

## Exposición a mordeduras por garrapatas en una comunidad estudiantil universitaria de Chihuahua, México

Exposure to tick bites in a university student community in Chihuahua, México

Inés Valeria, Chavarría-Bencomo<sup>1</sup>, Guadalupe Virginia Nevárez-Moorillón<sup>1</sup>, Gerardo Pavel Espino-Solis<sup>2</sup>, Javier Garza-Hernández<sup>3</sup>, Carlos Rodríguez-Alarcón<sup>3</sup>, Jaime Raúl Adame-Gallegos<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas, Campus II, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México. C.P. 31125. Tel. (52) 614 236-60-00 ext. 4294. jadame@uach.mx. <https://orcid.org/0000-0002-6774-8086>

<sup>2</sup> Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, División, Campus II, Universidad Autónoma de Chihuahua.

<sup>3</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

\*Autor de correspondencia

### Resumen

Chihuahua es uno de los estados con el mayor número de casos de fiebre manchada de las montañas rocosas (FMRR) y el tercer lugar en otras rickettsiosis a nivel nacional, ambas transmitidas por la mordedura de garrapatas. El objetivo del presente estudio fue evaluar a través de un cuestionario el historial de exposición a mordedura de garrapata en estudiantes universitarios de primer ingreso en 2021 y 2022. Se obtuvieron 2937 respuestas, de las cuales el 4.09% ( $n = 120/2937$ ) reportó mordeduras. El riesgo de mordedura fue mayor en quienes radicaron dentro del municipio de Chihuahua; en estudiantes con patio de madera, comparados con estudiantes sin patio o con patio de concreto; en estudiantes que usaron acaricidas; y en aquellos que reportaron roedores, pulgas, garrapatas o piojos en el domicilio o manzana. La evaluación de prevalencia de mordeduras de garrapata y asociación con las características sociodemográficas puede contribuir a identificar factores de riesgo en la población estudiada.

**Palabras clave:** Garrapata; Chihuahua; mordedura; enfermedades transmitidas por vector.

### Abstract

Chihuahua is one of the states with the highest number of rocky mountain spotted fever cases and ranks third in other rickettsiosis nationwide, both transmitted by tick bites. The objective of the present study was to evaluate, through a questionnaire, the history of exposure to tick bites in first-year university students in 2021 and 2022. In total, 2937 responses were obtained, of which 4.09% ( $n = 120/2937$ ) reported bites. The risk of bite was higher in those who lived inside the municipality of Chihuahua; in students with a wooden patio, compared to those without a patio or with a concrete patio; in students who used miticides; and in those who reported rodents, fleas, ticks, or lice at home or at their block. The evaluation of the prevalence of tick bites and its association with sociodemographic characteristics can help identify risk factors in the population studied.

**Keywords:** Tick; Chihuahua; bite; vector-borne diseases.

Recibido: 27 de enero de 2023

Aceptado: 26 de abril de 2023

Publicado: 21 de junio de 2023

**Cómo citar:** Chavarría-Bencomo, I. V., Nevárez-Moorillón, G. V., Espino-Solis, G. P., Garza-Hernández, J., Rodríguez-Alarcón, C., & Adame-Gallegos, J. R. (2023). Exposición a mordeduras por garrapatas en una comunidad estudiantil universitaria de Chihuahua, México. *Acta Universitaria* 33, e3783. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2023.3783>

## Introducción

Las garrapatas son los segundos vectores más importantes para los humanos en la transmisión de microorganismos infecciosos (bacterias, virus, parásitos y hongos) (Kim, 2022) y los principales vectores para animales silvestres, de compañía y ganado (Jore *et al.*, 2020; Mansfield *et al.*, 2017). La transmisión se lleva a cabo durante el proceso de alimentación, la cual depende del tipo de garrapata. En garrapatas duras, la hematofagia ocurre una vez en cada estadio, mientras que en garrapatas blandas sucede varias veces en un hospedador, modificando las probabilidades de transmisión (Karim *et al.*, 2021). En algunos casos, las garrapatas pueden estar infectadas con más de un patógeno y causar coinfecciones. A su vez, los animales actúan como amplificadores y reservorios de los microorganismos transmitidos por las garrapatas (Cutler *et al.*, 2021).

Dentro de las bacterias transmitidas por garrapatas se encuentran especies de los géneros *Rickettsia*, *Anaplasma* y *Ehrlichia*. Tienen una distribución global y causan enfermedades zoonóticas caracterizadas de forma general por fiebre, dolor de cabeza, artralgia, escalofríos, mialgia y posteriormente síntomas gastrointestinales como vómitos y dolor abdominal, que pueden llegar a ser severos e incluso mortales (Adem, 2019; Anaya-Ramírez *et al.*, 2017; Portillo *et al.*, 2015; Walker & Ismail, 2008). La morbi-mortalidad de las rickettsiosis, como la fiebre manchada de las montañas rocosas (FMMR), es alta en niños, en pacientes con comorbilidades y en adultos de edad avanzada (Abdad *et al.*, 2018; Torres-Castro *et al.*, 2020). La anaplasmosis granulocítica humana (AGH), causada por *Anaplasma phagocytophilum*, y la ehrlichiosis monocítica humana (EMH), ocasionada por *Ehrlichia chaffeensis*, también pueden tener manifestaciones severas (Anaya-Ramírez *et al.*, 2017).

