

GARRAPATAS DURAS (ACARI: IXODIDAE) DE COLOMBIA, UNA REVISIÓN A SU CONOCIMIENTO EN EL PAÍS

Hard ticks (Acari: Ixodidae) from Colombia, a review to its knowledge in the country

Leidy Yoana ACEVEDO-GUTIÉRREZ¹ , Luis Enrique PATERNINA² , Juan Camilo PÉREZ-PÉREZ¹ , Andrés Felipe LONDOÑO¹ ,
Gustavo LÓPEZ³ , Juan David RODAS¹ 

¹Grupo de Investigación en Ciencias Veterinarias Centauro, Universidad de Antioquia, Calle 70 n°. 52-21. Medellín, Colombia.

²Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre, Carrera 14 n°. 16B-32. Sincelejo, Colombia.

³Instituto Colombiano de Medicina Tropical – CES, Carrera 43 A n°. 52 Sur 99. Sabaneta, Colombia.

*For correspondence: leidy.acevedo@udea.edu.co

Received: 01st October 2018, Returned for revision: 30th January 2019, Accepted: 15th April 2019.

Associate Editor: Sergio E. Bermúdez.

Citation/Citar este artículo como: Acevedo-Gutiérrez LY, Paternina LE, Pérez-Pérez JC, Londoño AF, López G, Rodas JD. Garrapatas duras (Acari: Ixodidae) de Colombia, una revisión a su conocimiento en el país. Acta biol. Colomb. 2020;25(1):126-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v25n1.75252>

RESUMEN

Las garrapatas son artrópodos de gran impacto sobre la economía pecuaria y la salud humana debido a las pérdidas generadas en la producción, y a su capacidad de transmitir microorganismos. Pese a la evidencia de circulación de una gran diversidad de garrapatas en Colombia, no se cuenta con compilaciones actualizadas de la variedad de especies presentes, por lo cual los autores presentan una revisión de literatura sobre las garrapatas de la familia Ixodidae reportadas en Colombia incluyendo su distribución geográfica, sus hospederos y los microorganismos reportados en aquellas especies registradas en este país. En la recopilación se evidenció la presencia en Colombia de diferentes especies de garrapatas de los géneros *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus* y *Dermacentor*. El género con mayor variedad fue *Amblyomma* con 29 especies, seguido de *Ixodes* con 11 especies, y de los géneros *Dermacentor*, *Haemaphysalis* y *Rhipicephalus* se reportaron dos especies para cada uno. Las especies se distribuyeron en la mayoría de los departamentos de Colombia y en una amplia diversidad de hospederos entre los cuales se incluyen animales domésticos, sinantrópicos y silvestres. Adicionalmente se encontró que algunas garrapatas reportadas podrían jugar un papel como vectores potenciales de diversos microorganismos que pueden afectar a la salud pública y veterinaria. Esperamos que este trabajo sea un aporte para apoyar la investigación en garrapatas y el estudio de los agentes transmitidos por estas en Colombia.

Palabras clave: Artrópodos vectores, artrópodos hematófagos, bacteria, distribución espacial, infestación, virus.

ABSTRACT

Ticks are arthropods with significant impact on the economy of livestock and public health, due to losses generated in production, and their ability to transmit microorganisms. Despite the evidence of circulation of different tick species in the country, there are no updates concerning the variety of existing species, therefore, the authors of this manuscript offer a literature review on ticks from the Ixodidae family reported in Colombia including their geographical distribution, their hosts and the microorganisms they carry and might transmit in Colombia. In this manuscript, we described the presence in the country of different species of ticks of the genera *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus*, and *Dermacentor*. The genus with the greatest variety was *Amblyomma* with 29 species, followed by *Ixodes* with 11 species, and of the genus *Dermacentor*, *Haemaphysalis* and *Rhipicephalus* two species were reported for each. These species are distributed in most departments and a wide variety of hosts, including domestic, synanthropic and wild animals. Additionally, it was found that some reported ticks could play a role as potential vectors of various microorganisms that could affect public and veterinary health. We expect that this work will be a contribution to support tick research and the study of tick-borne agents in Colombia.

Keywords: Arthropod vectors, bacteria, hematophagous arthropods, infestation, spatial distribution, virus.

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos de vertebrados terrestres con una amplia distribución mundial. Se clasifican como artrópodos de la clase Arachnida, del orden Parasitiformes y superfamilia Ixodoidea, agrupados en tres familias: Nuttalliellidae, Argasidae (garrapatas blandas) e Ixodidae (garrapatas duras). Esta última familia recibe su denominación debido a la dureza de su tegumento y a la presencia de un escudo dorsal; adicionalmente esta familia se reconoce por contener el mayor número de especies reportadas en el mundo (Guglielmone *et al.*, 2014).

En ámbitos como el pecuario y en la salud humana, las garrapatas, especialmente de la familia Ixodidae, presentan efectos nocivos derivados de sus hábitos hematófagos. Se calcula que en el mundo las garrapatas son responsables de pérdidas económicas entre los 13,5 y los 18,7 billones de dólares y en algunos países latinoamericanos las pérdidas alcanzan hasta US\$ 1,5 billones (De Castro, 1997). Estudios realizados en Colombia en la década de los 90 indicaban que las pérdidas económicas debidas a las garrapatas eran 10 000 millones de pesos por año (Parra *et al.*, 1999). Estas pérdidas son originadas por la disminución en el desarrollo y crecimiento, la reducción de la producción lechera y cárnica de los animales, la devaluación de las pieles, el incremento de los gastos operativos por la aplicación de acaricidas y, en ocasiones, la muerte del animal debido a procesos alérgicos, tóxicos e infecciones por microorganismos, tales como virus, bacterias, hongos y parásitos (De Castro, 1997; Parra *et al.*, 1999). Este último punto no es exclusivo del sector pecuario, también impacta la salud humana, dado que las garrapatas son los principales vectores de microorganismos en medicina veterinaria y el segundo grupo de vectores más importantes en salud pública humana después de los mosquitos (Jongejan y Uilenberg, 2004).

En el mundo existe gran variedad de agentes transmitidos por garrapatas; en Colombia se ha reportado la ocurrencia de múltiples infecciones tales como anaplasmosis, babesiosis, ehrlichiosis y rickettsiosis, entre otras (Parra *et al.*, 1999; Hidalgo *et al.*, 2007; Hidrón *et al.*, 2014). Sin embargo, mientras en Colombia la medicina veterinaria se ha ocupado regularmente de los efectos de los hemoparásitos y otros microorganismos sobre las especies animales de abasto y de compañía, existen varios interrogantes en el conocimiento y seguimiento de los agentes transmitidos por las garrapatas al hombre.

A principios del siglo XX surgieron en Colombia diversos estudios de descripción y distribución de las garrapatas presentes en el territorio nacional, los cuales fueron consolidados por el médico entomólogo Ernesto Osorno Mesa en su revisión de 1940 (Osorno-Mesa, 1940). Posterior a este informe se han realizado otros estudios sobre las garrapatas en el país, enfocados principalmente a aquellas que afectan sistemas productivos como es el caso de la garrapata del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

(López, 1980a). Vale la pena resaltar los reportes del libro de Gustavo López, acerca de las garrapatas duras y blandas de importancia médica y veterinaria, procedentes de Norte, Centro y Suramérica (López, 2017).

El enfoque prioritario sobre el sector productivo ha puesto en evidencia el desconocimiento de muchos elementos de la ecología y diversidad de la ixodofauna colombiana en aspectos tales como la biología, la distribución, los hospederos y los microorganismos (Jongejan y Uilenberg, 2004). El conocimiento de estos aspectos básicos es fundamental para conocer la diversidad de estos artrópodos en el país y evaluar sus efectos sobre la salud animal (fauna silvestre y doméstica) y humana.

Debido a la ausencia de compilaciones actualizadas sobre la riqueza de la ixodofauna de nuestro país por más de 70 años y a lo disperso de la literatura científica colombiana sobre este tema, es importante considerar que este es un tópico muy pertinente que requiere mayor atención. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es presentar una recopilación actualizada de registros de las garrapatas de la familia Ixodidae presentes en Colombia, su distribución geográfica y sus hospederos, así como resaltar aquellas especies de garrapatas con potencial importancia biomédica dada su relación con microorganismos que pueden afectar al hombre y a otros animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda

La búsqueda de la información se realizó por dos autores de forma independiente utilizando como fuentes de datos PubMed, Google, Google Scholar, Scopus, Biblioteca Agropecuaria de Colombia y datos de la línea de Zoonosis Emergentes y Reemergentes del grupo de investigación Centauro (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia). Se incluyeron reportes en español, inglés y portugués publicados en el período de tiempo desde 1939 hasta 2017. Los términos de búsqueda empleados fueron: “garrapatas”, “garrapatas duras”, “Ixodidae”, “Colombia”, “*Amblyomma*”, “*Boophilus*”, “*Anocentor*”, “*Dermacentor*”, “*Ixodes*”, “*Rhipicephalus*”, “*Haemaphysalis*”, “enfermedades transmitidas por garrapatas”, “babesiosis”, “anaplasmosis”, “rickettsiosis”, “ehrlichiosis” y los nombres de los departamentos del país.

