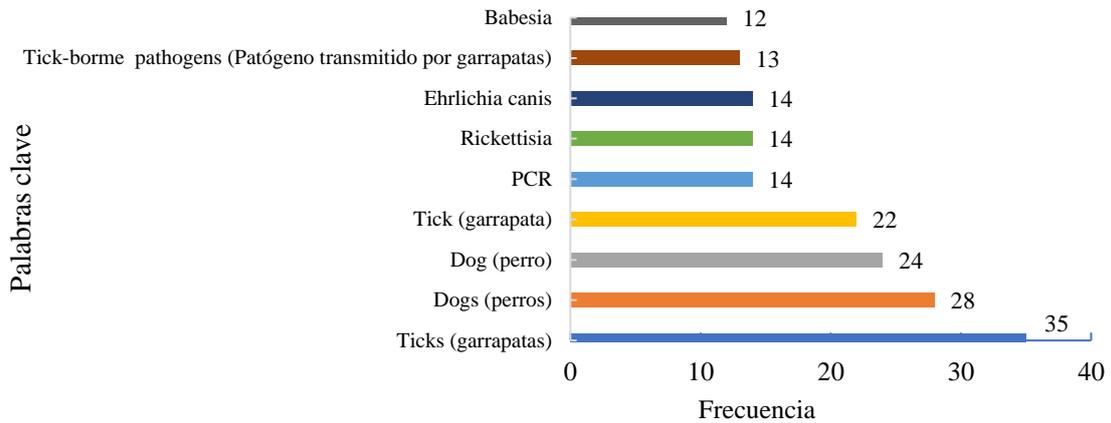
Figura 3.- Producción científica en el periodo 2005-2024: a) Total de publicación en base de datos Scopus;

b) Total de citas por año

a)



b)

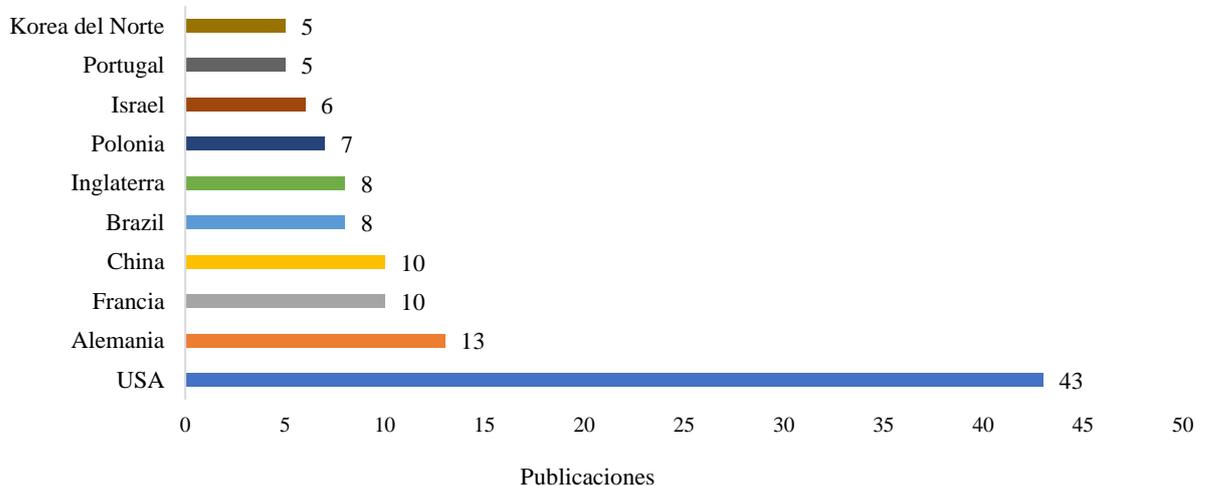


La figura 5, muestra que Estados Unidos lidera en números de artículos científicos y citas en publicaciones sobre garrapatas que afectan a los perros, seguido de Alemania y Francia. Países emergentes como China y Brasil también destacan en contribuciones. El aumento en publicaciones refleja una creciente preocupación global por las enfermedades transmitidas por garrapatas y su impacto en salud pública.