El riesgo asociado a manifestar una patología posterior a mordedura de garrapata ha sido registrado en Alemania (Schielein *et al.*, 2022), por ejemplo. Sin embargo, la relación existente entre mordeduras y riesgo de manifestación de las infecciones transmitidas por garrapatas es poco conocido debido a que solo una fracción de estas personas desarrollan enfermedad. Aunado a esto, en algunos casos donde se manifiestan signos no se llega a efectuar el diagnóstico apropiado (Jore *et al.*, 2020; Schielein *et al.*, 2022).

En los últimos 10 años, el incremento en la prevalencia de las enfermedades transmitidas por garrapatas (ETG) en distintos países de América, Europa y Asia les ha dado la clasificación de enfermedades re-emergentes o emergentes (Madison-Antenucci *et al.*, 2020; Ortega-Morales *et al.*, 2019; Pieracci *et al.*, 2019). Por ello, las estrategias de control de vectores deben incluir el manejo integrado de estos y deben ser adaptadas a las circunstancias locales de cada región ( Organización Panamericana de la Salud- Organización mundial de la Salud [OPS-OMS], 2018).

En México, se han identificado 82 especies de garrapatas. Dentro de los géneros que afectan al hombre se encuentran *Rhipicephalus*, *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Ornithodoros* y *Otobius* (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales [INIFAP], 2013). *Rhipicephalus sanguineus* (*R. sanguineus*), también conocida como garrapata café del perro, es la garrapata dura con mayor distribución por el territorio nacional (Sosa-Gutierrez *et al.*, 2021). Los animales silvestres y domésticos son hospedadores regulares, mientras que los humanos son hospedadores accidentales (Torres-Castro *et al.*, 2020). Sobreviven en interiores y exteriores. Pueden ser activas todo el año, siendo los meses más cálidos cuando presentan mayor actividad (Little, 2010).

Por otro lado, estudios realizados en estados de la República Mexicana han documentado la presencia de *Rickettsia* spp., *Rickettsia rickettsii*, *R. prowazekii*, *R. akari*, *R. amblyommatis*, *R. lusitaniae*, *R. massiliae*, *R. parkeri* y *R. rhipicephali*, además de *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, *Anaplasma phagocytophilum* y *A. platys* en garrapatas, perros y animales silvestres (Beristain-Ruiz *et al.*, 2022; Escárcega-Ávila *et al.*, 2018; Martínez-Ortiz *et al.*, 2019; Sánchez-Montes *et al.*, 2021; Sosa-Gutierrez *et al.*, 2016, 2021).

En México, las ETG son percibidas como un posible problema de salud pública y veterinaria si no se controlan a tiempo. Por ello, la FMMR causada por *R. rickettsii* y otras rickettsiosis (sin identificación puntual del agente etiológico) son enfermedades de reporte obligatorio semanal, a través de los boletines de la Dirección General de Epidemiología (DGE, 2022). No obstante, se sospecha que existen casos no reportados, dados los síntomas inespecíficos de la enfermedad (Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos [Indre], 2019; Van den Wijngaard *et al.*, 2017).

En el 2021, Chihuahua fue el estado con mayor número de casos de FMMR y el tercer lugar en otras rickettsiosis a nivel nacional (DGE, 2022). La influencia antropogénica, la variación en la fauna, los cambios en el ambiente debido a actividades recreativas, el cambio climático y la adaptación del vector contribuyen a la modificación en la distribución de las garrapatas y en los patrones de riesgo de mordedura en humanos (Cutler *et al.*, 2021; Escárcega-Ávila *et al.*, 2018). Asimismo, se ha mostrado que zonas afectadas por brotes de ETG presentan condiciones que permiten la interacción cercana entre los humanos, las garrapatas y los animales hospedadores, lo cual produce las mordeduras y la consecuente transmisión de bacterias patógenas (Quintero *et al.*, 2017). Entre las condiciones de riesgo reportadas en diferentes zonas se encuentran la presencia de animales en los domicilios, que generalmente tienen libre acceso al interior y exterior de estos; la presencia de zonas de vegetación en los alrededores; y el tipo de materiales de construcción de las viviendas (tierra, concreto y madera), los cuales permiten el ocultamiento de las garrapatas en las grietas.

Por otro lado, las ocupaciones y actividades recreativas al aire libre o que impliquen un contacto estrecho con animales también representan un riesgo para la adquisición de ETG (Quintero *et al.*, 2017). Existen estudios en diferentes países sobre la frecuencia de mordeduras de garrapatas que brindan un panorama global de los principales factores de riesgos (Fischhoff *et al.*, 2019; Jore *et al.*, 2020; Schielein *et al.*, 2022; Vatansever *et al.*, 2008). Sin embargo, es necesario tener conocimiento de los grupos de riesgo y de las circunstancias sociodemográficas de las zonas específicas junto con la incidencia reportada de las ETG para llevar a cabo lineamientos locales de prevención de mordeduras y transmisión de patógenos (Comstedt *et al.*, 2017; Jore *et al.*, 2020). De lo anterior, surge la importancia de realizar estudios de este tipo en Chihuahua. Además, dada la falta de vacunas efectivas contra ETG, la planificación de estrategias apropiadas y adaptadas a la región de Chihuahua para la prevención de mordeduras es fundamental para evitar la emergencia de las enfermedades (Van den Wijngaard *et al.*, 2017).

