



Rickettsia
Total PRO

MÓDULO I

Biología y bionomía
del vector

Fundamentos
para la prevención y control
de la Fiebre Manchada
por *Rickettsia rickettsii*



CEISP

Fundamentos para la prevención y control de la fiebre manchada por *Rickettsia rickettsii*

Módulo I. Biología y bionomía del vector

I.4 Distribución de garrapatas transmisoras
de rickettsiosis en México



contacto@ceispmx.com



ceispmx.com



+52 777 2111058



Presentación

- En México, existen diversas especies de garrapatas transmisoras de bacterias del género *Rickettsia*, tanto a humanos como animales.
- En este módulo revisaremos la distribución geográfica de la garrapata café del perro, *R. sanguineus s.l.* en territorio nacional, lo que te ayudará a entender de mejor modo la importancia de identificar la presencia de esta garrapata en la región donde vives.



Contenidos

01. Introducción

Aspectos generales de las rickettsiosis transmitidas por garrapatas.

03. Patógenos

Distribución en México del género *Rickettsia* productor de fiebres manchadas.

02. Distribución geográfica

De garrapatas transmisoras de rickettsiosis en México, con énfasis en *R. sanguineus s.l.*

04. Apuntes finales

Puntos destacados de la sesión.



01

Introducción



Rickettsiosis: una zoonosis bacteriana

Agente patógeno

Las bacterias del género *Rickettsiae* son agentes patógenos muy comunes.

Fatalidad

Su presencia se relaciona con complicaciones severas y mortalidad.



Los más comunes

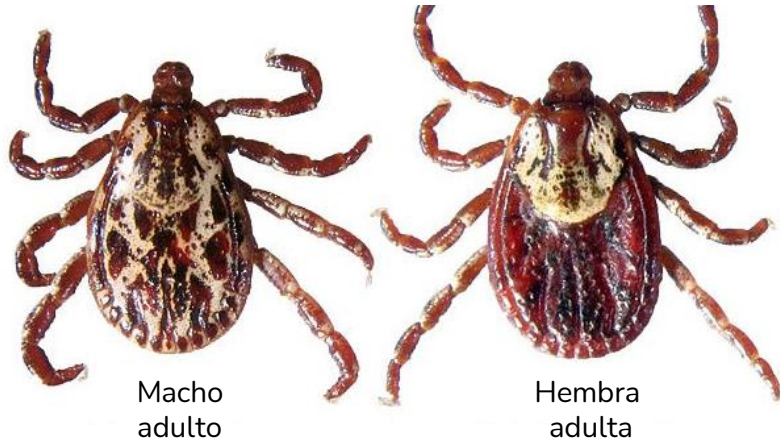
En América son: *Ri. rickettsii*, *Ri. parkerii* y *Ri. massiliae*.

Vectores

Los más comunes en América son: *D. variabilis*, *A. maculatum*, y *R. sanguineus*.

Vectores comunes en América, transmisores de rickettsiosis

A) *Dermacentor variabilis*
Garrapata americana del perro



Agentes transmitidos:
Ri. rickettsii – FMRR.
Francisella tularensis – Tularemia.

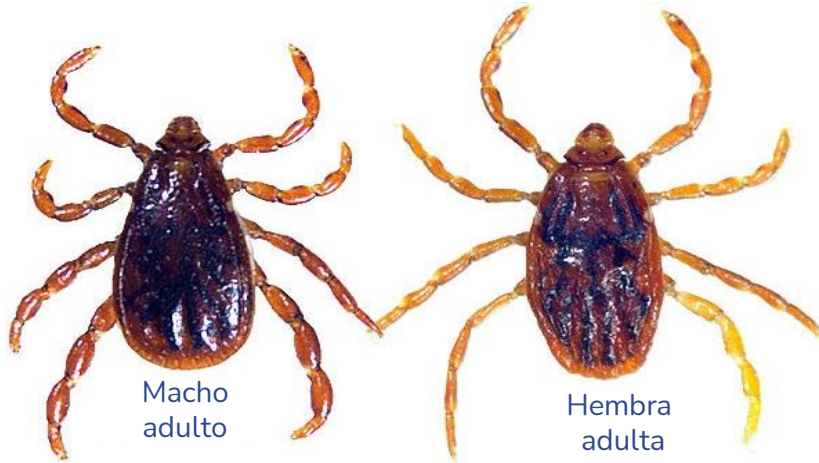
B) *Amblyomma maculatum*
Garrapata de la Costa del Golfo



Agentes transmitidos:
Ri. parkeri – Rickettsiosis del grupo
de fiebres manchadas.

