

El impacto de la Rickettsiosis y la Borreliosis en la salud pública^φ

Gabriela Aguilar-Tipacamú¹, Marco Torres-Castro²,
Sokani Sánchez-Montes³, Pablo Colunga-Salas^{4*}

Introducción

A nivel mundial, el calentamiento global ha favorecido un aumento en la distribución geográfica de varias especies de vertebrados terrestres silvestres (*e.g.*, anfibios, reptiles, aves, mamíferos) y de vectores, entre los que se incluyen ectoparásitos, como las garrapatas. Estos organismos hematófagos dependen de otros vertebrados terrestres para su desarrollo, y son de gran relevancia en materia de salud pública a nivel mundial por ser portadores de diversos virus, bacterias y protozoarios capaces de ocasionar enfermedades en animales y seres humanos. En este sentido se conocen como agentes zoonóticos (Rocha *et al.* 2022).

El aumento en la distribución de las garrapatas está asociado con una mayor transmisión de agentes zoonóticos hacia otros animales y seres humanos. Entre las bacterias transmitidas por las garrapatas están las especies de los géneros *Rickettsia* y *Borrelia*, responsables de enfermedades como las Fiebres maculosas, el Tifo epidémico y el Tifo murino, las Fiebres recurrentes y la Enfermedad de Lyme (Colunga-Salas *et al.* 2020; McCormick y Nicholson 2025). Estas enfermedades ocasionan dolores de cabeza, musculares, estomacales, abdominales, además de fiebre y escalofríos. Lamentablemente, los síntomas son similares a los de otras enfermedades, como la Fiebre por dengue y la Leptospirosis, lo que dificulta su

^φ ¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Juriquilla, Querétaro, México,

² Laboratorio de Zoonosis y otras Enfermedades Transmitidas por Vector, Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán México,

³ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias – región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, Tuxpam de Rodríguez Cano, Veracruz, México, ⁴ Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Xalapa-Enríquez, Veracruz, México. * Email: pcolunga@uv.mx
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6434>



diagnóstico, que debe ser oportuno para evitar daños en órganos como bazo e hígado, complicaciones en el sistema nervioso, e incluso la amputación de extremidades (*e.g.*, brazos, piernas, dedos) o la muerte (McCormick y Nicholson 2025).

Debido al impacto creciente de estas enfermedades en la salud pública, y al aumento en la distribución de animales asociados con la transmisión, es urgente implementar estrategias de prevención y control para reducir los efectos negativos en seres humanos y animales de producción, silvestres y de compañía. El objetivo de este trabajo es dar a conocer aspectos generales e importantes sobre la epidemiología de las enfermedades Rickettsiosis y Borreliosis desde una perspectiva de salud pública en México.

“Entre las bacterias transmitidas por las garrapatas están las especies de los géneros Rickettsia y Borrelia, responsables de enfermedades como las Fiebres maculosas, el Tifo epidémico y el Tifo murino, las Fiebres recurrentes y la Enfermedad de Lyme.”

Rickettsiosis: epidemiología e impacto a la salud pública

Las Rickettsiosis son enfermedades causadas por especies del género *Rickettsia* que son bacterias Gram negativas que invaden células endoteliales (*e.g.*, células que recubren internamente los vasos sanguíneos) de vertebrados para sobrevivir y reproducirse, por lo que se conocen como bacterias intracelulares obligadas (Álvarez-Hernández *et al.* 2010).

A nivel mundial, se reconocen 20 especies patógenas para el ser humano, agrupadas en dos grupos diferenciados por los síntomas que provocan: las Fiebres maculosas o manchadas, y los Tifos (McCormick y Nicholson 2025). En México, se han reportado siete de estas especies, dos del grupo Tifo: *Rickettsia prowazekii* (causante de la enfermedad de Tifo epidémico o Tifo exantemático) y *R. typhi* (Tifo murino), y cinco del grupo de Fiebres maculosas: *R. akari* (Viruela rickettsial), *R. felis* (Fiebre maculosa transmitida por pulgas.), *R. massiliae* (Fiebre maculosa), *R. parkeri* (Fiebre maculosa) y *R. rickettsii* (Fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR) (Sánchez-Montes *et al.* 2021).