La ciudad de Chihuahua cuenta con una de las dos universidades autónomas públicas estatales. Durante el segundo semestre de 2021 (2021-2) y el 2022 (2022-1 y -2), más de 10 000 estudiantes de nuevo ingreso fueron inscritos. Estos estudiantes provienen de la capital, así como de otros municipios del estado. Cada semestre se llevan a cabo valoraciones integrales de los alumnos, que comprenden perfiles bioquímicos, psicológicos, médicos, nutricionales, físicos y odontológicos a través del denominado Carnet Integral de Salud (CIS) (Fierro, 2021). Debido a la pandemia por Covid-19, en los dos semestres del 2020 y el primero del 2021 solo se llevó a cabo la valoración psicológica a través de plataformas digitales. Por lo tanto, una vez retomadas las actividades del CIS, se realizó este trabajo con el objetivo de medir la prevalencia de mordeduras de garrapatas de población estudiantil universitaria de nuevo ingreso, para identificar las posibles características sociodemográficas o de exposición entre esta comunidad estudiantil.

## Materiales y métodos

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética en Investigación de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, con número de registro CI-056-19. El cuestionario utilizado fue adaptado de un trabajo previo con respecto a exposición a rickettsiosis en México (Torres-Castro *et al.*, 2020). Se realizó un estudio transversal, con muestreo a conveniencia de la población estudiantil de primer semestre (nuevo ingreso inscrito) de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) en el último periodo del 2021 y los dos periodos del 2022.

Los estudiantes fueron invitados a participar en el presente estudio durante la toma de muestra para evaluación bioquímica para el CIS, la cual se lleva a cabo en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la UACH, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas. Aquellos estudiantes que aceptaron participar firmaron una carta de consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron estudiantes que no desearan participar y que no pertenecieran a la población objetivo (aquellos que no eran de nuevo ingreso o que eran de servicio externo al laboratorio).

Los participantes respondieron un cuestionario electrónico compuesto por preguntas sobre información personal como: actividades recreativas practicadas en el exterior (ciclismo, camping, caza, senderismo, jardinería, fútbol, ciclismo, caminata, pesca, equitación, motociclismo, patinaje y ranchería), actividades recreativas realizadas en el interior (danza, crossfit, basquetbol, pesas, gimnasio, arte, música, pintura, spinning, tae kwon do y zumba), diagnóstico de rickettsiosis u otras ETG, información de la vivienda habitada (tipo de piso, techo, patio, uso reciente de insecticidas/acaricidas y presencia de vegetación en los alrededores), así como información respecto al contacto con hospedadores y vectores (presencia de animales en el domicilio, acceso de los animales al interior, animales infestados con garrapatas, presencia de pulgas, garrapatas o roedores en la manzana). Con respecto a la residencia, todas aquellas respuestas con municipios diferentes a Chihuahua fueron agrupadas en una sola categoría.

Se realizó el análisis descriptivo para todas las variables. Para el análisis de las variables pertenecientes a las características de la población mordida con respecto a su lugar de residencia, diagnóstico de FMMR u otra ETG/enfermedades transmitidas por vector (ETV), así como la exposición al vector en el domicilio, se llevó a cabo una regresión binaria logística para calcular OR, una prueba de Wald para determinar  $X^2$  y  $p < 0.005$  para determinar significancia con el *software* MiniTab 21.1 (2022).

## Resultados

De un total de 2958 respuestas, 2937 fueron incluidas en el estudio de estudiantes de nivel licenciatura, pues se excluyeron 21 estudiantes que ingresaron a programas de bachillerato afiliados a la UACH. Las características basales de la población de estudio se encuentran descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Características basales de la población de estudio.