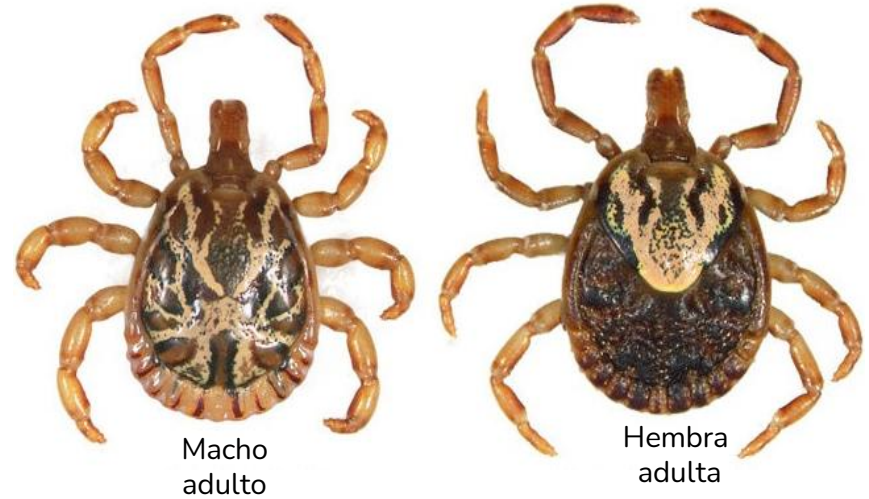
Vectores comunes en América, transmisores de rickettsiosis

C) *Rhipicephalus sanguineus*
Garrapata café del perro



Agentes transmitidos:
Ri. rickettsii – FMRR.
Ehrlichia canis – Erliquiosis .

D) *Amblyomma cajennense*
Garrapata cayenne



Agentes transmitidos:
Ri. rickettsii – FMRR
Ri. amblyommatis – RGFM

Hechos para recordar



Enfermedades en humanos, México

FMRR, Enfermedad de Lyme, Erliquiosis, Rickettsiosis GFM.



Inicio incierto

Al comenzar los síntomas, es difícil el diagnóstico de las rickettsiosis transmitidas por garrapatas si no se integran pistas epidemiológicas.



Subestimación

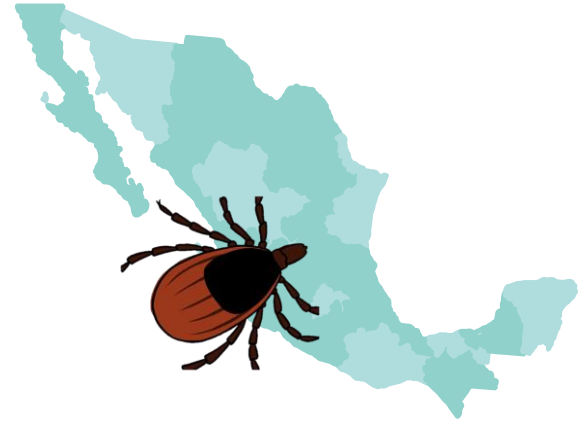
La incidencia real de las rickettsiosis en México es desconocida y la morbilidad y mortalidad están subestimadas.

02



Nota aclaratoria

- Debe enfatizarse que en México no se conoce con precisión la distribución geográfica de las garrapatas transmisoras de rickettsiosis y otras enfermedades.
- Entre otros factores que explican la imprecisión señalada, es la limitada o nula vigilancia entomológica de estos vectores.
- Lo que se sabe procede de investigaciones que no incorporan todo el territorio nacional, por lo que tienen diferencias metodológicas y distintos intereses científicos.
- No obstante, te presentaremos datos relevantes de investigaciones científicas publicadas en revistas indizadas.