Se aplicaron criterios de selección amplios, con el fin de evitar el sesgo derivado de que la mayoría de los reportes de garrapatas en Colombia eran de la especie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. La información obtenida fue ingresada en una base de datos, donde se identificaron y eliminaron los casos duplicados.

La taxonomía de los hospederos fue actualizada (cuando fue necesario) utilizando el sistema de nomenclatura empleado en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, versión 2015-4 (International Union for Conservation of Nature, IUCN). Dada la naturaleza retrospectiva del estudio se prefirió la inclusión de datos obtenidos de bases indexadas. Para cada una de las especies de garrapatas reportadas en Colombia se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de los microorganismos identificados en ellas, y si presentaban carácter antropofílico de acuerdo con Guglielmone *et al.*, (2014).

RESULTADOS

Resultados generales

Se encontraron reportes de 46 especies de garrapatas duras de los géneros *Amblyomma*, *Ixodes*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis* y *Rhipicephalus*. El género con mayor variedad fue *Amblyomma* con 29 especies registradas, seguido de *Ixodes* con 11 especies, y dos para cada uno los géneros *Dermacentor*, *Haemaphysalis* y *Rhipicephalus*, distribuidos en 28 de los 32 departamentos del territorio nacional (Figura 1). La mayoría de los reportes corresponden a *Rhipicephalus microplus*, *Dermacentor nitens*, *Amblyomma ovale*, *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma cajennense* sensu lato (s.l.) y *Rhipicephalus sanguineus* s.l., por lo cual a continuación se resaltan algunos hallazgos y datos relacionados con estas seis especies. La información de las demás especies se presenta en la Tabla 1. Así mismo, en la Figura 2 se presentan algunas de las especies depositadas en la colección ixodológica del grupo Centauro de la Universidad de Antioquia (Departamento de Antioquia, Colombia).

Rhipicephalus microplus Canestrini, 1888

Rh. microplus (nombrada previamente como *Boophilus microplus*) es una garrapata de un solo hospedero que se ha reportado infestando principalmente a bovinos, aunque también se encontraron reportes en otros animales domésticos y silvestres, como cabras, ovejas, equinos, porcinos, caninos, capibaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), venados (*Odocoileus* sp.) y venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (López, 1980b; Wells *et al.*, 1981; Orozco y López, 1983; Acero *et al.*, 2011; Londoño *et al.*, 2017). Ocasionalmente se ha reportado en humanos (Guglielmone *et al.*, 2006; Colección ixodológica del grupo Centauro).

Es la especie de garrapata con más amplia distribución en el país, encontrándose en altitudes que van desde 0 hasta 2400 m.s.n.m, e incluso se ha reportado su presencia hasta los 2903 m.s.n.m, evidenciando un aumento de la distribución altitudinal de esta garrapata (Cortés *et al.*, 2010). *Rh. microplus* se ha reportado en todas las regiones naturales del país; desde el Caribe, en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena

y Sucre (exceptuando su presencia en la región insular de San Andrés y Providencia) (Duenhen y Otte, 1990; Paternina *et al.*, 2009), hasta la región Pacífica, donde hay reportes en los departamentos del Cauca, Valle del Cauca y Nariño (Arias *et al.*, 1991; Rodríguez y Betancourt, 2003). La mayoría de las investigaciones del país se han realizado en la región Andina en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima (Benavides *et al.*, 1997; Suárez *et al.*, 2008; Araque *et al.*, 2014; Rivera-Páez *et al.*, 2018), y en la región de los Llanos orientales donde se ha reportado principalmente en el departamento del Meta, probablemente por ser este un importante productor ganadero, aunque también se ha observado en los departamentos de Arauca y Casanare. En la región de la Amazonía se tienen pocos estudios y los que se han realizado se han ubicado en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Putumayo y Guaviare (Osorno-Mesa, 1940; Villar *et al.*, 2000; Rivera y Motta, 2013).

Rhipicephalus sanguineus s.l. Latreille, 1806

Esta especie, conocida como garrapata café del perro, ha sido reconocida en los últimos años como un complejo de especies que hacen su ciclo en tres hospederos, presenta hábitos endofílicos y se puede encontrar domiciliada (Dantas-Torres, 2010; Nava *et al.*, 2015). Su principal hospedero es el perro doméstico, pero además se ha encontrado parasitando bovinos, conejos, equinos, ovejas, zorros cangrejeros (*Cerdocyon thous*) e incluso humanos (Guglielmone *et al.*, 2006; Torres-Mejía y de la Fuente, 2006; Faccini-Martínez *et al.*, 2016). Poblaciones (o linajes) de esta garrapata pueden actuar como vector de múltiples agentes que afectan la salud de los caninos y de los humanos (Dantas-Torres, 2010; Szabó *et al.*, 2013).

En Colombia se han reportado en las cuatro regiones naturales, en los departamentos de: Amazonas, Antioquia, Atlántico, Arauca, Bolívar, Caldas, Casanare, Córdoba, Cundinamarca, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (Reyes, 1938; Luque, 1977; López *et al.*, 1985; Torres-Mejía y de la Fuente, 2006; Hidalgo *et al.*, 2007; Pacheco *et al.*, 2008; Sánchez *et al.*, 2008; Acero *et al.*, 2011; Contreras, 2014; Rivera-Páez *et al.*, 2018).

Dermacentor nitens Neumann, 1897

Dermacentor nitens (clasificada previamente en el género *Anocentor*) es una garrapata de un solo hospedero y es comúnmente conocida como la garrapata tropical del equino. Generalmente parasita caballos, mulas y burros, pero también se ha informado en el país parasitando al hombre y otros animales, tales como bovinos, caninos, porcinos, ovejas y ratas de agua tales como *Syngmodontomys alfari* y *Nectomys squamipes*. También se ha encontrado sobre

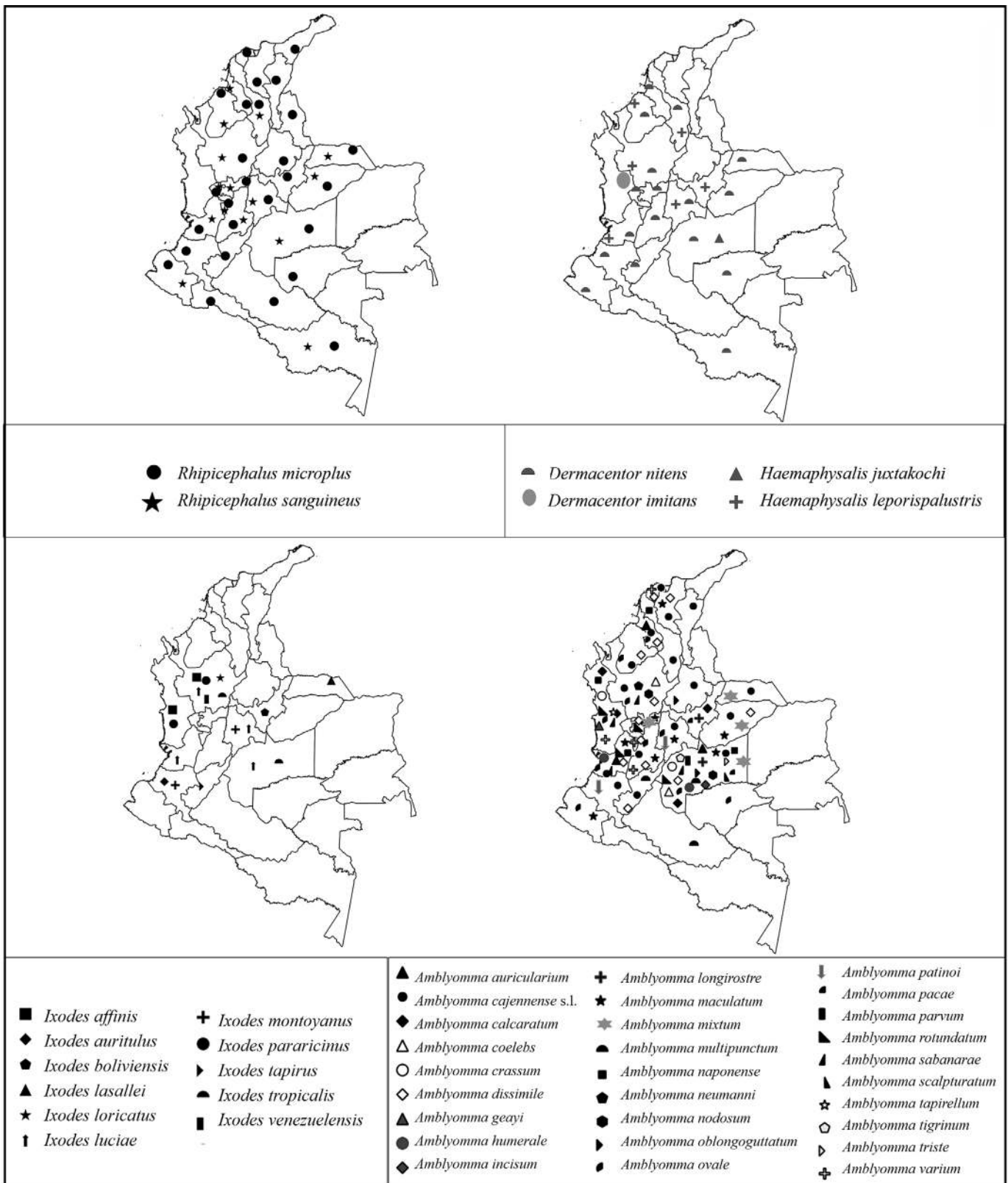


Figura 1. Mapa de distribución de las especies de garrapatas en Colombia

Tabla 1. Especies de garrapatas duras en Colombia reportadas en la literatura entre los años 1938 y 2017, departamentos de procedencia y hospederos con infestación.