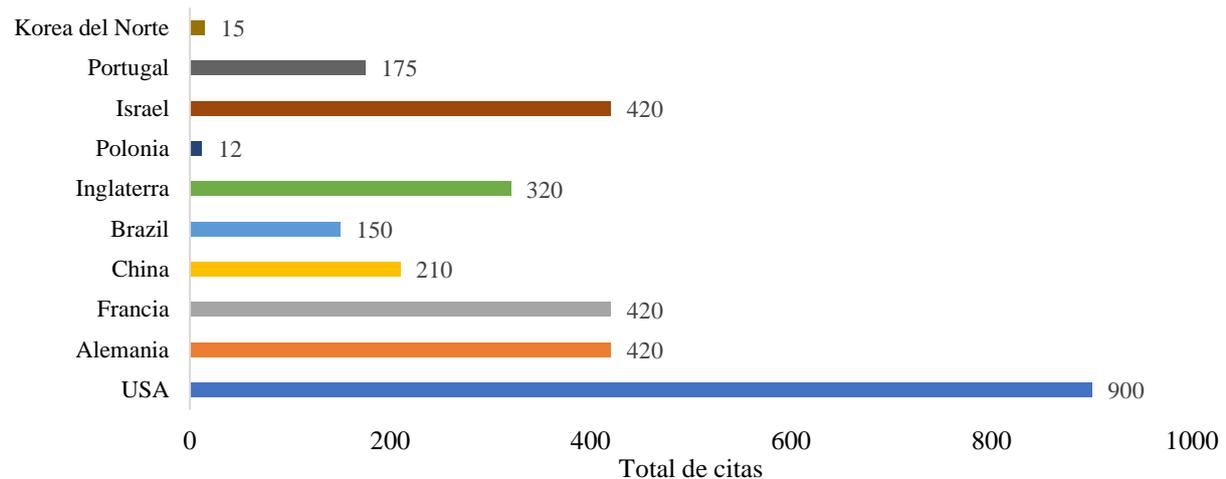
Estados Unidos también lidera con 840 las citas de los artículos publicadas en revistas científicas en el periodo de 2004 a 2024. Este efecto tiene relación a sus capacidades de investigación y recursos destinados a la salud pública de los Estados Unidos. También Alemania y Francia contribuyen con investigaciones avanzadas en enfermedades zoonóticas, mientras que China y Brasil con menor citas. Este crecimiento resalta la necesidad de cooperación internacional para abordar desafíos globales como el cambio climático y su impacto en la distribución de vectores (garrapatas), asegurando así un monitoreo eficaz y estrategias preventivas frente a enfermedades emergentes transmitidas por garrapatas.

Figura 5.- Producción científica por países: a) número de publicaciones por país; b) número de citas por país

a)



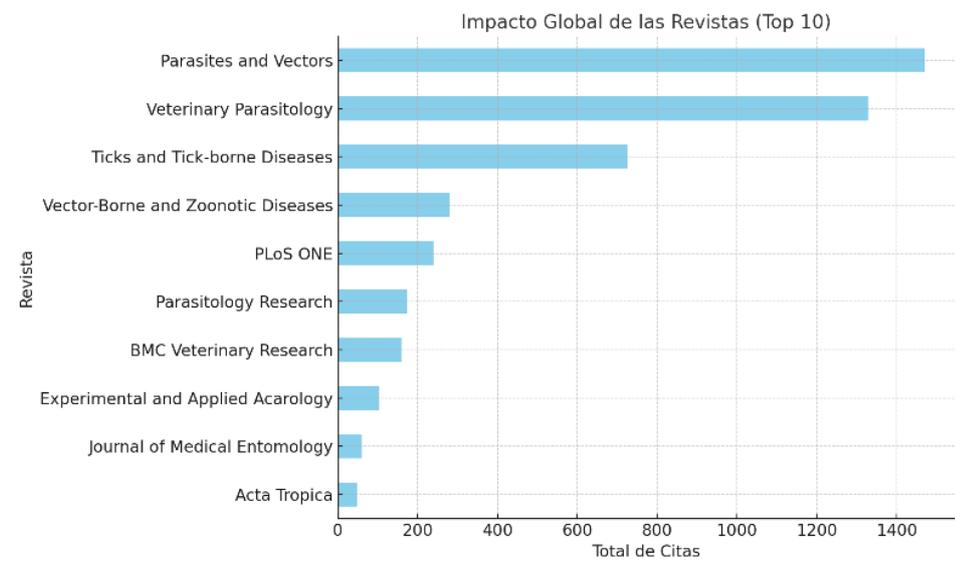
b)