Las especies del género *Rickettsia* necesitan de un hospedero y un vector biológico para completar su ciclo de vida. En el caso de las de las Fiebres maculosas, con excepción de *Rickettsia asembonensis*, *R. akari* y *R. felis*, los vectores son garrapatas duras, conocidas así porque presentan un escudo (*Scutum*) en su dorso (Fig. 1), de los géneros *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Amblyomma* y *Haemaphysalis*. Estas garrapatas se alimentan principalmente de sangre de animales de producción, como vacas, ovejas, cabras y también de sangre de

mascotas, como perros y gatos, y de animales silvestres como roedores y murciélagos, e incluso de la de seres humanos (Rocha *et al.* 2022).

“Las Rickettsiosis son enfermedades causadas por especies del género Rickettsia que son bacterias Gram negativas que invaden células endoteliales de vertebrados para sobrevivir y reproducirse, por lo que se conocen como bacterias intracelulares obligadas.”

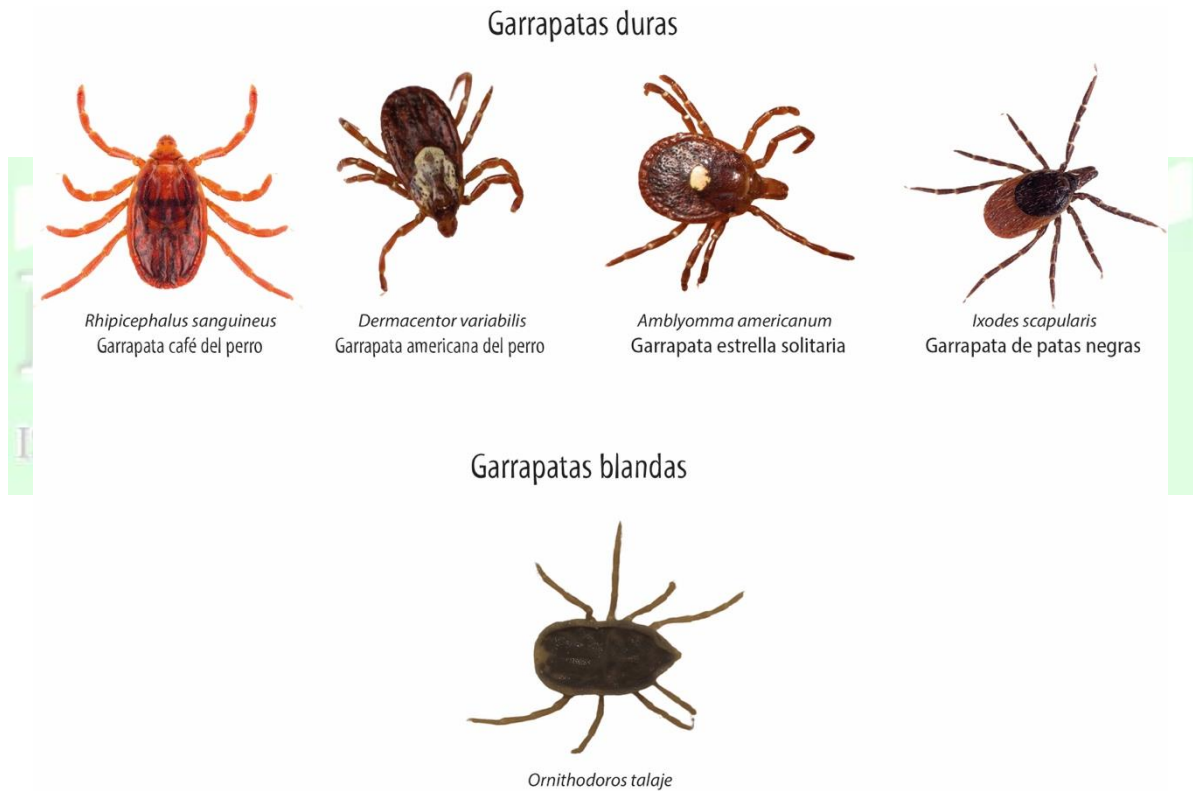


Figura 1. Especies de garrapatas duras y blandas de importancia en salud pública para *Rickettsia* y *Borrelia*. (Todas las imágenes son de libre acceso).