Variables personales	Individuos totales	Individuos mordidos por garrapata (%)
	n = 2937	n = 120
<b>Género</b>		
Masculino	1233 (41.9%)	34 (28.3%)
Femenino	1695 (57.7%)	86 (71.6%)
Prefiero no decir	9 (0.30%)	0 (0%)
<b>Actividades recreativas</b>		
Ninguna actividad	2341 (79.7%)	91 (75.8%)
Actividades en interior*	113 (3.84%)	6 (5%)
Actividades en exterior**	483 (16.4%)	23 (19.1%)
<b>Contacto del individuo con Rickettsia</b>		
No diagnosticados con rickettsiosis o enfermedades transmitidas por garrapatas (ETG)	2927 (99.6%)	118 (98.3%)
Diagnóstico de rickettsiosis o ETG personal	10 (0.34%)	2 (1.66%)
<b>Contacto de familiares con Rickettsia spp.</b>		
No diagnóstico de rickettsiosis o ETG de familiar en la misma vivienda	2890 (98.3%)	115 (95.8%)
Diagnóstico de rickettsiosis o ETG de familiar en la misma vivienda	47 (1.60%)	5 (4.16%)
<b>Variables de la vivienda</b>		
<b>Piso interior</b>		
Cerámica	2353 (80.1%)	86 (71.6%)
Tierra	20 (0.68%)	1 (0.83%)
Concreto	426 (14.5%)	26 (21.6%)
Madera	62 (2.11%)	2 (1.66%)
Grava	8 (0.27%)	0 (0%)
Otro	68 (2.31%)	5 (4.16%)
<b>Techo</b>		
Concreto	2378 (80.9%)	96 (80%)
Adobe o barro	100 (3.40%)	2 (1.66%)
Lámina	295 (10.0%)	11 (9.16%)
Madera	40 (1.36%)	3 (2.5%)
Otro	124 (4.22%)	8 (6.66%)
<b>Patio (frontal y/o posterior)</b>		
Concreto	1984 (67.5%)	71 (59.1%)
Tierra	724 (24.6%)	35 (29.1%)
Grava	28 (0.95%)	1 (0.83%)
Madera	8 (0.27%)	1 (0.83%)
No tiene patio	81 (2.75%)	8 (6.66%)
Otro	112 (3.81%)	4 (3.33%)
<b>Uso de insecticidas/acaricidas</b>		
No	1564 (53.2%)	42 (35%)
Sí	1373 (46.7%)	78 (65%)
<b>Zonas de vegetación peridomiliar</b>		
No	1306 (44.4%)	47 (39.1%)
Sí	1631 (55.5%)	73 (60.8%)
<b>Variables sobre presencia de hospedadores y vectores</b>		
<b>Animales en el domicilio</b>		
Ausencia	615 (20.9%)	21 (17.5%)
Presencia***	2322 (79.0%)	99 (82.5%)
<b>Acceso de animales al interior del domicilio</b>		
No	951 (32.3%)	35 (29.1%)
Sí	1357 (46.2%)	66 (55%)
<b>No tiene animales</b>	629 (21.4%)	19 (15.8%)
<b>Animales infestados con garrapatas o pulgas</b>		
No	1811 (61.6%)	61 (50.8%)
Sí	484 (16.4%)	39 (32.5%)
<b>No tiene animales</b>	642 (21.8%)	20 (16.6%)
<b>Presencia de pulgas, garrapatas, piojos o roedores en la manzana</b>		
No	2285 (77.8%)	53 (44.1%)
Sí	652 (22.1%)	67 (55.8%)

\*Gimnasio, pesas, danza, pintura, etc.

\*\*Acampar, caza, senderismo, jardinería, etc.

\*\*\* Presencia de al menos un animal (aves, borregos, caballos, cabras, cerdos, gatos, lagomorfos perros, y roedores) o sus combinaciones.

Fuente: Elaboración propia.

A la pregunta sobre si desde marzo del 2020 a la fecha de aplicación del cuestionario había sido mordido(a) por garrapatas u otros vectores (piojos, pulgas o chinches), el 95.91% ( $n = 2817$ ) respondió "no". Del resto ( $n = 120$ ), 98.33% ( $n = 118$ ) respondieron haber sido mordidos por garrapatas y solo dos participantes reportaron haber sido mordidos por chinches. Dada la falta de identificación taxonómica puntual sobre la referencia a la chinche, estos dos casos fueron incluidos en el total de individuos mordidos, ya que pudieron tratarse de garrapatas si la persona no identificó correctamente entre estos ectoparásitos.

Para determinar factores de riesgo en la población con registro de mordedura de garrapata, se realizaron tres evaluaciones. En primer lugar, referente a los estudiantes que radican fuera del municipio de Chihuahua se encontró una reducción en el riesgo de mordedura (OR = 0.5279, IC 95%: 0.2935-0.9496) en comparación con estudiantes con residencia dentro del municipio. También, se observó un incremento en el riesgo de mordedura en los que habían viajado por vacaciones o trabajo dentro del estado, con respecto a aquellos que no lo hicieron en el periodo de estudio (OR = 1.4319, IC95%: 0.9136-2.2443) (Tabla 2).

Tabla 2. Población con registro de mordedura y lugar de residencia.

Fuente	DF	Wald Test	
		X <sup>2</sup>	p
Regresión	8	17.16	0.028
Mpio* origen	1	3.13	0.077
<b>Mpio residencia</b>	1	4.55	0.033
Domicilio fuera de Chihuahua	1	0.59	0.441
<b>Viajes</b>	3	9.85	0.02
Actividades recreativas	2	1.14	0.565
<b>Odds Ratio</b>			
<b>Level A</b>	<b>Level B</b>	<b>OR</b>	<b>95% CI</b>
<b>Mpio residencia</b>			
Otros	Chihuahua	0.5279	(0.2935, 0.9496)
<b>Viajes</b>			
Dentro de Chihuahua	No he viajado	1.4319	(0.9136, 2.2443)
Fuera del estado	No he viajado	0.7146	(0.4503, 1.1342)
Fuera del país	No he viajado	0.5266	(0.2060, 1.3461)
Fuera del estado	Dentro de Chihuahua	0.4991	(0.3067, 0.8123)
Fuera del país	Dentro de Chihuahua	0.3678	(0.1421, 0.9514)
Fuera del país	Fuera del estado	0.7368	(0.2832, 1.9171)

\*Mpio: municipio.