Especie	Departamento	Hospederos	Referencia
<i>Amblyomma auricularium</i> Conil, 1878	Meta, Sucre y Valle del Cauca	<i>Canis familiaris</i> <i>Dasytus</i> spp. <i>Dasytus kappleri</i> <i>Dasytus sabanicola</i> <i>Dasytus novemcinctus</i> <i>Myrmecophaga</i> spp. <i>Sigmodon alstoni</i>	Osorno-Mesa, 1940; Wells <i>et al.</i> , 1981; Contreras, 2014
<i>Amblyomma calcaratum</i> Neumann, 1899*	Boyacá, Chocó y Meta	<i>Canis familiaris</i> <i>Tamandua</i> spp. (probablemente <i>Tamandua mexicana</i> en Chocó) <i>Tamandua tetradactyla</i>	Reyes, 1938; Fairchild <i>et al.</i> , 1966
<i>Amblyomma coelebs</i> Neumann, 1899*	Antioquia y Meta	<i>Bos</i> spp. <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	López y Parra, 1985; Lopez, 2017
<i>Amblyomma crassum</i> Robinson, 1926	Chocó y Meta	<i>Chelonoidis denticulata</i> <i>Testudo tabulata</i> <i>Kinosternon leucostomum</i> <i>Rhinoclemmys annulata</i>	Osorno-Mesa, 1940; Medem, 1958; Fairchild <i>et al.</i> , 1966
<i>Amblyomma geayi</i> Neumann, 1899	Chocó	<i>Choloepus didactylus</i> <i>Caluromys</i> sp.	RML
<i>Amblyomma humerale</i> Koch, 1844	Meta y Valle de Cauca	<i>Chelonoidis denticulata</i> <i>Rhinoclemmys punctularia</i>	Robbins <i>et al.</i> , 2003
<i>Amblyomma incisum</i> Neumann, 1906*	Meta	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> <i>Tapirus terrestris</i>	López, 2017
<i>Amblyomma longirostre</i> Koch, 1844*	Boyacá y Meta	<i>Coendou prehensilis</i> <i>Coendou</i> sp.	Osorno-Mesa, 1940; Wells <i>et al.</i> , 1981
<i>Amblyomma maculatum</i> Koch, 1844*	Caldas, Casanare, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Nariño, Tolima y Valle del Cauca	<i>Bos</i> spp. <i>Equus caballus</i> <i>Canis familiaris</i> <i>Cerdocyon thous</i> <i>Marmosa alstoni</i> <i>Orizomys</i> sp. <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Reyes, 1938; Osorno-Mesa, 1940; Wells <i>et al.</i> , 1981; Acero <i>et al.</i> , 2011; López-Arévalo <i>et al.</i> , 2014 Rivera-Páez <i>et al.</i> , 2018
<i>Amblyomma mixtum</i> Koch, 1844	Arauca, Caldas, Casanare y Meta	<i>Bos</i> spp. <i>Equus caballus</i> <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Rivera-Páez <i>et al.</i> , 2016, 2018.
<i>Amblyomma multipunctum</i> Neumann, 1899	Caquetá, Huila y Meta	<i>Tapirus pichaque</i>	Kohls, 1956; Voltzit, 2007
<i>Amblyomma naponense</i> Packard, 1869	Bolívar, Chocó, Meta y Valle del Cauca	<i>Didelphis marsupialis</i> <i>Heteromys australis</i> <i>Marmosa robinsoni</i> <i>Oryzomys caliginosus</i> <i>Pecari tajacu</i> <i>Rattus rattus</i>	Fairchild <i>et al.</i> , 1966
<i>Amblyomma neumanni</i> Ribaga, 1902*	Antioquia	<i>Equus caballus</i> <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	López y Parra, 1985; López, 2017
<i>Amblyomma nodosum</i> Neumann, 1899	Antioquia, Meta y Tolima	<i>Tamandua tetradactyla</i> <i>Ramphocelus carbo</i>	Osorno-Mesa, 1940; Luque, 1948

(Continúa)

Tabla 1. Especies de garrapatas duras en Colombia reportadas en la literatura entre los años 1938 y 2017, departamentos de procedencia y hospederos con infestación.

Especie	Departamento	Hospederos	Referencia
<i>Amblyomma oblongoguttatum</i> Koch, 1844*	Chocó, Meta y Santander	Humano <i>Pecari tajacu</i> <i>Tayassu pecari</i> <i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Luque, 1949; Armed Forces Pest Management Board, 1998; López, 2017
<i>Amblyomma paca</i> Aragão, 1911*	Boyacá y Meta	<i>Cuniculus paca</i>	Osorno-Mesa, 1940; Wells <i>et al.</i> , 1981
<i>Amblyomma patinoi</i> Labruna, Nava and Beati, 2014	Cauca y Cundinamarca	<i>Bos</i> spp. <i>Equus caballus</i>	Beati <i>et al.</i> , 2013; Faccini-Martínez <i>et al.</i> , 2015; Peña <i>et al.</i> , 2015)
<i>Amblyomma parvum</i> Aragão, 1908*	Meta	<i>Canis familiaris</i> <i>Dasypus sabanicola</i>	López y Parra, 1985
<i>Amblyomma pecarium</i> Dunn, 1933		<i>Pecari</i> sp.	López, 2017
<i>Amblyomma rotundatum</i> Koch, 1844*	Caldas, Chocó, Meta y Valle del Cauca	<i>Rhinella marina</i> <i>Boa constrictor</i> <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Osorno-Mesa, 1940; Wells <i>et al.</i> , 1981
<i>Amblyomma sabanerae</i> Stoll, 1894*	Antioquia, Chocó, Meta y Valle del Cauca	<i>Boa constrictor</i> <i>Rhinoclemmys annulata</i> <i>Rhinoclemmys nasuta</i> <i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	Ernst y Ernst, 1977; Garces-Restrepo <i>et al.</i> , 2013
<i>Amblyomma scalpturatum</i> Neumann, 1906	Meta	<i>Tapirus terrestris</i> <i>Sus scrofa</i>	Labruna <i>et al.</i> , 2005
<i>Amblyomma tapirellum</i> Dunn, 1933*	Chocó	<i>Aluatta palliata</i> <i>Pecari</i> sp. <i>Eira barbara</i>	RML
<i>Amblyomma tigrinum</i> Koch, 1844*	Meta	<i>Bos</i> spp. <i>Cuniculus paca</i> <i>Quiscalus lugubris</i>	Armed Forces Pest Management Board, 1998
<i>Amblyomma triste</i> Koch, 1844*	Meta	<i>Bos</i> spp. <i>Canis familiaris</i> <i>Odocoileus virginianus</i>	Corrier <i>et al.</i> , 1978
<i>Amblyomma varium</i> Koch, 1844*	Atlántico, Chocó, Quindío y Tolima	<i>Bradypus variegatus</i> <i>Canis familiaris</i> <i>Choloepus hoffmanni</i> <i>Choloepus didactylus</i>	Osorno-Mesa, 1940; Torres-Mejía y de la Fuente, 2006 Rivera-Páez <i>et al.</i> , 2018;
<i>Dermacentor imitans</i> Warburton, 1933*	Chocó	<i>Tayassu pecari</i> Humanos	RML, Guglielmo <i>et al.</i> , 2006
<i>Haemaphysalis juxtakochi</i> Cooley, 1946*	Meta	<i>Mazama</i> sp. <i>Mazama americana</i> <i>Tapirus</i> sp	Kohls, 1960
<i>Haemaphysalis leporispalustris</i> * Packard, 1869	Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cundinamarca, Córdoba y Valle del Cauca	<i>Caluromys derbianus</i> <i>Sylvilagus</i> sp. <i>Metachiurus nudicaudatus</i> <i>Oryctolagus cuniculus</i> Humano	Kohls, 1960; Osorno-Mesa, 1940
<i>Ixodes affinis</i> Neumann, 1899**	Antioquia y Chocó	<i>Equus</i> spp. <i>Canis familiaris</i>	Mattar y López, 1998
<i>Ixodes auritulus</i> Neumann, 1904	Cauca y Cundinamarca	<i>Anisognathus lacrymosus</i> <i>Atlapetes pallidinucha</i> <i>Atlapetes schistaceus</i> <i>Diglossa albilatera</i> <i>Tangara vassorii</i> <i>Thraupis cyanocephala</i>	González-Acuña <i>et al.</i> , 2005

(Continúa)

Tabla 1. Especies de garrapatas duras en Colombia reportadas en la literatura entre los años 1938 y 2017, departamentos de procedencia y hospederos con infestación.