En México, la distribución de estas bacterias abarca prácticamente todo el territorio, con excepción de Baja California Sur, Guanajuato y Tlaxcala. Por ejemplo, *R. prowazekii* ha sido reportada en 21 estados, *R. typhi* en 18 y *R. rickettsii* en 12; mientras que, las especies de menor distribución son *R. felis* y *R. massiliae*, en dos estados cada una (Sánchez-Montes *et al.* 2021).

En la naturaleza, la transmisión de las rickettsias se produce de forma horizontal y vertical. La horizontal ocurre cuando un artrópodo, que no hospeda a las bacterias, se alimenta de la sangre de un animal infectado lo que a su vez ocasiona que las bacterias en la sangre de este animal lleguen al artrópodo y lo infecten y esté listo para transmitir las hacia el siguiente animal del cual se alimente. Por otro lado, la vertical o transovárica, implica que la bacteria llegue a los ovarios e infecte los óvulos que darán lugar a los huevos, de los cuales eclosionarán las larvas de garrapatas infectadas con las bacterias y listas para transmitir las al vertebrado del cual se alimentarán (Álvarez-Hernández *et al.* 2010; Sánchez-Montes *et al.* 2021).

El riesgo que existe para que el ser humano se infecte radica en que algunas garrapatas lo parasiten cuando sus hospederos predilectos no estén disponibles por bajas densidades o se hayan eliminado del ambiente (Fig. 2) (Tinoco-Gracia *et al.* 2018). Particularmente, *R. prowazekii* es transmitida por el piojo del humano, *Pediculus humanus*, y su transmisión entre seres humanos ocurre por el contacto con heces contaminadas del piojo infectado. Por otro lado, *R. typhi* es transmitida por pulgas y está relacionada con roedores como la rata negra (*Rattus rattus*) y la rata gris (*Rattus norvegicus*). En términos generales, la transmisión de estas dos especies de rickettsias hacia los seres humanos está vinculada con entornos donde existe hacinamiento, condiciones sanitarias precarias y alto índice de marginación, ya que favorecen la proliferación de los vectores y la infestación de seres humanos (Álvarez-Hernández *et al.* 2010; Sánchez-Montes *et al.* 2021).