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, en la población con diagnóstico previo de rickettsiosis (FMMR u otras), o de ETG/ETV propio o de familiares residentes del mismo domicilio, no se encontró una asociación estadísticamente significativa del evento con la mordedura. Así mismo, la tenencia de mascotas y/o presencia de animales en casa no fue asociado con riesgo de mordedura (Tabla 3).

Tabla 3. Población con registro de mordedura y rickettsiosis, ETG/ETV.

Fuente	DF	Wald Test	
		X <sup>2</sup>	p
Regresión	4	9.38	0.052
Dx Rickettsiosis	1	2.09	0.148
Dx ETG*	1	1.37	0.242
Familiar con Dx ETG	1	2.76	0.097
Diagnostico ETV**	1	0.01	0.913

\*ETG: Enfermedades Transmitidas por Garrapata

\*\*ETV: Enfermedades Transmitidas por Vector

Fuente: Elaboración propia.

En tercer lugar, con respecto a la exposición del vector en el domicilio de los encuestados (Tabla 4), aquellos cuyo patio estuvo constituido por piso de madera presentaron un mayor riesgo de mordedura, comparados con aquellos que reportaron no tener patio (OR = 2.4784, IC 95%: 0.2534-24.2421) o aquellos con patio con piso de concreto (OR = 9.8969, IC 95%: 1.1290-86.7585), al igual que aquellos que reportaron tener patio de grava o tierra con respecto al patio de concreto (OR = 1.2313, IC 95%: 0.7934-1.9109). El uso de acaricidas para la fumigación del domicilio también representó un riesgo mayor (OR = 1.9923; IC 95%: 1.3314-2.9813) en quienes reportaron haberlos utilizado en los últimos tres meses al momento de responder la encuesta en contraste con estudiantes que no los emplearon. Por último, quienes respondieron que en su domicilio o manzana había presencia de roedores, pulgas, garrapatas o piojos, presentaron un riesgo mayor de mordedura (OR = 4.3036, IC 95%: 2.8344-6.5343).

Tabla 4. Población con registro de mordedura y exposición a vector en el domicilio.

		Wald Test	
Fuente	DF	X <sup>2</sup>	p
Regresión	22	98.74	0
Piso	4	7.89	0.096
Techo	4	3.75	0.441
<b>Patio</b>	4	14.13	0.007
<b>Acaricidas</b>	1	11.23	0.001
Vegetación	1	0.42	0.515
Mascotas	5	0.57	0.989
Animales en casa	1	3.45	0.063
Garrapatas en animales	1	0.9	0.343
<b>Vectores en manzana</b>	1	46.92	0
<b>Odds Ratio</b>			
<b>Level A</b>	<b>Level B</b>	<b>OR</b>	<b>95% CI</b>
<b>Patio</b>			
Concreto	No tengo patio	0.2504	(0.1083, 0.5789)
Madera	No tengo patio	2.4784	(0.2534, 24.2421)
Grava/Tierra	No tengo patio	0.3084	(0.1289, 0.7379)
Otro material	No tengo patio	0.2658	(0.0700, 1.0090)
Madera	Concreto	9.8969	(1.1290, 86.7585)
Grava/Tierra	Concreto	1.2313	(0.7934, 1.9109)
Otro material	Concreto	1.0612	(0.3523, 3.1969)
Grava/Tierra	Madera	0.1244	(0.0139, 1.1097)
Otro material	Madera	0.1072	(0.0096, 1.1992)
Otro material	Grava/Tierra	0.8619	(0.2775, 2.6765)
<b>Acaricidas</b>			
Sí	No	1.9923	(1.3314, 2.9813)
<b>Vectores en manzana</b>			
Sí	No	4.3036	(2.8344, 6.5343)

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Dadas las características regionales y geográficas del estado de Chihuahua, resulta relevante determinar antecedentes de mordedura por garrapata en la entidad para complementar los resultados de los programas de control estatal y federal. El objetivo de este trabajo fue medir la prevalencia de mordeduras de garrapatas entre los estudiantes de nuevo ingreso inscritos en la UACH e identificar características sociodemográficas que pudieran estar asociadas a ello. Debido a que la población es proveniente de distintos sectores geográficos, económicos y de otros municipios, el presente trabajo representa un análisis exploratorio en este tipo de población.

Este estudio mostró que el 71.6% de la población con reporte de mordedura son mujeres, diferente de otros estudios donde los hombres presentan mayor riesgo por las actividades ocupacionales que desarrollan (Márquez, 2014). Este resultado podría estar relacionado al hecho de que las mujeres suelen encargarse del cuidado de los animales y la limpieza de los exteriores, probablemente poniéndose en contacto con los vectores (Kral, 2006).