Especie	Departamento	Hospederos	Referencia
<i>Ixodes boliviensis</i> Neumann, 1904	Boyacá	<i>Canis familiaris</i> <i>Didelphis marsupialis</i> <i>Tremarctos ornatus</i>	Osorno-Mesa, 1940; Armed Forces Pest Management Board, 1998
<i>Ixodes lasallei</i> Mendez Arocha y Ortiz, 1958	Arauca	<i>Dasyprocta leporina</i>	Apanaskevich y Bermúdez, 2017
<i>Ixodes loricatus</i> Neumann, 1899	Antioquia	<i>Hylaeamys megacephalus</i>	RML
<i>Ixodes luciae</i> Sénevet, 1940	Antioquia, Cundinamarca, Meta y Valle del Cauca	<i>Chironectes minimus</i> <i>Didelphis marsupialis</i> <i>Dasyprocta punctata</i> <i>Mustela frenata</i> <i>Oryzomys caliginosus</i>	López, 1980b; Wells <i>et al.</i> , 1981; Faccini-Martínez <i>et al.</i> , 2016
<i>Ixodes montoyanus</i> Cooley, 1944	Cauca y Cundinamarca	<i>Nasuella olivácea</i> <i>Nasua</i> spp. <i>Pudu mephistophiles</i> <i>Pudu</i> spp.	Cooley, 1944; Keirans, 1973
<i>Ixodes pararicinus</i> Keirans y Clifford, 1985	Antioquia, Cundinamarca y Chocó	<i>Bos</i> sp. <i>Equus</i> sp. Humanos	Luque, 1977; Mattar y López, 1998; López, 2017
<i>Ixodes tapirus</i> Kohls, 1956	Huila	<i>Tapirus pinchaque</i>	Kohls, 1956
<i>Ixodes tropicalis</i> Kohls, 1956	Antioquia, Meta y Valle del Cauca	<i>Hylaeamys laticeps</i> <i>Nepheleomys albigularis</i> <i>Thomasomys aureus</i>	Kohls, 1956; Trapido y Sanmartín, 1971
<i>Ixodes venezuelensis</i> Kohls, 1953	Antioquia	<i>Sigmodontomys alfari</i> <i>Oryzomys caliginosus</i>	Kohls, 1953

*Se ha reportado infestando a humanos.

**Se tienen reportes de información molecular en Genbank AF549861

artiodáctilos como alpacas (*Vicugna pacos*), en lagomorfos como *Sylvilagus floridanus*, y roedores como capibaras, *Dasyprocta fuliginosa* y del género *Cuniculus* (Datos del Rocky Mountain Laboratory (RML) suministrados por Gustavo López); (Orozco y López, 1983; Betancourt *et al.*, 1992; Londoño *et al.*, 2017). *D. nitens* se ha reportado en todas las regiones naturales de Colombia, en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Arauca, Bolívar, Caldas, Casanare, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Meta, Nariño, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (RML; Luque, 1977; Rivera y Aycardi, 1985; Tenter *et al.*, 1988; Duehnen y Otte, 1990; Arias *et al.*, 1991; Betancourt *et al.*, 1992; Parra *et al.*, 1999; Villar *et al.*, 2000; Hidalgo *et al.*, 2007; Contreras, 2014; Faccini-Martínez *et al.*, 2016; Quintana *et al.*, 2017; Rivera-Páez *et al.*, 2018).

***Amblyomma cajennense* s.l. Fabricius, 1787**

Esta garrapata fue descrita en el año 2014 como un complejo de por lo menos seis especies (*Amblyomma mixtum*,

Amblyomma patinoi, *Amblyomma cajennense* sensu stricto, *Amblyomma interandinum*, *Amblyomma sculptum* y *Amblyomma tonelliae*), por esta razón, en los reportes para Colombia donde no se discriminó la especie del complejo, los datos se presentaron como *A. cajennense* s.l. (Nava *et al.*, 2014a). El ciclo de este complejo de garrapatas se realiza en tres hospederos y es reconocida en el país por presentarse a nivel de climas cálidos y templados, además de parasitar un amplio rango de hospederos como animales domésticos, silvestres e inclusive humanos. Entre los animales domésticos se tienen como hospederos más reportados los equinos, pero también se ha reportado infestando perros, bovinos, gatos, ovejas, cerdos, y aves como el pavo común. Entre los hospederos silvestres reportados se encuentran roedores como la rata arrocera (*Transandinomys bolivaris*, antes *Oryzomys bombycinus*), los capibaras (*H. hydrochaeris*), los didélfidos (*Didelphis marsupialis*, *Metachirus nudicaudatus* y *Marmosa robinsoni*), los coatíes (*Nasua nasua*, antes *Nasua sociales*), los armadillos (*Dasyus kappleri*), los osos hormigueros (*Tamandua tetradactyla* y *Myrmecophaga tridactyla*),

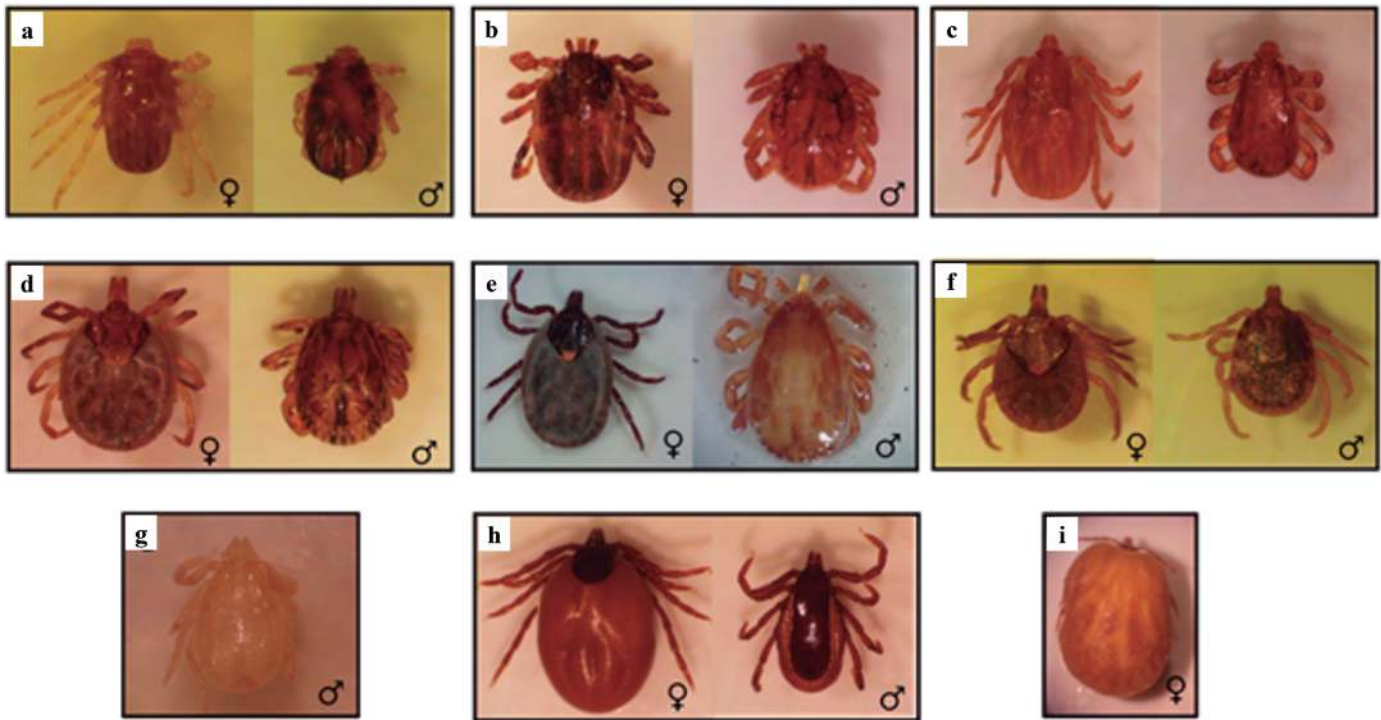


Figura 2. Vista dorsal de algunos adultos depositados en la colección ixodológica del grupo Centauro de la Universidad de Antioquia. a) *Rhipicephalus microplus*, b) *Dermacentor nitens*, c) *Rhipicephalus sanguineus*, d) *Amblyomma cajennense* s.l., e) *Amblyomma ovale*, f) *Amblyomma dissimile*, g) *Haemaphysalis leporispalustris*, h) *Ixodes luciae* e i) *Amblyomma nodosum*. Estereomicroscopio Nikon SMZ645 objetivo 20X

los venados de cola blanca (*O. virginianus*) y las guaguas (*C. paca*) (Osorno-Mesa, 1940; López, 1980b; Wells *et al.*, 1981; López *et al.*, 1985; Betancourt *et al.*, 1992; Pacheco *et al.*, 2008; Pérez y Patiño, 2008; Benavides y Barragán, 2011; Londoño *et al.*, 2017).