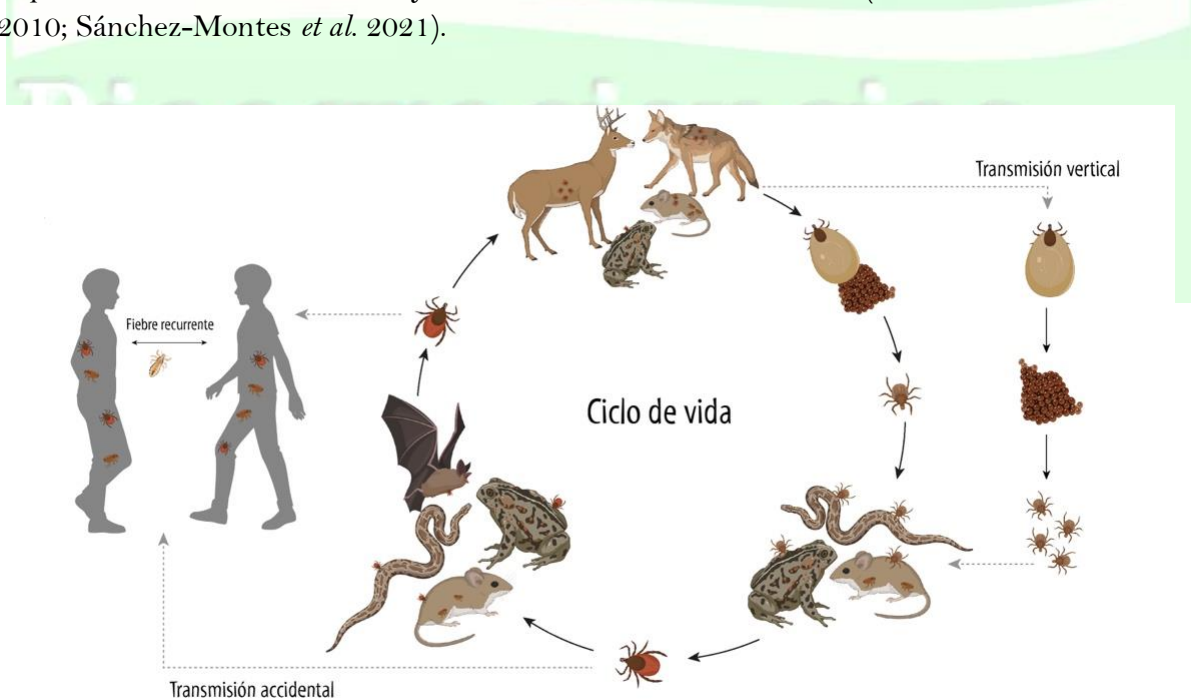


Figura 2. Ciclo de transmisión de *Rickettsia* spp. y *Borrelia* spp.

Los hospederos incidentales de rickettsias en México son perros y seres humanos para *R. akari*, *R. parkeri*, *R. rickettsii*, y *R. typhi*; mientras que, *R. prowazekii* se encuentra exclusivamente en seres humanos. En zarigüeyas (*Didelphis* sp.) se ha identificado *R. felis*; en

roedores silvestres de varias especies se ha reportado *R. rickettsii*, *R. felis* y *R. typhi* (Sánchez-Montes *et al.* 2021). Recientemente, en murciélagos frugívoros como el murciélago zapotero, *Artibeus jamaicensis*, se identificó *R. typhi*, *R. felis* y *R. rickettsii* (Suárez-Galaz *et al.* 2025).

A nivel mundial, la aparición de enfermedades rickettsiales es un serio problema de salud pública. En respuesta a esta amenaza se han llevado a cabo estudios epidemiológicos en México para detectar los patógenos en la población humana. Una de las enfermedades más graves es la Fiebre maculosa que causa una mayor mortalidad en seres humanos que cualquier otra enfermedad transmitida por garrapatas.

En Sonora, por ocho años (entre 1999 al 2007), se documentaron 80 casos, y a partir de 2003 hubo un resurgimiento en niños y adolescentes. En 2005, investigaciones epidemiológicas identificaron al vector responsable como *Rhipicephalus sanguineus*, conocida como la garrapata café del perro. Durante 2003-2016, se reportaron 18 muertes por cada 100 pacientes ocasionadas por *R. rickettsii*. Entre los factores de riesgo se reportaron pacientes menores de 19 años con bajo nivel socioeconómico, perros deambulando por las calles y alta cantidad de garrapatas en áreas cercanas a los domicilios (Álvarez-Hernández 2010, Tinoco-Gracia *et al.* 2018). Mexicali, Baja California, es considerada una zona endémica desde 2008 por presentar una gran epidemia de Fiebre maculosa cuyo origen se considera en perros (Tinoco-Gracia *et al.* 2018).

La Rickettsiosis por *R. rickettsii* en Ensenada, Baja California tuvo una seroprevalencia de 3.9%, sin tener asociación con el sexo, edad, ocupación y movilidad de perros callejeros y de hogar (Field-Cortazares *et al.* 2015). En Yucatán, se han reportado anticuerpos contra *R. parkeri*, *R. typhi* y *R. rickettsii* (Torres-Castro *et al.* 2024) y en 2022, se identificaron siete casos del grupo de Fiebre manchada y dos del grupo del Tifo (Torres-Castro *et al.* 2022).