La relación entre mordeduras y diagnóstico de rickettsiosis y otras ETG es posible que se deba a que la transmisión de las bacterias patógenas ocurre cuando la garrapata muerde e introduce secreciones contaminadas dentro del hospedador (Nelder *et al.*, 2020). No fue posible reconocer el agente etiológico de acuerdo con los lineamientos de la normatividad vigente (NOM-032-SSA2-2010) en quienes reportaron un diagnóstico de FMRR u otra ETG. De los 47 participantes (1.60%) que reportaron haber convivido con familiares que fueron diagnosticados con FMRR u otra ETG, solo cinco de ellos reportaron mordedura de garrapata. Esto resalta la poca capacidad de la población para identificar al vector dentro de un ambiente peri- o intradomiciliar. Lo anterior resulta relevante dado que en estudios anteriores realizados en el estado de Chihuahua se ha reportado que casi la totalidad de las garrapatas identificadas en áreas urbanas son *R. sanguineus* (Beristain-Ruiz *et al.*, 2022; Prado-Ávila *et al.*, 2018). Esta garrapata en particular tiene la característica de ser nidícola y exhibe un comportamiento endófilo, por lo que habita madrigueras o refugios artificiales. Además, tiene la capacidad de hacer anidamiento en las inmediaciones de las viviendas (Gray *et al.*, 2013). Estas capacidades han causado que habiten dentro de la casa sobre muebles o, en otros casos, que habiten en patios, sobre todo en huecos de paredes o entre piedras (Dantas-Torres, 2010; Dantas-Torres *et al.*, 2006).

Aunque en el presente estudio un número importante de personas con mordedura de garrapatas tienen animales, no se tuvo un resultado estadísticamente significativo en la relación entre tenencia de animales o mascotas y presentación de mordida de garrapata (Tabla 4). Sin embargo, cuando los animales domésticos presentes en el domicilio se encuentran infestados con garrapatas, o cuando se observa a los vectores y sus hospedadores (ratones) en la cercanía del hogar, existe un contacto cercano entre las garrapatas y los humanos, predisponiéndose a mordeduras (Audino *et al.*, 2021).

Por otro lado, el estudio mostró que las personas que aplicaron algún insecticida/acaricida duplicaron el riesgo de mordedura en comparación con aquellos que no los utilizaron. Es posible que al ser repelida de los perros (tratados con acaricidas), la garrapata café del perro busque otro hospedador, en este caso un humano. Este dato es muy importante, pues como se explicó con anterioridad, la ecología de la garrapata café de perro implica que etapas de su ciclo de vida se lleve a cabo sobre el animal; otras ocurren fuera del hospedero, en las cuales la garrapatas pueden vivir en el patio o dentro de la casa (Dantas-Torres, 2010; Gray *et al.*, 2013), lo cual aumenta la posibilidad de que el humano sea mordido. Además, el mal uso y abuso de los acaricidas sintéticos puede influir en la resistencia y selección de estos vectores (Luns *et al.*, 2021). Estos factores hacen que sea fundamental que los propietarios o cuidadores de animales acudan al servicio de un médico veterinario. Lo anterior se debe a que es necesario establecer un tratamiento adecuado individualizado a cada caso en particular, con el uso de acaricidas sobre el animal y fumigaciones periódicas en el interior y exterior de la casa.

Como limitantes de este estudio podemos identificar el tipo de población encuestada. Si bien esta permite generar un panorama de la prevalencia de mordedura en dicho grupo, sugerimos se debería continuar con un estudio poblacional no segmentado por conveniencia, que incluya otros municipios con prevalencia de ETG, como Ciudad Juárez o Nuevo Casas Grandes, por ejemplo. Así mismo, es de interés incluir información de marcadores bioquímicos que permitieran ampliar a un estudio seroepidemiológico a través de la cuantificación de IgA, IgG e IgM, por ejemplo.

## Conclusiones

Se ha demostrado que las garrapatas (*R. sanguineus*) que habitan la región de Chihuahua y estados cercanos son vectores de bacterias con potencial patogénico, como *Rickettsia rickettsi*, *Anaplasma* spp. y *Ehrlichia* spp., así como de otros agentes infecciosos, los cuales se pueden transmitir a los humanos durante la mordedura. Por tanto, la asociación de mordeduras de garrapatas con características sociodemográficas puede auxiliar en la identificación de factores de riesgo para padecer alguna ETG en la población de Chihuahua.

## Agradecimientos

IVCB agradece a Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por la beca otorgada (2022-000002-01NACF-03666) para realizar sus estudios de Doctorado en Ciencias.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés.