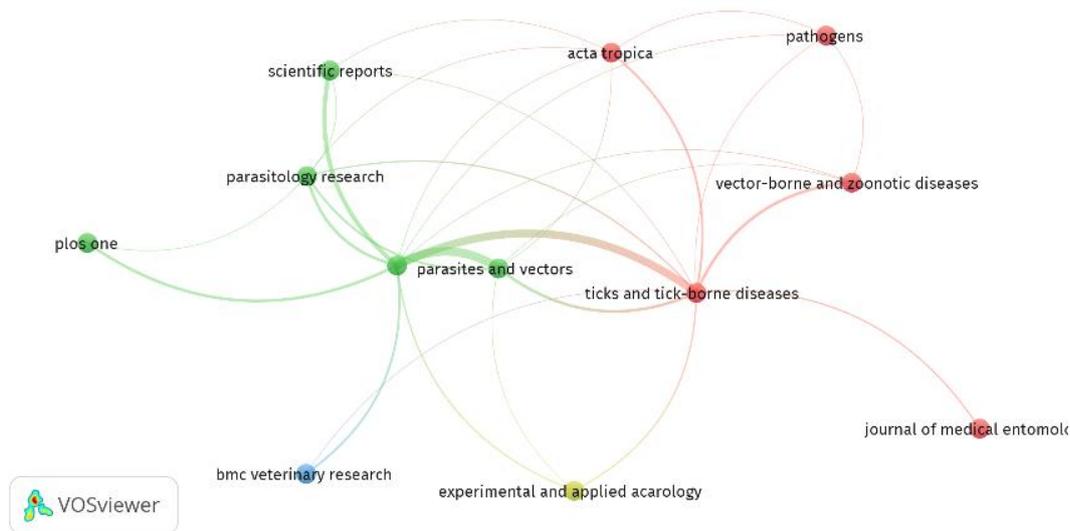
La figura 6a muestra la frecuencia de revistas con el número de citas, destacándose la revista *Parasites & Vectors* con 1500 citas, mientras que la Figura 6b la red refleja los nexos entre revistas que publican investigaciones sobre garrapatas en perros, destacando clústeres que se marcaron por colores según sus áreas de interés. El clúster rojo, que incluye revistas como *Ticks and Tick-Borne Diseases* y *Parasites & Vectors*, se centra en estudios especializados en enfermedades transmitidas por garrapatas, epidemiología y dinámicas de vectores. Este grupo resalta investigaciones avanzadas y específicas relacionadas con la biología y control de garrapatas.

Por otro lado, el clúster azul agrupa revistas como *Veterinary Parasitology* y *Journal of Clinical Microbiology*, enfocadas en aplicaciones prácticas para la salud animal, el diagnóstico veterinario y la interacción entre perros y vectores. Este grupo resalta el impacto directo en el ámbito veterinario y su conexión con la salud pública. Finalmente, el clúster verde, liderado por *PLoS ONE* y *Parasites & Vectors*, representa publicaciones multidisciplinarias que integran aspectos como biología molecular, ecología y enfermedades zoonóticas, evidenciando un enfoque más amplio y global. La conformación de estos clústeres refleja cómo las revistas colaboran y priorizan investigaciones relacionadas con la transmisión de patógenos, el control de vectores y la gestión de riesgos. Estos resultados subrayan la relevancia de enfoques colaborativos para enfrentar los desafíos que presentan las garrapatas en la salud pública y veterinaria.