ISSN 2007 - 431 X

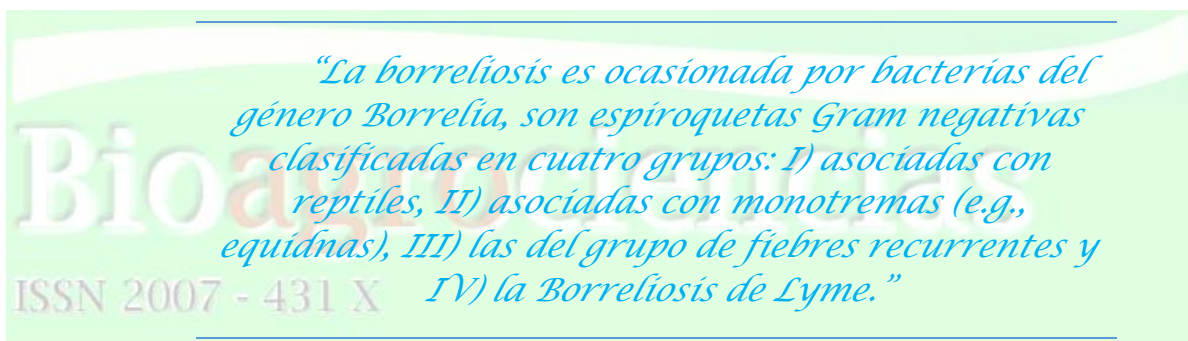
Borreliosis: epidemiología e impacto en la salud pública

La Borreliosis es ocasionada por bacterias del género *Borrelia*, espiroquetas Gram negativas clasificadas en cuatro grupos: I) asociadas con reptiles, II) asociadas con monotremas (*e.g.*, equidnas), III) las del grupo de fiebres recurrentes y IV) la Borreliosis de Lyme. Los últimos dos grupos son considerados de impacto negativo en salud pública por su capacidad de ocasionar enfermedades en seres humanos, animales silvestres y de producción. De manera general, todas las especies de *Borrelia* son transmitidas por garrapatas, solamente *Borrelia recurrentis* es transmitida por el piojo del cuerpo humano (Colunga-Salas *et al.* 2020).

A nivel mundial, se reconocen 20 especies patógenas para el ser humano, 15 del grupo de fiebres recurrentes y cinco del grupo de Borreliosis de Lyme, además de otras cinco especies del mismo grupo cuya patogenicidad falta por confirmar (Wang 2024). En México, se ha documentado las del grupo de fiebres recurrentes, causadas por *B. dugesii*, *B. mazzottii* y *B. turicatae*, así como del grupo de la Borreliosis de Lyme, causada por *B. burdorferi*, *B. afzelii* y *B. garinii*. De estas tres especies, las últimas dos únicamente se encuentran en Europa, por lo que posiblemente los pacientes se infectaron fuera de México (Gordillo *et al.* 2003).

La transmisión ocurre principalmente de forma horizontal mediante picadura del vector, aunque en algunas especies del grupo de las fiebres recurrentes se ha comprobado que ocurre la transmisión vertical, como *B. recurrentis*, *B. hermsii* y *B. miyamotoi*. De manera general, el ciclo de transmisión comienza cuando el vector adquiere la bacteria, ya sea al alimentarse de un hospedero infectado o al nacer, las cuales invaden el intestino medio de la garrapata. Posteriormente, la garrapata baja del hospedero y al alimentarse, las bacterias migran a las glándulas salivales y desde ahí ingresarán al hospedero vertebrado (Caimano *et al.* 2016). De igual forma que ocurre con las rickettsias, las garrapatas transmiten las bacterias al ser humano cuando éste invade su hábitat y se adhieren para alimentarse (Fig. 2).

Los vectores principales son garrapatas blandas (conocidas así por no presentar el escudo dorsal) de la familia Argasidae, como *Ornithodoros turicata*, *O. dugesi* y *O. talaje*, asociadas con la transmisión de *B. turicatae*, *B. duguesii* y *B. mazzottii*, respectivamente (Fig. 1). Garrapatas duras de la familia Ixodidae, como *Ixodes ricinus* que es capaz de transmitir *B. burgdorferi*, *B. afzelii* y *B. garinii* en Europa y Asia, mientras que, *I. scapularis* e *I. pacificus* son los principales vectores en América para *B. burgdorferi* (Colunga-Salas *et al.* 2020).