## Referencias

- Abdad, M. Y., Abdallah, R. A., Fournier, P., Stenos, J., & Vasoo, S. (2018). A concise review of the epidemiology and diagnostics of rickettsioses: *Rickettsia* and *Orientia* spp. *Journal of Clinical Microbiology*, *56*(8), e01728-17. doi: <https://doi.org/10.1128/JCM.01728-17>
- Adem, P. V. (2019). Emerging and re-emerging rickettsial infections. *Seminars in Diagnostic Pathology*, *36*(3), 146–151. doi: <https://doi.org/10.1053/j.semmp.2019.04.005>
- Anaya-Ramírez, E., Palacios-Salvatierra, R., Mosquera, P., Álvarez, C., Peralta, C., Gonzales, R., & Sakuray, S. (2017). Prevalence of antibodies to rickettsias and ehrlichias in four border departments of Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *34*(2), 268–272. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2017.342.1812>
- Audino, T., Pautasso, A., Bellavia, V., Carta, V., Ferrari, A., Verna, F., Grattarola, C., Iulini, B., Pintore, M. D., Bardelli, M., Cassina, G., Tomassone, L., Peletto, S., Blanda, V., Torina, A., Caramelli, M., Casalone, C., & Desiato, R. (2021). Ticks infesting humans and associated pathogens: a cross-sectional study in a 3-year period (2017–2019) in northwest Italy. *Parasites and Vectors*, *14*(1), 1–10. doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04603-x>
- Beristain-Ruiz, D. M., Garza-Hernández, J. A., Figueroa-Millán, J. V., Lira-Amaya, J. J., Quezada-Casasola, A., Ordoñez-López, S., Laredo-Tiscareño, S. V., Alvarado-Robles, B., Castillo-Luna, O. R., Floriano-López, A., Hernández-Triana, L. M., Martínez-Ibáñez, F., Rivera-Barreno, R., & Rodríguez-Alarcón, C. A. (2022). Possible association between selected tick-borne pathogen prevalence and *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato infestation in dogs from Juarez City (Chihuahua), Northwest Mexico-US Border. *Pathogens*, *11*(5). doi: <https://doi.org/10.3390/pathogens11050552>
- Comstedt, P., Schüller, W., Meinke, A., & Lundberg, U. (2017). The novel Lyme borreliosis vaccine VLA15 shows broad protection against *Borrelia* species expressing six different OspA serotypes. *PLoS ONE*, *12*(9), 1–13. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184357>
- Cutler, S. J., Vayssier-Taussat, M., Estrada-Peña, A., Potkonjak, A., Mihalca, A. D., & Zeller, H. (2021). Tick-borne diseases and co-infection: current considerations. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, *12*(1), e101607. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101607>
- Dantas-Torres, F. (2010). Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*, *3*(26). doi: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-3-26>

- Dantas-Torres, F., Aguilar-Figueroa, L., & Brandão-Filho, S. P. (2006). *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 39(1), 64–67. doi: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822006000100012>
- Dirección General de Epidemiología (DGE). (2022). *Boletín Epidemiológico: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de Información*. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/dire>
- Escárcega-Ávila, A. M., Luna-Flores, B. S., De la Mora-Covarrubias, A., & Jiménez, F. (2018). Análisis exploratorio de enfermedades Rickettsiales transmitidas por garrapatas en perros de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Acta Universitaria*, 28(3), 72–78. doi: <https://doi.org/10.15174/au.2018.1678>
- Fierro, L. A. (2021). *5o. Informe Anual de Actividades*. Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). [http://transparencia.uach.mx/informacion\\_publica\\_de\\_oficio/fraccion\\_xvii/Quinto\\_informe.pdf](http://transparencia.uach.mx/informacion_publica_de_oficio/fraccion_xvii/Quinto_informe.pdf)
- Fischhoff, I. R., Keesing, F., & Ostfeld, R. S. (2019). Risk factors for bites and diseases associated with black-legged ticks: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*, 188(9), 1742–1750. doi: <https://doi.org/10.1093/aje/kwz130>
- Gray, J., Dantas-Torres, F., Estrada-Peña, A., & Levin, M. (2013). Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 4(3), 171–180. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2012.12.003>
- Instituto de diagnóstico y Referencia Epidemiológicos Dr. Manuel Martínez Báez (Indre). (2019). *Lineamientos para la vigilancia por laboratorio del paludismo*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/487411/LVL\\_Paludismo\\_4T.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/487411/LVL_Paludismo_4T.pdf)
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2013). *Estrategias para el control integrado de garrapata (Boophilus spp.) en la producción de bovinos de carne en pastoreo en Tamaulipas*. [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3952/CIRNE\\_01020829000051407ok.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3952/CIRNE_01020829000051407ok.pdf?sequence=1)
- Jore, S., Vanwambeke, S. O., Slunge, D., Boman, A., Krogfelt, K. A., Jepsen, M. T., & Vold, L. (2020). Spatial tick bite exposure and associated risk factors in Scandinavia. *Infection Ecology and Epidemiology*, 10(1), 1–12. doi: <https://doi.org/10.1080/20008686.2020.1764693>
- Karim, S., Kumar, D., & Budachetri, K. (2021). Recent advances in understanding tick and rickettsiae interactions. *Parasite Immunology*, 43(5), 1–20. doi: <https://doi.org/10.1111/pim.12830>
- Kim, H. K. (2022). Rickettsia-host-tick interactions: knowledge advances and gaps. *Infection and Immunity*, 90(9), 1–17. doi: <https://doi.org/10.1128/iai.00621-21>
- Kral, K. K. (2006). Somos todos aquí y allá: trabajo reproductivo y productivo de mujeres en una comunidad transnacional en Chihuahua, México. *La Ventana*, 3(24), 405–439. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-94362006000200405&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-94362006000200405&script=sci_abstract)
- Little, S. E. (2010). Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 40(6), 1121–1140. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.07.004>
- Luns, D. A. R., Martins, R., Pombal, S., Rodilla, J. M. L., Githaka, N. W., da Silva, I., & Logullo, C. (2021). Effect of essential oils against acaricide-susceptible and acaricide-resistant *Rhipicephalus* ticks. *Experimental & Applied Acarology*, 83(4), 597–608. doi: <https://doi.org/10.1007/S10493-021-00601-X>
- Madison-Antenucci, S., Kramer, L. D., Gebhardt, L. L., & Kauffman, E. (2020). Emerging Tick-Borne Diseases. *Clinical Microbiology Reviews* 33(2), e00083-18. doi: <https://doi.org/10.1128/CMR.00083-18>
- Mansfield, K. L., Jizhou, L., Phipps, L. P., & Johnson, N. (2017). Emerging tick-borne viruses in the twenty-first century. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11(7), 298. doi: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2017.00298>
- Márquez, G. E. (2014). *Factores de riesgo ambientales para la adquisición de RICKETTSIOSIS en población abierta de los Servicios de Salud en la Ciudad de Chihuahua, Chih.* (Tesis de Maestría). Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). <https://catalogoinsp.mx/files/tes/054033.pdf>
- Martínez-Ortiz, D., Torres-Castro, M. A., López-Ávila, K., Koyoc-Cardena, E., & Manrique-Saide, P. (2019). Rickettsia spp. en garrapatas (Acari: Ixodidae) que infestan perros de una comunidad rural con antecedentes de rickettsiosis, Yucatán, México. *Revista Biomédica*, 30(2), 43–50. doi: <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v30i2.650>