Figura 5.- Relación entre revista y citas: a) diez revistas más citadas, b) red de revistas con más citas



b)

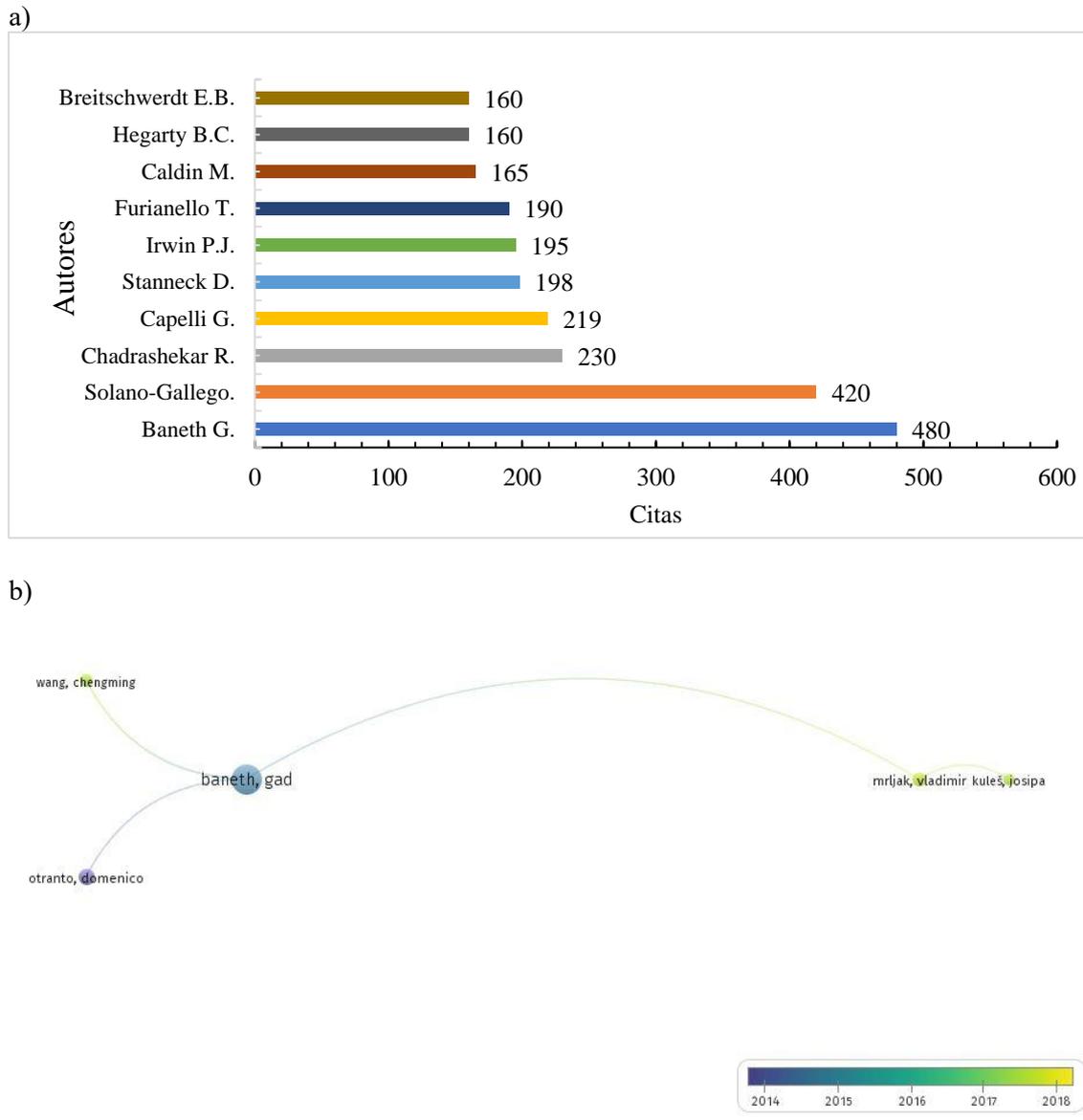


La Figura 6, destacan los trabajos de Baneth G. como el autor más citado, con aproximadamente 450 citas, seguido por Solano-Gallego L. con 400 citas. En el grupo de los cinco principales, Stanneck D. tiene el menor impacto con 200 citas. La alta concentración de citas en pocos autores y revistas (Figura 5), indicando áreas temáticas específicas como la parasitología y los vectores, dejando de lado el control de garrapatas.