Existen algunas características en la población que tiene una mayor probabilidad para contraer la Enfermedad de Lyme o la Fiebre recurrente. De manera general, las personas del sexo femenino y población infantil de comunidades rurales son más propensos a enfermarse quizá por contacto cercano y frecuente con hospederos (*e.g.*, perros) y vectores (*i.e.*, garrapatas y piojos) de las borrelias. Asimismo, se han registrado 17 animales (*e.g.*, venado cola blanca, bovinos, perros, zorra del desierto, jaguar, cacomixtle, conejo, caballo, ratón meteorito, rata magueyera, ratón de los volcanes, ratón espinoso, ratón de casa y la rata negra) y seres humanos como hospederos de diferentes especies de *Borrelia* (Colunga-Salas *et al.* 2020; Wang 2024).

En México, 18 estados de los 32 tienen por lo menos un registro de *Borrelia*, principalmente del norte y centro (Colunga-Salas *et al.* 2020). Se han reportado anticuerpos contra *B. burgdorferi* en Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila y Ciudad de México (Gordillo *et al.* 2003). El primer reporte de un caso confirmado de la Enfermedad de Lyme fue en un paciente masculino de Veracruz (Colunga-Salas *et al.* 2020).

Con relación al grupo de las Fiebres recurrentes, los reportes se concentran en el centro y norte del país, específicamente en Aguascalientes, Coahuila, Sonora, Guanajuato y San Luis Potosí

(Colunga-Salas *et al.* 2020). Hasta la fecha, existen cinco reportes de Fiebre recurrente en pacientes humanos de Aguascalientes, Sonora, Nayarit, Estado de México y Ciudad de México (Colunga-Salas *et al.* 2020; Vázquez-Guerrero *et al.* 2023; Luna-Rojas *et al.* 2025), lo que confirma que esta enfermedad es poco diagnosticada.

Para establecer medidas de prevención y control de estas enfermedades a través de métodos de diagnóstico oportuno, resulta importante realizar estudios sobre las interacciones entre los animales domésticos, silvestres y el ser humano (Colunga-Salas *et al.* 2020).

Medidas de prevención

De acuerdo con lo expuesto, es recomendable que la población en riesgo, como los trabajadores del sector de salud pública (*e.g.*, médicos, enfermeras, paramédicos) y del campo (*e.g.*, MVZ, biólogos, sociólogos, ecólogos, agricultores, ganadores y guardabosques), adopten medidas preventivas con las siguientes recomendaciones:

- Uso de repelentes contra insectos, siguiendo las instrucciones del fabricante, y evitar la aplicación directa sobre el cuerpo de insecticidas destinados para animales ya que pueden provocar reacciones adversas y generar riesgos a la salud.
- Durante actividades al aire libre, como senderismo, atletismo o montañismo, evitar transitar por áreas con vegetación alta, ya que estos lugares son propicios para la fauna silvestre y sus ectoparásitos, incluyendo las garrapatas. En caso de transitar en áreas sospechosas, se recomienda realizar una inspección minuciosa de la piel en busca de ectoparásitos y retirarlos.
- Al acudir a zonas de riesgo (*e.g.*, bosques, áreas verdes con pastos, parques con vegetación, etc.), es aconsejable usar ropa de manga larga, pantalones largos y calzado cerrado, para reducir la exposición a garrapatas y pulgas.
- Si se detectan picaduras en el cuerpo, se recomienda realizarse pruebas necesarias para detectar enfermedades y conocer el estado de salud para tomar medidas correspondientes en caso de diagnóstico positivo.