Distribución de distintos géneros de garrapatas *Ixodidae* en México

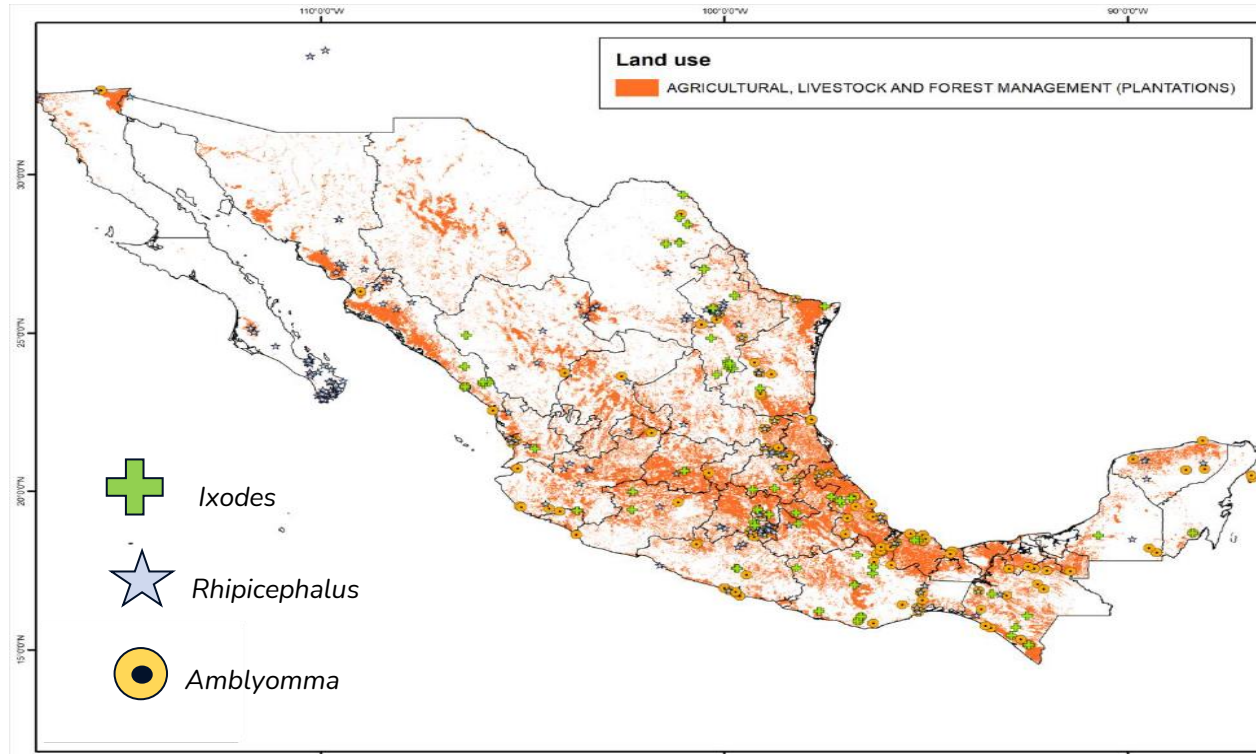
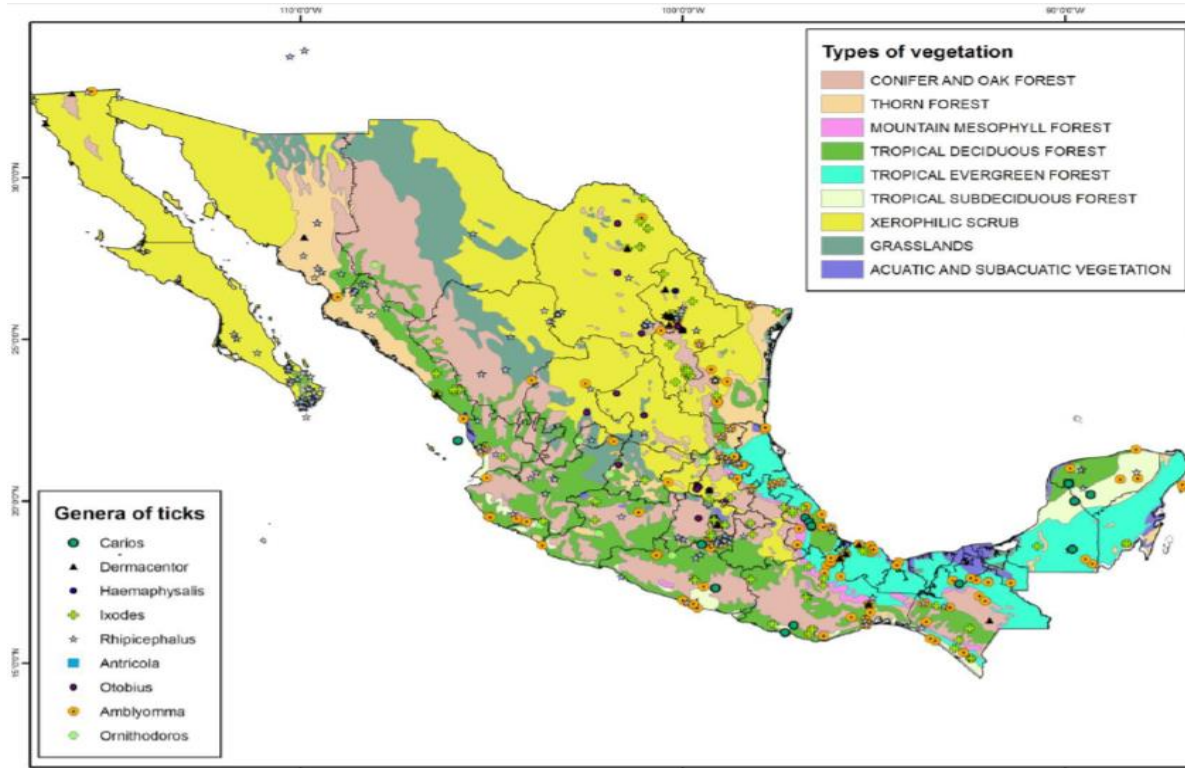


Figura:
Géneros de garrapatas asociados con agricultura, ganadería y uso forestal del suelo a lo largo de México.

Crédito de la imagen: López-González CA et al., 2021

Distribución de distintos géneros de garrapatas por tipo de vegetación en México



- Los matorrales xerofíticos son los ambientes con la mayor diversidad de géneros, probablemente por las condiciones de suelo y humedad.
- Los pastizales no son áreas de riqueza para garrapatas *Ixodidae*, pero si para *Otobius*.
- Los bosques montañosos y húmedales son las regiones con menor diversidad de géneros.