En la figura 6b, se observa que los trabajos de Gad Baneth se concentran principalmente a partir de 2015, formando una sólida red de investigadores, aunque no figuran entre los 10 más citados, han realizado aportes significativos al estudio de las enfermedades transmitidas por garrapatas, destacando especialmente

el vínculo entre la fauna silvestre y la transmisión de zoonosis. Además, ha contribuido con una descripción detallada del ciclo vital de *Rhipicephalus sanguineus* en perros, resaltando los aspectos clínicos y patológicos asociados a esta infección.

Figura 6. Autores más citados: a) top de autores y citas; b) red de coautores



La tabla 1 presenta un análisis regional de enfermedades transmitidas por garrapatas, destacando cómo los factores climáticos, ecológicos y socioeconómicos influyen en su distribución. En Norteamérica, la Anaplasmosis y fiebre maculosa están asociadas a *Ixodes scapularis* y *Dermacentor variabilis*, reflejando un impacto significativo en humanos. En Sudamérica, la ehrliquiosis y babesiosis afectan principalmente a perros en áreas urbanas, transmitidas por *Rhipicephalus sanguineus*, resaltando la interacción humano-perro-garrapata. En Asia, *Haemaphysalis* transmite babesiosis emergente en regiones tropicales, sugiriendo

cambios ecológicos. África enfrenta babesiosis en ganado y perros, con *Rhipicephalus appendiculatus* como vector, afectando la productividad rural. En Europa, *Ixodes ricinus* propaga babesiosis en áreas rurales afectando no solo a perros también a otros mamíferos (Ghodrati et al., 2024; Leonovich, 2023). Globalmente, el aumento de estas enfermedades refleja una expansión de vectores principalmente de garrapatas, impulsada por cambios ambientales (Andrade-Ochoa et al., 2017; López-Vélez & Molina Moreno, 2005). Aunque Torres-Castro et al., (2023) indica que los casos de diseminación de garrapatas no están directamente influenciados por las condiciones climáticas, depende de las características del hábitat de los hospederos y de los tipos de construcciones urbanas, periurbanas y rurales que favorecen su desarrollo y colonización. Por esto las publicaciones de garrapatas que afectan a los perros no solo se enfocan en la transmisión de patógeno a otros animales o humanos, sino que también en su distribución y la expansión en diferentes condicionadas. Por ejemplo, *Rhipicephalus sanguineus*, conocida como la garrapata café del perro, posee un estilo de vida endófilo (adaptado al interior de edificaciones) y usualmente utiliza un solo hospedero. No obstante, esta especie puede adaptarse a ambientes externos y parasitar diferentes hospederos, lo que constituye un factor clave en su diseminación y notable capacidad de supervivencia (Torres-Castro et al., 2023).

Tabla 1.- Distribución geográfica del patógeno que transmite las garrapatas

| Región | Patógeno | Vector | Fuente Bibliográfica |
|---------------|---|---|---|
| Norte América | - Anaplasmosis (<i>Anaplasma phagocytophilum</i>): Frecuente en los estados del norte. - Fiebre maculosa de las Montañas Rocosas (<i>Rickettsia rickettsii</i>): Presente en el sureste y centro de EE. UU | - <i>Ixodes scapularis</i> (garrapata de patas negras). - <i>Dermacentor variabilis</i> (garrapata americana del perro). | (Duncan, Clow, et al., 2020; Lavan et al., 2020) |
| Sudamérica | - Erliquiosis (<i>Ehrlichia canis</i>): Prevalente en áreas urbanas y periurbanas. - Babesiosis (<i>Babesia spp.</i>): Común en perros. | <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (garrapata marrón del perro). | (Benavides et al., 2017; Cedeno-Velez et al., 2024; Enriquez et al., 2024) |
| Asia | - Babesiosis (<i>Babesia microti</i>): Emergente en perros en regiones tropicales. | <i>Haemaphysalis</i> (garrapatas tropicales). | (Juasook et al., 2021; Kabir et al., 2024; Wu et al., 2022) |
| África | - Babesiosis (<i>Babesia bigemina</i>): Frecuente en perros y ganado en áreas rurales. | - <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> <i>Hyalomma anatolicum</i> | (López-Vélez & Molina Moreno, 2005) |
| Europa | - Babesiosis (<i>Babesia canis</i>): Afecta principalmente a perros en áreas rurales | <i>Ixodes ricinus</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> | (Ghodrati et al., 2024; Lavan et al., 2020; López-Vélez & Molina Moreno, 2005; Wu et al., 2022) |