Referencias

- Álvarez-Hernández G. 2010. La Fiebre Manchada de las Montañas Rocosas, una epidemia olvidada. *Salud Pública de México* 52(1):01-03.
- Caimano MJ, Drecktrah D, Kung F y Samuels DS. 2016. Interaction of the Lyme disease spirochete with its tick vector. *Cellular Microbiology* 18(7):919-927.
- Colunga-Salas P, Sánchez-Montes S, Volkow P, Ruíz-Remigio A y Becker I. 2020. Lyme disease and relapsing fever in Mexico: an overview of human and wildlife infections. *PLOS ONE* 15(9):e0238496.
- Field-Cortazares J, Escárcega-Ávila AM, López-Valencia G, Barreras-Serrano A y Tinoco-Gracia L. 2015. Seroprevalence of risk factors associated with rickettsiosis (*Rickettsia rickettsii*) in humans in Baja California, Mexico. *Gaceta Médica Mexicana* 151(1):42-46.

- Gordillo-Pérez G, Torres J, Solórzano-Santos F, Garduño-Bautista V, Tapia-Conyer R y Muñoz O. 2003. Estudio seroepidemiológico de borreliosis de Lyme en la Ciudad de México y el noreste de la República Mexicana. *Salud Pública de México* 45(5):351-355.
- Luna-Rojas SL, Vázquez-Guerrero E, Hernández-Martínez JA, *et al.* 2025. Serological analysis indicating the exposure of two volunteers to relapsing fever *Borrelia* sp. in Nayarit, Mexico. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 113(1):117-119.
- McCormick DW y Nicholson WL (23 abril 2025). Rickettsial diseases. Fecha de consulta 20/06/2025 en https://www.cdc.gov/yellow-book/hcp/travel-associated-infections-diseases/rickettsial-diseases.html#cdc_report_pub_study_section_9-acknowledgments.
- Rocha SC, Velásquez CV, Aquib A, Al-Nazal A y Parveen N. 2022. Transmission cycle of tick-borne infections and co-infections, animal models and diseases. *Pathogens* 11(11):1309.
- Sánchez-Montes S, Colunga-Salas P, Lozano-Sardaneta YN, Zazueta-Islas M, *et al.* 2021. The genus *Rickettsia* in Mexico: current knowledge and perspectives. *Ticks and Tick-borne Diseases* 12(2):101633.
- Suárez-Galaz A, Panti-May J y Torres-Castro M. 2025. Bats from Mexico and bacteria genera with importance for public or animal health. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 28(2):054.
- Tinoco-Gracia L, Rodríguez Lomelí M, Hori-Oshima S, Stephenson N y Foley J. 2018. Molecular confirmation of Rocky Mountain spotted fever epidemic agent in Mexicali, Mexico. *Emerging Infectious Diseases* 24(9):1723-1725.
- Torres-Castro M, Reyes-Novelo E, Noh-Pech H, Sánchez-Montes S, Colunga-Salas P, Lugo-Caballero C y Rodríguez-Vivas RI. 2022. *Rickettsia rickettsii* y *Rickettsia typhi* en habitantes de una comunidad rural del sureste de México. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 39(1):124-125.
- Torres-Castro M, Reyes-Novelo E, Arroyo-Ramírez A, Lugo-Caballero C, Panti-May J y Rodríguez-Vivas R. 2024. Actualización sobre aspectos epidemiológicos de la rickettsiosis en el trópico de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 27(2):048.
- Vázquez-Guerrero E, Gordillo-Pérez G, Ríos-Sarabia N, López JE e Ibarra JA. 2023. Case report: exposure to relapsing fever group *Borreliae* in patients with undifferentiated febrile illness in Mexico. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 108(3):510-512.
- Wang G. 2024. *Borrelia burgdorferi* and other *Borrelia* species. En: Tang YW, Liu D, Spearman P, Hindiyyeh MY, Sails A y Zhang JR (eds.). *Molecular medical microbiology* (Third edition). Elsevier. Reino Unido. pp. 1767-1810.

Aguilar-Tipacamú G, Torres-Castro M, Sánchez-Montes S, Colunga-Salas P. 2025. El impacto de la Rickettsiosis y la Borreliosis en la salud pública. *Bioagrociencias* 18 (2): 82-89.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6434>