López-González CA et al., 2021

Crédito de la imagen: López-González CA et al., 2021

Modelo de nichos ecológicos para garrapatas *Ixodidae* en México

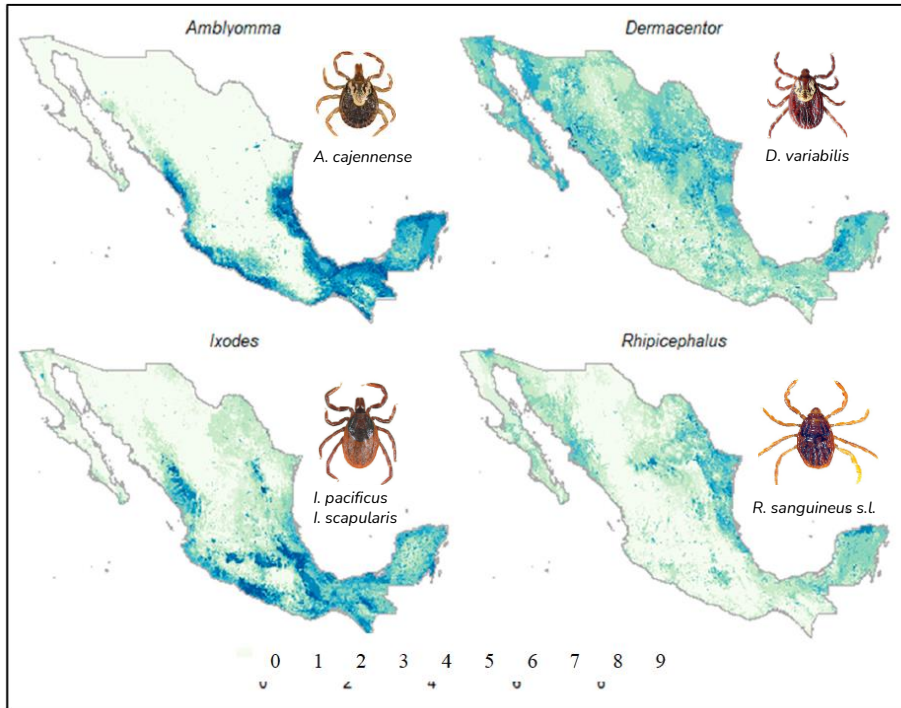
- La reproducción, diseminación y sobrevivencia de las garrapatas *Ixodidae* está determinada por las condiciones ambientales.
- Los modelos de nichos ecológicos (MNE) se utilizan para:
 - a) Identificar la actual o futura distribución.
 - b) Detectar áreas con alto riesgo de emergencia de brotes.
 - c) Distinguir variables ambientales que regulan la dinámica de las enfermedades a nivel de la superficie.



Tomado de: Clarke-Crespo E. et al., 2020

Figura 1. Registros usados para estimar los MNE para los cuatro géneros de garrapatas: los círculos negros representan la presencia de *Rhipicephalus* sp., los triángulos rojos la presencia de *Ixodes* sp., y los cuadros verdes y azules muestran la presencia de *Dermacentor* sp. y *Amblyomma* sp., respectivamente.

Modelo de nichos ecológicos para garrapatas *Ixodidae* en México



Clarke-Crespo E. et al., 2020

- Las variables poderosamente asociadas con la presencia de *Rhipicephalus* sp. son: uso de suelo, vegetación y precipitación anual.
- En México, *Rhipicephalus* está **más adaptada a ecosistemas tropicales**, y encuentra condiciones de idoneidad en las **zonas costeras**.

Tomado de: Clarke-Crespo E. et al., 2020

Figura 2. Ensamble que muestra la distribución potencial estimada de los cuatro géneros de garrapatas considerando los nueve algoritmos. Las áreas más oscuras muestran el acuerdo de la predicción de la idoneidad del hábitat para cada uno de los géneros de garrapatas. Los valores indican el número de métodos que coinciden al determinar un cierto sitio como idóneo para cada género de garrapatas.

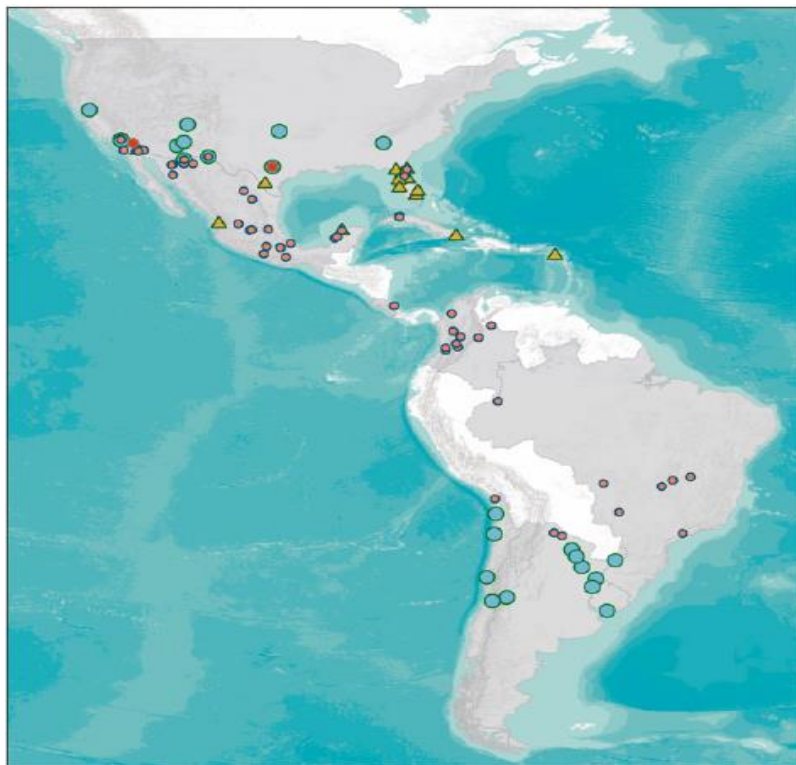
*Las imágenes de las garrapatas corresponden a las especies más frecuentes en México. No forman parte de la figura original, pero sí de la discusión de los resultados por parte de los autores.