CONCLUSIONES

En conclusión, el análisis bibliométrico de la producción científica sobre garrapatas que afectan a los perros resalta un creciente interés en las investigaciones relacionadas con zoonosis y salud pública, impulsado por factores como el cambio climático y la urbanización. Estados Unidos lidera en publicaciones y citas, seguido de países europeos, mientras que las redes de colaboración destacan la naturaleza interdisciplinaria de este campo. Es fundamental fortalecer la cooperación internacional y adoptar enfoques multidisciplinarios que integren parasitología, epidemiología y manejo de vectores, asegurando estrategias preventivas efectivas y mitigando los impactos de las enfermedades transmitidas por garrapatas en animales y humanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán Gainza, Y., Martínez Marrero, S., & Corona González, B. (2014). Las garrapatas de interés veterinario en Cuba, y su importancia en las condiciones climáticas cambiantes. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 15(2), 1–22.
- Andrade-Ochoa, S., Fabiola Chacón-Vargas, K., Estela Rivera-Chavira, B., & Enid Sánchez-Torres, L. (2017). Enfermedades transmitidas por vectores y cambio climático. *Investigación y Ciencia de La Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 25(72), 118–128.
- Benavides, E., Morales Roa, A., Catalina Ospina-Pinto, M., & Soler-Tovar, D. (2017). Bibliometric analysis of tick-borne diseases in the American tropics. *X Congreso Nacional de Parasitología Veterinaria. Un Mundo, Una Salud*, 1–5. <https://www.researchgate.net/publication/319056751>
- Cedeno-Velez, M., Moreira-Valencia, Y., Villavicencio, H., Zambrano-Villacis, J., Montes-Zambrano, V., Lugo-Almarza, M., Fonseca-Restrepo, C., & Angulo-Cubillan, F. (2024). Efficacy of Fluralaner® on canines infested by ticks (Acari: Ixodidae) and fleas (Siphonaptera: Pulicidae) in the Coastal Region of Ecuador Technical Note. *Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias*, 34(3). <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e34455>
- Duncan, K. T., Clow, K. M., Sundstrom, K. D., Saleh, M. N., Reichard V, M., & Little, S. E. (2020). Recent reports of winter tick, *Dermacentor albipictus*, from dogs and cats in North America. *Veterinary parasitology- regional studies and reports*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100490>



- Duncan, K. T., Sundstrom, K. D., Saleh, M. N., & Little, S. E. (2020). *Haemaphysalis longicornis*, the Asian longhorned tick, from a dog in Virginia, USA. *Veterinary Parasitology- Regional Studies and Reports*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100395>
- Eamudomkarn, C., Pitaksakulrat, O., Boueroy, P., Thanasuwan, S., Watwiengkam, N., Artchayasawat, A., & Boonmars, T. (2022). Prevalence of *Ehrlichia*-, *Babesia*-, and *Hepatozoon*-infected brown dog ticks in Khon Kaen Province, Northeast Thailand. *Veterinary World*, 15(7), 1699–1705. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.1699-1705>
- Enriquez, S., Felix, M. L., Bermudez, S., Mosquera, V., Farovitch, L., Vaca, F., & Guevara Juan Manuel and Venzal, J. M. (2024). Molecular detection of rickettsial agents in *Amblyomma maculatum* ticks (Ixodida: Ixodidae) from Ecuador. *Veterinary Research Communications*, 48(4), 2869–2876. <https://doi.org/10.1007/s11259-024-10410-3>
- Huerto-Medina, E., & Dámaso-Mata, B. (2015). Factores asociados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Medicina*, 4(32), 756–760.
- Ghodrati, S., Lesiczka, P. M., Zurek, L., Szekely, F., & Modry, D. (2024). *Rhipicephalus sanguineus* from Hungarian dogs: Tick identification and detection of tick-borne pathogens. *Veterinary Parasitology- Regional Studies And Reports*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2024.101007>
- Juasook, A., Siriporn, B., Noppakhun, N., Phetpoang, P., & Khamyang, S. (2021). Molecular detection of tick-borne pathogens in infected dogs associated with *Rhipicephalus sanguineus* tick infestation in Thailand. *Veterinary World*, 14(6), 1631–1637. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1631-1637>
- Kabir, A., Chouhan, C. S., Habib, T., Hossain, M. Z., Raihan, A., Yeasmin, F., Siddique, M. P., Anisur Rahman, A. K. M., Nahar, A., Rahman, M. S., & Ehsan, M. A. (2024). Epidemiology of canine ehrlichiosis and molecular characterization of *Ehrlichia canis* in Bangladeshi pet dogs. *PLoS ONE*, 19(12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314729>
- Lavan, R., Armstrong, R., Lipworth, K., Normile, D., & Newbury, H. (2020). Flea and tick treatment satisfaction, preference, and adherence of dog owners in the United States, United Kingdom, and Australia who treated their dog with fluralaner. *Open Veterinary Journal*, 10(2), 135–143. <https://doi.org/10.4314/ovj.v10i2.3>