Respecto a su distribución, *A. cajennense* s.l. se ha reportado en 14 departamentos del país que hacen parte de cuatro regiones naturales, exceptuando la Amazonía. La mayoría de los reportes se han originado principalmente a partir de estudios de la epidemiología de la fiebre manchada de las Montañas Rocosas y en una menor proporción por su impacto en la salud animal. Los departamentos en los cuales se ha registrado son: Antioquia, Atlántico, Arauca, Bolívar, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (Corrier *et al.*, 1978; Wells *et al.*, 1981; López *et al.*, 1985; Rivera y Aycardi, 1985; Tenter *et al.*, 1988; Duehnen y Otte, 1990; Betancourt *et al.*, 1992; Guglielmo *et al.*, 2006; Hidalgo *et al.*, 2007; Arcos *et al.*, 2011; Benavides y Barragán, 2011; Miranda *et al.*, 2011; López-Arévalo *et al.*, 2014; Contreras, 2014; Faccini-Martínez *et al.*, 2016).

En el país se han descrito dos especies de este complejo, *A. patinoi* (Nava, 2014) y *A. mixtum* (Koch, 1844) las cuales se reportan en la tabla 1.

***Amblyomma ovale* Koch, 1844**

Es una garrapata de tres hospederos que se ha reportado infestando comúnmente a roedores pequeños y cánidos. Los reportes han involucrado hospederos como los caninos, bovinos, equinos, aves, nutrias, didélfidos (*D. marsupialis* y *Marmosa alstoni*), mustélidos como el hurón mayor y comadrejas (*Eira barbara* y *Mustela frenata*), coatíes (*Nasua*), mapache cangrejero (*Procyon cancrivorus*), tapires (*Tapirus*) y roedores pequeños tales como la rata arrocera (*Transandinomys talamancae*) y la rata semiespinosa (*Proechimys semispinosus*). Los departamentos donde se ha registrado su presencia son: Antioquia, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Nariño, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (López, 1980b; Villar *et al.*, 2000; Paternina *et al.*, 2009; Londoño *et al.*, 2014; Faccini-Martínez *et al.*, 2016; Londoño *et al.*, 2017; Rivera-Páez *et al.*, 2018)

***Amblyomma dissimile* Koch, 1844**

Especie de garrapata de tres hospederos que se ha encontrado en diferentes clases de animales, principalmente reptiles tales como iguanas (*Iguana iguana*), serpientes (*Spilotes pullatus*, *Corallus hortulanus*, *Boa imperator* y *Boa constrictor*), lagartos (*Basiliscus basiliscus* y *Caiman crocodilus*),

y tortugas (*Kinosternon scorpioides*). Se tienen reportes en hospederos excepcionales como anfibios (*Rhinella marina*), caninos, bovinos e incluso en humanos pero sin determinar la localidad (Galli-Valerio, 1909). Los reportes la ubican en Antioquia, Atlántico, Caldas, Córdoba, Casanare, Huila, Quindío, Magdalena, Meta, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (Galli-Valerio, 1909; Osorno-Mesa, 1940; Stebbins y Hendrickson, 1959; López, 1980b; Orozco y López, 1983; López *et al.*, 1985; Carrascal *et al.*, 2009; Miranda *et al.* y 2012; Verbel *et al.*, 2013a; b; Contreras, 2014; Rivera-Páez *et al.*, 2018).

Anotaciones especiales

Es importante considerar que los reportes referenciados son históricos y derivados de comparaciones taxonómicas tradicionales que provienen de fuentes secundarias en la mayoría de los casos; por ello los datos presentados pueden incluir sesgos taxonómicos. Como ejemplos se tienen las especies *A. goeldii* (Neumann, 1899), especie referenciada en el trabajo de Osorno-Mesa, pero que posteriormente se informa como una identificación errónea de *A. rotundatum* (Keirans, 1981) e *Ixodes ricinus* que posteriormente se confirmó como *I. parvicinus*.

Es necesario ser cuidadosos en el análisis de los reportes históricos de algunas especies con registros únicos que no se han vuelto a describir en el país, como por ejemplo *Ixodes bequaerti* en *Diglossa cyanea*, o el caso probable de *Ixodes andinus* en *O. albigularis* y el (Armed Forces Pest Management Board, 1998). También aquellos donde se pueden presentar errores de identificación dada su similitud con otras especies, como por ejemplo entre *A. incisum*, *A. latepunctatum* y *A. sculpturatum* (Labruna *et al.*, 2005), entre *A. triste*, *A. tigrinum* y *A. maculatum*, o entre *I. loricatus* e *I. luciae* (Guglielmone *et al.*, 2014). Estas incertidumbres reflejan la necesidad de reforzar los procesos de muestreo especialmente en fauna silvestre y las identificaciones de las especies circulantes con taxónomos de garrapatas con experticia y con soporte adicional en análisis de secuencias de ADN.

Se incluyen en este apartado algunos reportes incompletos o dudosos de *A. americanum* y *A. aureolatum* (*A. striatum*), las cuales se han reportado en el país en el Valle del Cauca y Putumayo respectivamente, pero sin identificar hospederos (Osorno-Mesa, 1940; Luque, 1977); y el caso de *Ixodes brunneus* reportada en Cundinamarca en *Rhamphocelus bresilius* (Osorno-Mesa, 1940).

Algunos microorganismos reportados en Colombia en las garrapatas duras

En Colombia se han reportado bacterias y virus en garrapatas. Las bacterias comúnmente reportadas corresponden a especies del género *Rickettsia* entre las cuales se encuentran algunas de alta virulencia como *R. rickettsii*

y otras de virulencia media o patogenicidad desconocida como *R. parkeri* cepa Atlantic rainforest, *R. amblyommatidis*, *R. rickettsii* sp. cepa. colombianensi y *R. bellii*. Las especies *R. amblyommatidis* y *R. bellii* se han encontrado en *A. cajennense* s.l. en Cundinamarca y Córdoba, *R. rickettsii* en *A. patinoi* en Cundinamarca, y la *Rickettsia* sp. cepa. colombianensi en las garrapatas *A. cajennense* s.l., *A. dissimile* y *Rh. microplus* en Córdoba (Miranda *et al.*, 2012; Miranda y Mattar, 2014; Faccini-Martínez *et al.*, 2015; Faccini-Martínez *et al.*, 2016). En Córdoba y Antioquia se ha reportado *R. parkeri* cepa Atlantic rainforest en *A. ovale*, cepa reportada en Brasil causando una enfermedad leve en humanos (Spolidorio *et al.*, 2010; Londoño *et al.*, 2014), y más recientemente en Antioquia se ha encontrado a *R. amblyommatidis* en una ninfa antropofílica de *Amblyomma varium* (Quintero *et al.*, 2017).

Otro género bacteriano reportado es *Ehrlichia*, del cual se ha encontrado secuencias homólogas en el departamento de Córdoba con *E. canis* y *E. mineirensis* en *Rh. sanguineus* s.l., y evidencia sugestiva y no concluyente de *E. ewingii* y *E. chaffensis* en *Rh. microplus* de la misma zona. Las especies de bacterias halladas están vinculadas con ehrlichiosis en animales como *E. canis* y *E. mineirensis*, las cuales afectan caninos y bovinos, respectivamente, o en infecciones zoonóticas como *E. ewingii* y *E. chaffensis* (Miranda y Mattar, 2015; Ismail y McBride, 2017). En este mismo departamento también se han reportado especies de *Anaplasma marginale* en *Rh. microplus* y se ha sugerido la circulación de *A. phagocytophilum* en *D. nitens*, basándose en análisis de un fragmento del gen 16S ribosomal (Miranda y Mattar, 2015).

Respecto a los virus, se ha reportado el virus Pichindé, un arnavirus no patógeno que fue aislado en el año 1971 en *I. tropicales* en el Valle del Cauca (Trapido y Sanmartín, 1971).