Distribución geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*

- El grupo *Rhipicephalus sanguineus* está conformado por al menos 12 especies validadas.
- La garrapata café del perro originalmente descrita por Latreille (1806) corresponde a *R. sanguineus* s.s.
- La secuenciación genómica permitió identificar varios linajes, de los cuales dos se mantienen: **el tropical** (*R. sanguineus sensu lato*) y **el templado** (*R. sanguineus sensu stricto*).
- Ambos linajes se han reportado en el continente americano.
- Los linajes se relacionan con diferentes patógenos y no es muy precisa su distribución.
- No obstante, el linaje templado se ha encontrado en Argentina y Estados Unidos.
- El linaje tropical principalmente en Estados Unidos, el Caribe, Brasil y México.



Distribución de *Rhipicephalus sanguineus* s.l. y s.s. en las Américas

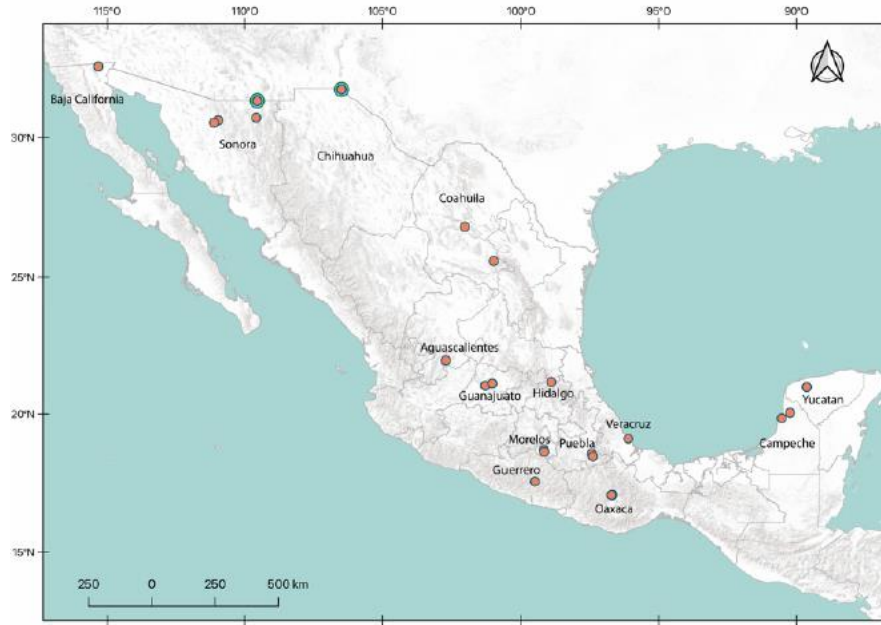


Crédito de la imagen: Sánchez-Montes DS et al., 2021

- *R. sanguineus* s.s. [linaje templado]
- *R. sanguineus* s.l. [linaje tropical]
- *R. sanguineus* s.s. usando las secuencias genéticas 12S-rDNA disponible en GenBank
- ▲ *R. sanguineus* s.l. usando secuencias genéticas 12S-rDNA disponible en GenBank

Sánchez-Montes DS et al., 2021

Distribución de *Rhipicephalus sanguineus* s.l. y s.s. en México



Crédito de la imagen: Sánchez-Montes DS et al., 2021

- En las ciudades fronterizas de Agua Prieta y Ciudad Juárez se identificaron garrapatas *R. sanguineus* s.s. (linaje templado) obtenidas de perros. El resto del país con *R. sanguineus* s.l. (linaje tropical).

● *R. sanguineus* s.s. [linaje templado]

● *R. sanguineus* s.l. [linaje tropical]