- Leonovich, S. A. (2023). On the Origin of Hard Ticks (Parasitiformes, Ixodidae). *Entomological Review*, 103(3), 362–371. <https://doi.org/10.1134/S0013873823030144>
- López-Vélez, R., & Molina Moreno, R. (2005). Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores. *Revista Española de Salud Pública*, 79, 177-190.
- Lynn, G. E., Ludwig, T. J., Allerdice, M. E. J., Paddock, C. D., Grisham, B. A., Lenhart, P. A., Teel, P. D., & Johnson, T. L. (2024). The natural history of *Amblyomma maculatum* sensu lato, a vector of *Rickettsia parkeri* rickettsiosis, in southern Arizona. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78507-y>
- Maitre, A., Kratou, M., Corona-Guerrero, I., Abuin-Denis, L., Mateos-Hernández, L., Mosqueda, J., Almazan, C., Said, M. Ben, Piloto-Sardiñas, E., Obregon, D., & Cabezas-Cruz, A. (2024). Differential interactions of *Rickettsia* species with tick microbiota in *Rh. sanguineus* and *Rh. turanicus*. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71539-4>
- Pesquera, C., Portillo, A., Palomar, A. M., & Oteo, J. A. (2015). Investigation of tick-borne bacteria (*Rickettsia* spp., *Anaplasma* spp., *Ehrlichia* spp. and *Borrelia* spp.) in ticks collected from Andean tapirs, cattle and vegetation from a protected area in Ecuador. *Parasites & vectors*, 8, 1-10.
- Polanco-Echeverry, D. N., & Ríos-Osorio, L. A. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(1), 81-95.
- Polo-Triana, S. I., Ramírez-Sierra, Y. A., Arias-Osorio, J. E., Martínez-Vega, R. A., & Lamos-Díaz, H. (2022). Métodos de aprendizaje automático para predecir el comportamiento epidemiológico de enfermedades arbovirales: revisión estructurada de literatura. *Salud UIS*, 55(1). <https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e:23017>
- Torres-Castro, M., Gutiérrez-Ruiz, E., Reyes-Novelo, E., Bolio-González, M., Panti-May, A., Rosado-Águilar, J., & Rodríguez-Vivas, R. (2023). La garrapata café del perro, *Rhipicephalus sanguineus*: Biología y control. *Vanguardia Veterinaria*, 1, 11–16.
- Rojas Córdova, K. K., Vaca Navarro, G. D., & Mendoza Castañeda. (2023). Un enfoque epidemiológico de *Ehrlichia canis*, en perros del cantón Durán de la provincia del Guayas, Ecuador. *Revista Científica Ecológica Agropecuaria*, 11–18.

- Vásquez Borja, S., Aguilar Gálvez, F. L., Guerrero López, A. E., Mocha Cuenca, B. J., Baylòn Cuba, M. V., & Sánchez Prado, R. 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.
- Wu, J., Zhou, X., Chen, Q., Chen, Z., Zhang, J., Yang, L., Sun, Y., Wang, G., Dai, J., & Feng, T. (2022). Defensins as a promising class of tick antimicrobial peptides: a scoping review. In *Infectious Diseases of Poverty* (Vol. 11, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00996-8>