Según los reportes de agentes reportados por garrapatas en el país, se evidencia que la búsqueda de estos microorganismos es un campo poco desarrollado, que se ha visto impulsado por la reemergencia de fiebre manchada causada por *R. rickettsii* en el siglo XXI. Es importante considerar la presencia de otros agentes con patogenicidad desconocida, los cuales podrían tener potencialmente algún impacto en la epidemiología de la rickettsiosis en Colombia.

Las garrapatas reportadas en Colombia también se han encontrado en Centro y Suramérica portando otros microorganismos que pueden ser potencialmente transmitidos y causar enfermedades; incluso su papel de vector ya ha sido comprobado para algunas especies de garrapatas, causando zoonosis o enzootias bajo ciertos escenarios epidemiológicos, como es el caso de *Rh. sanguineus* que se ha vinculado como vector de *R. rickettsii* en zonas de Estados Unidos y México (Demma *et al.*, 2005; Ereemeeva *et al.*, 2011). También es interesante considerar otras especies de garrapatas que se han encontrado con bacterias de interés en salud pública, aunque su capacidad vectorial no ha sido comprobada, tales como *H. leporispalustris* en la cual

se ha aislado *R. rickettsii* en Costa Rica (Fuentes *et al.*, 1985) o *I. pararicinus*, que hace parte del complejo *Ixodes ricinus* y que se ha encontrado infectada con *B. burgdorferi* s.l. en Uruguay y Argentina, aunque la patogenidad de ésta es controvertida (Barbieri *et al.*, 2013; Nava *et al.*, 2014b).

CONCLUSIONES

En esta revisión se realizó una actualización de las especies de garrapatas duras reportadas en Colombia, su distribución a escala departamental y sus hospederos. Los hallazgos de manera general muestran diferentes especies de garrapatas distribuidas en la mayoría de los departamentos y en una amplia diversidad de hospederos representados por mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Los hallazgos de manera general muestran diferentes especies de garrapatas pertenecientes a cinco géneros: *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus* y *Dermacentor*, las cuales presentan en su mayoría reportes de distribución neotropical, aunque algunas presentan una distribución más amplia como es el caso de *Rh. microplus* y *Rh. sanguineus*. Respecto a la distribución y a los hospederos, se evidencia que no hay proporcionalidad en el origen de los reportes, dado que la mayoría de estos fueron realizados en departamentos con alta producción ganadera o con centros de investigación, como por ejemplo Antioquia, Cundinamarca y Meta. Esto a su vez enmascara reportes de aquellas zonas con alta biodiversidad, tales como Chocó y Amazonía. Esta situación muestra la necesidad de extender la visión en el estudio de las garrapatas más allá de aquellas que afectan los sistemas productivos agropecuarios, hacia zonas y fauna inexplorada que permita ampliar el conocimiento de la biodiversidad de las garrapatas en el país.

El estudio de garrapatas en Colombia es un campo poco explorado, aunque de gran relevancia dado el papel que cumplen estos acarinos como potenciales o comprobados vectores de una variedad de microorganismos de interés en medicina humana y veterinaria. Este hecho se refuerza con los crecientes reportes de casos humanos compatibles con algunos géneros de agentes transmitidos por garrapatas como por ejemplo de *Anaplasma*, *Babesia*, *Borrelia*, y *Rickettsia* (Pacheco *et al.*, 2008; Zuluaga *et al.*, 2009; Hidrón *et al.*, 2014).

Actualmente, muchos de los estudios con garrapatas están enfocados en análisis taxonómicos, filogenéticos, moleculares, ecológicos y vectoriales de este interesante grupo de acarinos (Cortés-Vecino, 2011). Para la realización de trabajos en algunas de estas áreas es necesario primero reconocer aspectos básicos sobre su distribución y hospederos, razón por la cual esperamos que este trabajo sea un aporte para apoyar la investigación en garrapatas y el estudio de los agentes transmitidos por estas en el país.

AGRADECIMIENTOS

A Colciencias por su apoyo financiero a través del proyecto 111549326228 y al programa Sostenibilidad 2018-2019 de la Universidad de Antioquia. LYAG agradece el apoyo de Colciencias a través del programa Jóvenes Investigadores e Innovadores y al programa de Doctorados Nacionales de Colciencias (647/2014). LEP y AFLB agradecen a Colciencias por su apoyo a través del programa de Formación en Doctorados Nacionales (528/2011 y 11/2010).

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Aceró EJ, Calixto OJ, Prieto AC. Garrapatas (Acari: Ixodidae) prevalentes en caninos no migrantes del noroccidente de Bogotá, Colombia. *NOVA*. 2011;9(16):158-165. Doi: <http://dx.doi.org/10.22490/24629448.498>
- Apanaskevich DA, Bermúdez SE. Description of a new species of *Ixodes* Latreille, 1795 (Acari: Ixodidae) and redescription of *I. lasallei* Méndez y Ortiz, 1958, parasites of agoutis and pacas (Rodentia: *Dasyproctidae*, *Cuniculidae*) in Central and South America. *Syst Parasitol*. 2017;94(4):463-475. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11230-017-9718-4>
- Araque A, Ujueta S, Bonilla R, Gómez D, Rivera J. Resistencia a acaricidas en *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* de algunas explotaciones ganaderas de Colombia. *Rev UDCA Act & Div Cient*. 2014;17(1):161-170.
- Arcos J, Díaz E, Londoño J, Parra M, Benavides E. Identificación y caracterización de ectoparásitos bovinos (garrapatas y moscas) para la generación de metodologías integrales de control. En: Taller Regional Avances y Experiencias en las Empresas Ganaderas del Alto Magdalena (Tolima, Huila y Suroccidente de Cundinamarca). Ibagué: Corpoica. 1998. p. 34-35.
- Arias JJ, Betancourt A, Valencia CE, Sardi H. Identificación de garrapatas de bovinos en el municipio de Tumaco (Colombia). *Rev ICA*. 1991;26:145-151.
- Armed Forces Pest Management Board. Defense Pest Management Information Analysis Center. Disease Vector Ecology Profile: Colombia. Washintong DC: Department of defense. 1998. 89 p.
- Barbieri AM, Venzal JM, Marcili A, Almeida AP, González EM, Labruna MB. *Borrelia burgdorferi* sensu lato infecting ticks of the *Ixodes ricinus* complex in Uruguay: first report for the Southern Hemisphere. *Vector Borne Zoonotic Dis*. 2013;13(3):147-153. Doi: <http://dx.doi.org/10.1089/vbz.2012.1102>