Sánchez-Montes DS et al., 2021

Análisis genético de la distribución de *R. sanguineus* en las Américas

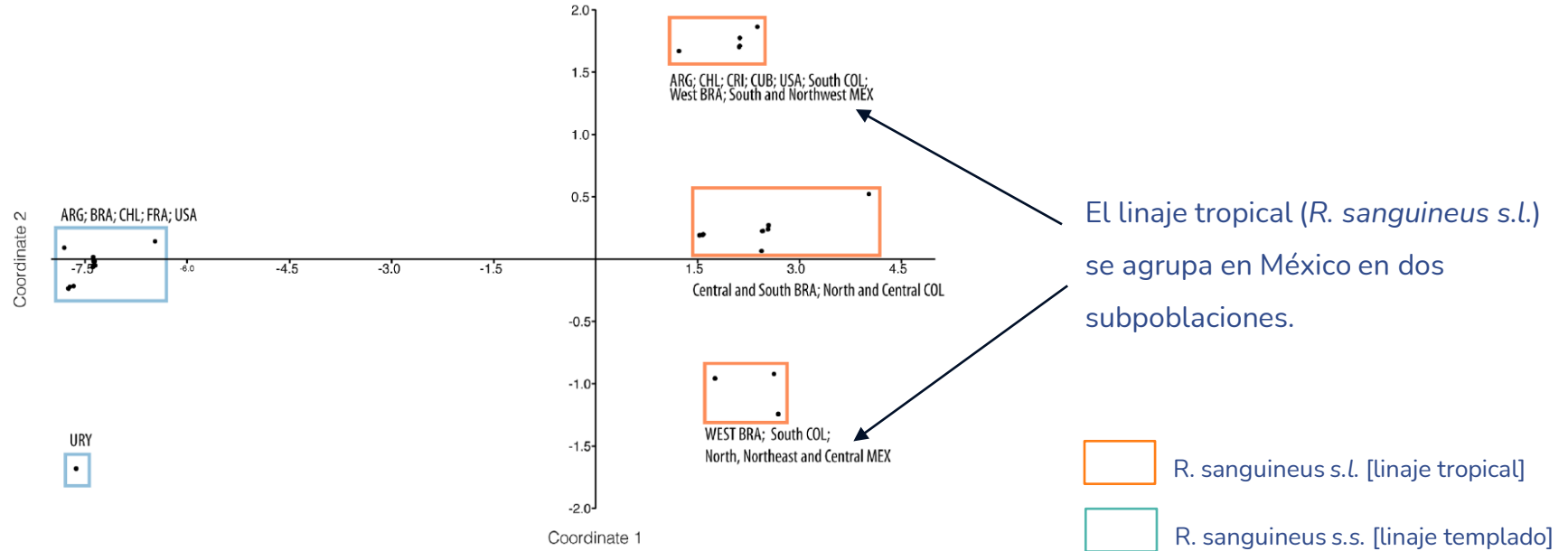
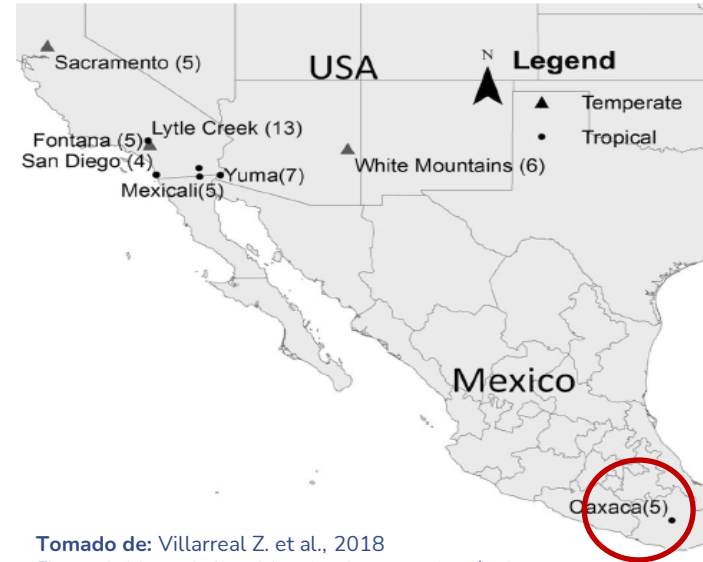


Figure 3. PCoA plot of the first and second coordinates based on the eigenvalue scale and Euclidean distances for the 191 sequences of *Rhipicephalus sanguineus* and *Rhipicephalus sanguineus* s.l. Tropical Lineage from the Americas used in this study. The proportion of total variance along the two coordinates were 84.094% and 7.0986%, the eigenvalues were 3435.9 and 290.04, respectively. Orange sequences correspond to *R. sanguineus* s.l. Tropical Lineage, and blue sequences to the *R. sanguineus*. We used the ISO 3166-1 alfa-3 code for the countries.

Distribución de *Rhipicephalus sanguineus s.l.* en México

- La distribución geográfica de *R. sanguineus* puede derivarse de características climáticas de los nichos ecológicos.
- El linaje tropical ha sido mapeado en sitios donde la temperatura media oscila entre 20° y 30 °C.
- El linaje tropical (*R. sanguineus s.l.*) está bien establecido en la zona fronteriza de California, el oeste de Arizona y el noroeste de México.
- *R. sanguineus s.s.* se encuentra dispersa en el este de Arizona y California.



Tomado de: Villarreal Z. et al., 2018

Figura 1. Mapa de los sitios donde se recolectó a las garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* para su análisis filogenético. Los triángulos señalan los sitios donde se colectaron garrapatas del linaje templado. Los círculos corresponden a sitios donde se colectaron garrapatas del linaje tropical. Los números en paréntesis indican las garrapatas colectadas.