- Beati L, Nava S, Burkman EJ, Barros-Battesti DM, Labruna MB, Guglielmone AA, *et al.* *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae), the Cayenne tick: phylogeography and evidence for allopatric speciation. *BMC Evol Biol.* 2013;13:267. Doi: <http://doi.org/10.1186/1471-2148-13-267>
- Benavides E, Romero A, Márquez D, Hernández G, Sánchez C. Estado de la resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* a piretroides sintéticos y organofosforados en fincas de Norte de Santander. *Rev Colomb Cienc Pec.* 1997;10:34.
- Benavides E, Barragán C. Infestación por *Amblyomma cajennense* y por *Cochliomya* spp. en ovinos de Anapoima, Cundinamarca (Colombia). *Rev Colomb Cienc Pec.* 2011;24(3):26
- Betancourt JA, García O, Roqueme L, Navarrete M. Distribución y niveles de infestación por garrapatas en bovinos de Córdoba, noroeste de Sucre y noroeste de Antioquia. *Rev ICA Inf.* 1992;27:63-76.
- Carrascal J, Oviedo S, Monsalve S, Torres A. *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) parasito de *Boa constrictor* en Colombia. *Rev MVZ Córdoba.* 2009;14(2):1745-1749.
- Contreras A. Fauna de garrapatas (Acari: Ixodidae) prevalentes en el departamento de Sucre, Caribe colombiano (Tesis de pregrado). Sucre: Programa de Biología. Facultad de educación y ciencias, Universidad de Sucre; 2014. 67 p.
- Cooley R. *Ixodes montoyanus*. Una nueva garrapata para Colombia. *Bol Oficina Sanit Panam.* 1944;23(12):1090-1091.
- Corrier DE, Cortes JM, Thompson KC, Riaño H, Becerra E, Rodriguez R. A field survey of bovine anaplasmosis, babesiosis and tick vector prevalence in the eastern plains of Colombia. *Trop Anim Health Prod.* 1978;10(1):91-92.
- Cortés JA, Betancourt JA, Cárdenas JA, Pulido LA. Distribución de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos y fincas del Altiplano cundiboyacense (Colombia). *Corpoica Cienc Tecnol Agropecu.* 2010;11(1):73-84. Doi: http://doi.org/10.21930/rcta.vol11_num1_art:197
- Cortés-Vecino JA. Garrapatas: estado actual y perspectivas. *Biomédica.* 2011;31(supl3):268-271.
- Dantas-Torres F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasit Vectors.* 2010;8(3):26. Doi: <http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-3-26>
- De Castro JJ. Sustainable tick and tick-borne disease control in livestock improvement in developing countries. *Vet Parasitol.* 1997;71(2-3):77-97. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00033-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00033-2).
- Demma LJ, Traeger MS, Nicholson WL, Paddock CD, Blau DM, Eremeeva, *et al.* Rocky Mountain spotted fever from an unexpected tick vector in Arizona. *N Engl J Med.* 2005;353(6): 587-594. Doi: <http://doi.org/10.1056/NEJMoa050043>.
- Duenhen W, Otte E. Infestación con garrapatas y su control en Córdoba. Santa Fe de Bogotá: Produmedios, 1990. 67 p.
- Eremeeva ME, Zambrano ML, Anaya L, Beati L, Karpathy SE, Santos-Silva MM, *et al.* *Rickettsia rickettsii* in *Rhipicephalus* ticks, Mexicali, Mexico. *J Me. Entomol* 2011;48(2):418-421. Doi: <http://doi.org/10.1603/ME10181>.
- Ernst CH, Ernst EM. Ectoparasites associated with Neotropical turtles of the genus *Callopsis* (Testudines, Emydidae, Batagurinae). *Biotropica.* 1977;9(2):139-142. Doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2387671>
- Faccini-Martínez AA, Costa FB, Hayama-Ueno TE, Ramírez-Hernández A, Cortés-Vecino JA, Labruna MB, *et al.* *Rickettsia rickettsii* in *Amblyomma patinoi* ticks, Colombia. *Emerg Infect Dis.* 2015;21(3):537-539. Doi: <http://doi.org/10.3201/eid2013.140721>
- Faccini-Martínez AA, Ramírez-Hernández A, Forero-Becerra E, Cortés-Vecino JA, Escandón P, Rodas JD, *et al.* Molecular Evidence of Different *Rickettsia* Species in Villeta, Colombia. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2016;16(2):85-87. Doi: <http://dx.doi.org/10.1089/vbz.2015.1841>
- Fairchild GB, Kohls GM, Vernon JT. The ticks of Panama. En: Wenzel R, Tipton V, editors. *Ectoparasites of Panama*. Chicago: Field Museum of Natural History. 1966. p. 167-219.
- Fuentes L, Calderón A, Hun L. Isolation and identification of *Rickettsia rickettsii* from the rabbit tick (*Haemaphysalis leporispalustris*) in the Atlantic zone of Costa Rica. *Am J Trop Med Hyg.* 1985;34(3):564-567. Doi: <http://doi.org/10.4269/ajtmh.1985.34.564>
- Galli-Valerio B. Notes de parasitologie et de technique parasitologique. *Zbl Bakteriol,* 1909;51:538-545.
- Garces-Restrepo MF, Giraldo A, Carr JL, Brown LD. Turtle ectoparasites from the Pacific coastal region of Colombia. *Biota Neotrop.* 2013;13(3):74-79. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032013000300009>
- González-Acuña D, Venzal JM, Keirans JE, Robbins RG, Ippi S, Guglielmone AA. New host and locality records for the *Ixodes auritulus* (Acari: Ixodidae) species group, with a review of host relationships and distribution in the Neotropical Zoogeographic Region. *Exp Appl Acarol.* 2005;37(1-2):147-156. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10493-005-8434-y>
- Guglielmone AA, Beati L, Barros-Battesti DM, Labruna MB, Nava S, Venzal JM, *et al.* Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Exp Appl Acarol* 2006;40(2):83-100. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10493-006-9027-0>
- Guglielmone AA, Robbins RG, Apanaskevich DA, Petney TN, Estrada-Peña A, Horak I. *The hard ticks of the world: (Acari: Ixodida: Ixodidae)*. Dordrecht: Springer. 2014. 738 p.
- Hidalgo M, Lizarazo D, Ovalle M, Castañeda E, Heredia D, Zambrano P, *et al.* Brote de rickettsiosis en Los Córdobas, departamento de Córdoba, febrero-marzo 2007. *Inf Quinc Epidemiol Nac.* 2007;12(24):371-378.

- Hidrón A, Muñoz F, Vega J. Primer caso de ehrlichiosis monocítica humana reportado en Colombia. *Infectio*. 2014;18(4):162-166. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.infect.2014.04.001>
- Ismail N, McBride JW. Tick-Borne Emerging Infections: Ehrlichiosis and Anaplasmosis. *Clin Lab Med*. 2017;37(2):317-340. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cll.2017.01.006>
- Jongejan F, Uilenberg G. The global importance of ticks. *Parasitology*. 2004; 129S:S3-14.
- Keirans JE. *Ixodes (1.) montoyanus* Cooley (Acarina: Ixodidae): first description of the male and immature stages, with records from deer in Colombia and Venezuela. *J Med Entomol*. 1973;10(3):249-254. Doi:<http://dx.doi.org/10.1093/jmedent/10.3.249>
- Keirans JE. George Henry Falkiner Nuttall and the Nuttall tick Catalogue. Washington DC: U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Research Service. 1985. p. 1697-1716.
- Kohls GM. *Ixodes venezuelensis*, a new species of tick from Venezuela, with notes on *Ixodes minor* Neumann, 1902 (Acarina: Ixodidae). *J Parasitol*. 1953;39(3):300-303. Doi: <http://doi.org/10.2307/3273954>
- Kohls GM. Eight New Species of *Ixodes* from Central and South America (Acarina: Ixodidae). *J Parasitol*. 1956;42(6):636-649. Doi:<http://doi.org/10.2307/3274884>
- Kohls GM. Records and New Synonymy of New World *Haemaphysalis* Ticks, with Descriptions of the Nymph and Larva of *H. juxtakochi* Cooley. *J Parasitol*. 1960;46(3):355-361. Doi: <http://doi.org/10.2307/3275499>
- Labruna MB, Keirans JE, Camargo LMA, Ribeiro AF, Soares RM, Camargo EP. *Amblyomma latepunctatum*, a valid tick species (Acari: Ixodidae) long misidentified with both *Amblyomma incisum* and *Amblyomma sculpturatum*. *J Parasitology*. 2005;91(3):527-541. Doi: <http://doi.org/10.1645/GE-446R>
- Londoño AF, Díaz FJ, Valbuena G, Gazi M, Labruna MB, Hidalgo M, et al. Infection of *Amblyomma ovale* by *Rickettsia* sp. strain Atlantic rainforest, Colombia. *Ticks Tick Borne Dis*. 2014;5(6):672-675. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2014.04.018>
- Londoño AF, Acevedo-Gutiérrez LY, Marín D, Contreras V, Díaz FJ, Valbuena G, et al. Wild and domestic animals likely involved in rickettsial endemic zones of Northwestern Colombia. *Ticks Tick Borne Dis*. 2017;8(6):887-894. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.07.007>
- López G. Biología, morfología y taxonomía de garrapatas de interés económico, En: Control de garrapatas. Medellín: Instituto Colombiano Agropecuario, Compendium 39; 1980a. p. 1-16.
- López G. Bioecología y distribución de garrapatas en Colombia. En: Control de garrapatas. Medellín: Instituto Colombiano Agropecuario, Compendio No. 39; 1980b. p. 33-43.
- López G, Parra D. *Amblyomma neumanni*, Ribaga 1902. Primera comprobación en Colombia y claves para las especies de *Amblyomma*. *Rev ICA*. 1985;20:152-162.
- López G, Zuñiga I, Villar C, Osorio D. Distribución de garrapatas en 25 municipios del departamento de Antioquia. *Rev ICA*; 1985;20:40-44.
- López-Arévalo HF, Sánchez-Palomino P, Montenegro OL. El Chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* en la Orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales. 2014. 438 p.
- López G. Garrapatas (Acari: Ixodidae y Argasidae) de importancia médica y veterinaria, procedentes de Norte, Centro y Suramérica. Antioquia: Editorial Universidad CES- Universidad de Antioquia; 2017. 210 p.
- Luque G. *Amblyomma nodosum* en *Tamandua tetradactyla* Rev Med Vet Zoot. 1948;17(97):119-120.
- Luque G. *Amblyomma oblongogutatum* sobre la piel de un campesino en la región selvática de Barrancabermeja Rev Med Vet Zoot., 1949;18(99):213-214.
- Luque G. Conocimientos actuales sobre distribución de las especies de garrapatas en América Latina. Seminario: Ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afecta el ganado en América Latina. Cali: CIAT. 1977. p. 41-45.
- Mattar S, López G. Searching for Lyme disease in Colombia: a preliminary study on the vector. *J Med Entomol*. 1998;35(3):324-326. Doi: <http://doi.org/10.1093/jmedent/35.3.324>
- Medem F. Informe sobre reptiles colombianos. III: investigaciones sobre la anatomía craneal; distribución geográfica y ecología de *Crocodylus Intermedius* (Graves) en Colombia. *Caldasia*. 1958;8(37):175-215.
- Miranda J, Contreras V, Negrete Y, Labruna MB, Mattar S. Vigilancia de la infección por *Rickettsia* sp. en capibaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) un modelo potencial de alerta epidemiológica en zonas endémicas. *Biomédica*. 2011;31(2):216-221 Doi: <http://doi.org/10.7705/issn.0120-4157>.
- Miranda J, Portillo A, Oteo JA, Mattar S. *Rickettsia* sp. strain Colombianensi (Rickettsiales: Rickettsiaceae): A New Proposed *Rickettsia* Detected in *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) from iguanas and free-living larvae ticks from vegetation. *J Med Entomol*. 2012; 49(4):960-965. Doi: <http://doi.org/10.1603/ME11195>
- Miranda J, Mattar S. Molecular detection of *Rickettsia bellii* and *Rickettsia* sp. strain colombianensi in ticks from Cordoba, Colombia. *Ticks Tick Borne Dis*. 2014;5(2):208-212. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.10.008>
- Miranda J, Mattar S. Molecular Detection of *Anaplasma* sp. and *Ehrlichia* sp. in Ticks Collected in Domestic Animals, Colombia. *Trop Biomed*. 2015;32(4):726-735.

- Nava S, Labruna MB, Cáceres AG, Mangold AJ, Guglielmo AA. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844, and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). Ticks Tick Borne Dis. 2014a;5(3):252-276. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.11.004>.
- Nava S, Barbieri AM, Maya L, Colina R, Mangold AJ, Labruna MB, et al. *Borrelia* infection in *Ixodes parvicinctus* ticks (Acari: Ixodidae) from northwestern Argentina. Acta Trop. 2014b;139:1-4. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.06.010>
- Nava S, Estrada-Peña A, Petney T, Beati L, Labruna M, Szabó M, et al. The taxonomic status of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). Vet Parasitol. 2015;208(1-2):2-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.021>.
- Orozco CI, López G. Estudio de las garrapatas en el zoológico Santa Fe de Medellín (Trabajo de pregrado). Medellín: Medicina veterinaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia; 1983. 178 p.
- Osorno-Mesa E. Las garrapatas de la República de Colombia. Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat. 1940;4(13):5-24.
- Pacheco O, Giraldo M, Martínez M, Hidalgo M, Galeano A, Echeverri E, et al. Estudio de brote febril hemorrágico en el corregimiento de Alto de Mulatos - Distrito Especial Portuario de Turbo, Antioquia, enero de 2008. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2008;13(10):145-156.
- Parra MH, Díaz E, Arcos JC, Peñaez L, Segura F, Vanegas M. Manejo integrado de garrapatas en bovinos. Ibagué: Corpoica. 1999. 80 p.
- Peña-R Y, Olaya LA, Hidalgo M. Estudio serológico y entomológico de Rickettsiosis en dos municipios del departamento del Cauca-Colombia: La Sierra y Rosas / 2013-2014. Revista Biomédica Uady. 2015;26(1):55-56
- Paternina LE, Díaz-Olmos Y, Paternina-Gómez M, Bejarano EE. *Canis familiaris*, un nuevo hospedero de *Ornithodoros* (*A.*) *puertoricensis* Fox, 1947 (Acari: Ixodida) en Colombia. Acta Biol Colomb. 2009;14(1):153-160
- Pérez M, Patiño F. Validación en campo del efecto de *Beauveria bassiana* (balsamo) vuillemin y metarhizium anisopliae (metsch.) como agentes reguladores biológicos sobre *Boophilus microplus* Canestrini y *Amblyomma cajennense* Fabricius. Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo. Cali: Fundación CIPAV. 2008. p. 452-465.
- Quintana L, Londoño AF, Monsalve S. Identificación de garrapatas en chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) de vida libre de dos municipios del departamento de Casanare, Colombia. Rev Colomb Cienc Pecu. 2017;30:316-317.
- Quintero JC, Paternina LE, Uribe A, Muskus C, Hidalgo M, Gil J, et al. Eco-epidemiological analysis of rickettsial seropositivity in rural areas of Colombia: A multilevel approach. PLoS Negl Trop Dis. 2017;11(9):e0005892. Doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0005892>
- Reyes R. Parásitos de los animales domésticos en Colombia. Rev Med Vet Zoot. 1938;8(71):17-29.
- Rivera LG, Motta PA. Case report of equine ehrlichiosis in the municipality of Florencia (Colombia). Redvet. 2013;14(1):1-12.
- Rivera B, Aycardi ER. Epidemiological evaluation of external parasites in cattle from the Brazilian Cerrados and the Colombian Eastern Plains. Zentralbl Veterinarmed B. 1985;32(6):417-424. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0450.1985.tb01979.x>
- Rivera-Páez FA, Labruna MB, Martins TF, Sampieri BR, Camargo-Mathias MI. *Amblyomma mixtum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae): First record confirmation in Colombia using morphological and molecular analyses. Ticks Tick Borne Dis. 2016;7(5):842-848. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.03.020>
- Rivera-Páez FA, Labruna MB, Martins TF, Pérez JE, Castañovilla GJ, Ossa-López PA, et al. Contributions to the knowledge of hard ticks (Acari: Ixodidae) in Colombia. Ticks Tick Borne Dis. 2018;9(1):57-66. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.10.008>
- Rodríguez C, Betancourt JA. Estudios sobre identificación y control de garrapatas de bovinos en el departamento del Cauca. Rev Reg Noved Téc. 2003;3(4):38-43.
- Robbins RG, Deem SL, Occi JL. First report of *Amblyomma humerale* Koch (Acari: Ixodida: Ixodidae) from Bolivia, with a synopsis of collections of this tick from the South American yellow-footed tortoise, *Geochelone denticulata* (L.) (Reptilia: Testudines: Testudinidae). Proc Entomol Soc Wash. 2003;105(2):502-505.
- Stebbins RC, Hendrickson JR. Field Studies of Amphibians in Colombia, South America. University of California Publications in Zoology. 1959;56(5):497-540.
- Spolidorio MG, Labruna MB, Mantovani E, Brandao PE, Richtzenhain LJ, Yoshinari NH. Novel spotted fever group rickettsiosis, Brazil. Emerg Infect Dis. 2010;16(3):521-523. Doi: <https://dx.doi.org/10.3201/eid1603.091338>
- Suárez R, Hidalgo M, Niño N, González C, Vesga JF, Orejuela L, et al. Las Rickettsias como agentes etiológicos de entidades febriles no diagnosticadas en Colombia. Bogotá: Uniandes Cesó; 2008. 86 p.
- Szabó MP, Pinter A, Labruna MB. Ecology, biology and distribution of spotted-fever tick vectors in Brazil. Front Cell Infect Microbiol. 2013;3:27. Doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2013.00027>
- Tenter AM, Otte MJ, Gonzalez CA, Abuabara Y. Prevalence of piroplasmiasis in equines in the colombian province of Cordoba. Trop Anim Health Prod. 1988;20(2):93-98.
- Torres-Mejía AM, de la Fuente J. Risks associated with ectoparasites of wild mammals in the department of Quindío, Colombia. Int J Appl Res Vet Med. 2006;4(3):187-192.

- Trapido H, Sanmartín C. Pichindé virus: a new virus of the Tacaribe group from Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 1971;20(4):631-641.
- Verbel D, Pérez- Doria A, Bejarano E, Paternina LE. Primer reporte de *Amblyomma dissimile* (Acari: ixodidae) parasitando *Kinosternom scorpioides* (Testudines: Kinosternidae) en Colombia. En: Rueda-Ramírez D. Congreso Colombiano de Entomología. 40 Congreso Socol en Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología. 2013a. p. 190
- Verbel D, Bejarano E, Paternina LE. Primer reporte de *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) parasitando *Spillotes pullatus* en Colombia. En: Rueda-Ramírez D. Congreso Colombiano de Entomología. 40 Congreso Socol en Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología. 2013b. p. 190
- Voltzit OV. A review of Neotropical *Amblyomma* species (Acari: Ixodidae). *Acarina.* 2007;15(1):3-134.
- Wells EA, D'Alessandro A, Morales GA, Angel D. Mammalian wildlife diseases as hazards to man and livestock in an area of the Llanos Orientales of Colombia. *J Wildl Dis.* 1981;17(1):153-162.
- Villar C, Sánchez V, Parra J. Estrategias para el control de parasitos en bovinos del departamento del Guaviare. Boletín Técnico No. 22. Meta: Corpoica Regional Ocho - PRONATTA; 2000. p. 21
- Zuluaga A, Botero F, Herrera W, Robledo J, Cortés A, Lotero MC. Enfermedad de Lyme: Un caso comprobado en Colombia. *CES Medicina.* 2009;14(2):44-50.