03

Patógenos en garrapatas *Rhipicephalus sanguineus s.l.*

Situación en México

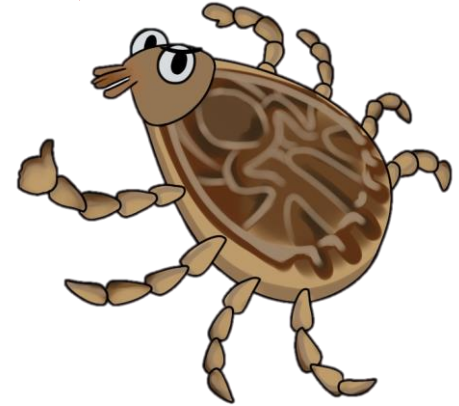
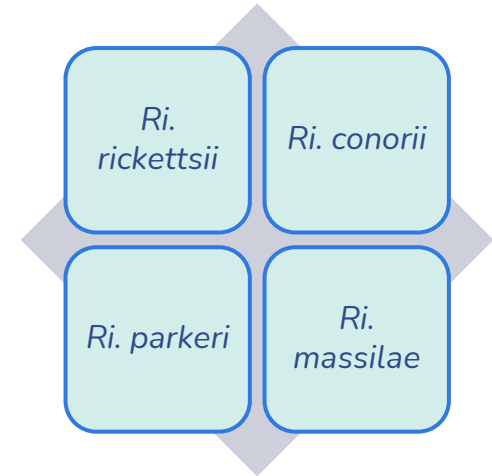


Imagen cortesía de la Dra. Karla R. Dzul Rosado.
Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo
Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán.

El género *Rickettsia*

- El género *Rickettsia* agrupa a 35 especies validadas de bacterias intracelulares gramnegativas.
- Desde el primer aislamiento de *Rickettsia rickettsii* en 1906, se han identificado al menos 15 especies patógenas de importancia médica y veterinaria.
- Aunque en México *Rickettsia* es el género de mayor relevancia para infecciones humanas, *R. sanguineus* puede transmitir otros patógenos como *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia canis* y *E. chaffeensis*, que pueden provocar infecciones humanas y veterinarias.

Rickettsias del grupo de las fiebres manchadas



El género *Rickettsia* en México



Tomado de: Sánchez-Montes DS et al., 2020

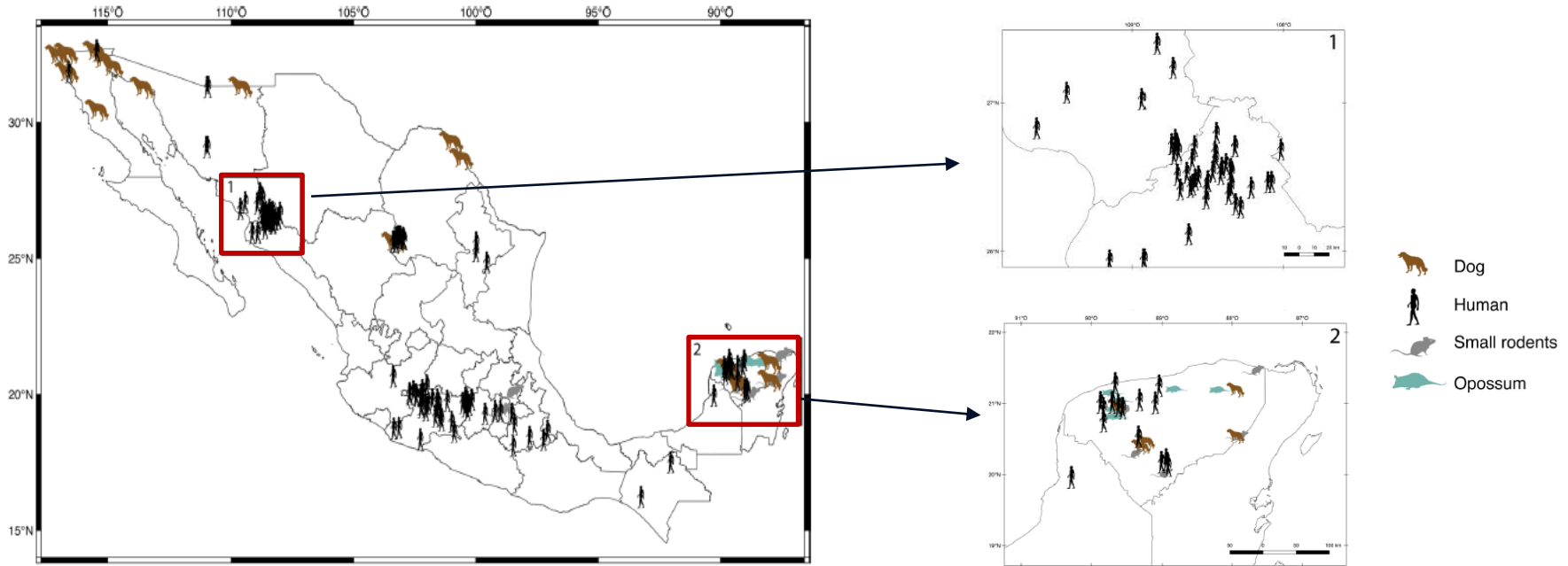
Registros acumulados de: A) Especies de *Rickettsia* registradas en México. B) Estudios científicos reportados en México

Rickettsias del grupo de fiebres manchadas en México

Especie	Enfermedad	Huésped	Vector	Distribución
<i>Ri. amblyommatis</i>	Sin reporte	Sin registro	<i>A. mixtum</i> , <i>R. sanguineus s.l.</i>	Coah., Jal., Tamps., Ver.
<i>Ri. massiliae</i>	Rickettsiosis sin nomenclatura	Sin registro	<i>R. sanguineus s.l.</i>	B.C., Chih.
<i>Ri. parkeri</i>	Rickettsiosis por <i>Ri. parkeri</i>	Perro doméstico, humanos	<i>A. maculatum</i> , <i>A. ovale</i> , <i>D. parumapertus</i> , <i>R. sanguineus s.l.</i>	B.C., Chih., N.L., Son., Ver., Yuc.
<i>Ri. rhipicephali</i>	Sin reporte	Sin registro	<i>R. sanguineus s.l.</i>	Coah.
<i>Ri. rickettsii</i>	Fiebre manchada por <i>Ri. rickettsii</i> (Fiebre manchada de las Montañas Rocosas)	Perro doméstico, humanos, roedores silvestres	<i>R. sanguineus s.l.</i> , <i>A. americanum</i> , <i>A. mixtum</i> , <i>A. maculatum</i> , <i>A. sp.</i> , <i>D. variabilis</i> , <i>Ornithodoros nicollei</i> ,	B.C., Chis., Coah., Dgo., Jal., N.L., S.L.P., Sin., Son., Tamps., Ver., Yuc.
<i>Candidatus Ri. andeanae</i>	Sin reporte	Sin registro	<i>A. maculatum</i>	Son.
<i>Candidatus Ri. colombianensis</i>	Sin reporte	Sin registro	<i>A. dissimile</i>	Gro., Tab., Ver.

Elaboración propia con datos de: Sánchez-Montes DS et al., 2020

Rickettsias del grupo de fiebres manchadas en México



Tomado de: Sánchez-Montes DS et al., 2020

Distribución geográfica de huéspedes vertebrados infectados con Rickettsia en México



04

Apuntes finales

Puntos para no olvidar



Garrapatas *Ixodidae*

Su presencia está determinada por la disponibilidad de huéspedes y condiciones ambientales apropiadas.



R. sanguineus s.l.

Es la garrapata de mayor importancia médica y veterinaria en México.



Distribución

R. sanguineus s.l. está ampliamente distribuida en México.



Determinantes

Humedad, calor, abundancia de perros y comportamientos humanos favorecen la presencia de *R. sanguineus s.l.*

Puntos para no olvidar

Incertidumbre



No se conoce con precisión la distribución geográfica de los vectores ni sus patógenos.

Evidencia



Huéspedes, garrapatas y patógenos de las rickettsiosis están presentes en el país.

Desafío



Sistemas de vigilancia entomológica para describir, analizar y predecir la presencia de garrapatas transmisoras de rickettsiosis.

Referencias

- Clarke-Crespo E, Moreno-Arzate CN, López-González CA. Ecological niche models of four hard tick genera (*Ixodidae*) in Mexico. *Animals* 2020, 10, 649. <https://doi.org/10.3390/ani10040649>
- López-González CA, Hernández-Camacho N, Aguilar-Tipacamú G, Zamora-Ledesma S, Olvera-Ramírez AM, Jones RW. Gap analysis of the habitat interface of ticks and wildlife in Mexico. *Pathogens*, 2021, 10, 1541. <https://doi.org/10.3390/pathogens10121541>
- Salomon J, Fernández-Santos NA, Zecca IB, Estrada-Franco JG, Davila E, Hamer GL et al. Brown dog tick (*Rhipicephalus sanguineus* sensu lato) infection with endosymbiont and human pathogenic *Rickettsia* spp., in Northeastern Mexico. *Int J Environ Res Public Health* 2022, 19, 6249. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106249>
- Sánchez-Montes S, Colunga-Salas P, Lozano-Sardaneta YN, Zazueta-Islas HM, Ballados-González GG, Salceda-Sánchez B et al. The genus *Rickettsia* in Mexico: current knowledge and perspectives. *Ticks Tick-Borne Dis* 2021, 12, 101633. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101633>
- Sánchez-Montes DS, Salceda-Sánchez B, Bermúdez SE, Aguilar-Tipacamú G, Ballados-González GG, Huerta H et al. *Rhipicephalus sanguineus* complex in the Americas: systematic, genetic diversity, and geographic insights. *Pathogens* 2021, 10, 1118. <https://doi.org/10.3390/pathogens10091118>
- Sosa-Gutiérrez C, Vargas-Sandoval M, Torres J, Gordillo-Pérez G. Tick-borne rickettsial pathogens in questing ticks, removed from animals and humans in Mexico. *J Vet Sci* 2016; 17 (3): 353-60.
- Villarreal Z, Stephenson N, Foley J. Possible northward introgression of a tropical lineage of *Rhipicephalus sanguineus* ticks at a site of emerging Rocky Mountain spotted fever. *J Parasitol* 2018; 104 (3): 240-45.



Rickettsia
Total **PRO**



CEISP



ceispmx.com



+52 777 2111058