- Nelder, M. P., Russell, C. B., Johnson, S., Li, Y., Cronin, K., Warshawsky, B., Brandon, N., & Patel, S. N. (2020). Assessing human exposure to spotted fever and typhus group rickettsiae in Ontario, Canada (2013-2018): a retrospective, cross-sectional study. *BMC Infectious Diseases*, 20(530), 1–13. doi: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05244-8>
- Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud (OPS-OMS). (2018). Plan De Acción Sobre Entomología y Control de Vectores 2018-2023. En *70 Sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas*. <https://www.paho.org/es/documentos/cd5611-plan-accion-sobre-entomologia-control-vectores-2018-2023>
- Ortega-Morales, A. I., Nava-Reyna, E., Ávila-Rodríguez, V., González-Álvarez, V. H., Castillo-Martínez, A., Siller-Rodríguez, Q. K., Cabezas-Cruz, A., Dantas-Torres, F., & Almazán, C. (2019). Detection of Rickettsia spp. in *Rhipicephalus sanguineus (sensu lato)* collected from free-roaming dogs in Coahuila state, northern Mexico. *Parasites and Vectors*, 12(130), 1–7. doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3377-z>
- Pieracci, E. G., Perez, J. D., Luna, D., Solis, M. E., Contreras, M. V., Drexler, N. A., Nicholson, W. L., Pérez, J. J., Chung, I. H., Kato, C., Barton, C., Gay, M. A., González, J. F., & Villarino, M. E. (2019). Seroprevalence of spotted fever group rickettsiae in canines along the United States–Mexico border. *Zoonoses and Public Health*, 66(8), 918–926. doi: <https://doi.org/10.1111/zph.12642>
- Portillo, A., Santibáñez, S., García-Álvarez, L., Palomar, A. M., & Oteo, J. A. (2015). Rickettsioses in Europe. *Microbes and Infection*, 17(11–12), 834–838. doi: <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2015.09.009>
- Prado-Ávila, S. R., Rascón-Cruz, Q., Beristain-Ruiz, D. M., & Adame-Gallegos, J. R. (2018). Identificación del agente etiológico de la anaplasmosis granulocítica humana en la garrapata café de perro en Chihuahua, México. *Salud Publica de Mexico*, 60(4), 377–378. doi: <https://doi.org/10.21149/9153>
- Quintero, J. C., Paternina, L. E., Uribe, A., Muskus, C., Hidalgo, M., Gil, J., Cienfuegos, A. V., Osorio, L., & Rojas, C. (2017). Eco-epidemiological analysis of rickettsial seropositivity in rural areas of Colombia: a multilevel approach. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 11(9), 1–19. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005892>
- Sánchez-Montes, S., Colunga-Salas, P., Lozano-Sardaneta, Y. N., Zazueta-Islas, H. M., Ballados-González, G. G., Salceda-Sánchez, B., Huerta-Jiménez, H., Torres-Castro, M., Panti-May, J. A., Peniche-Lara, G., Muñoz-García, C. I., Rendón-Franco, E., Ojeda-Chi, M. M., Rodríguez-Vivas, R. I., Zavala-Castro, J., Dzul-Rosado, K., Lugo-Caballero, C., Alcántara-Rodríguez, V. E., Delgado-de la Mora, J., ... Becker, I. (2021). The genus *Rickettsia* in Mexico: current knowledge and perspectives. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 12(2), 1–12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101633>
- Schielein, L., Tizek, L., Biedermann, T., & Zink, A. (2022). Tick bites in different professions and regions: pooled cross-sectional study in the focus area Bavaria, Germany. *BMC Public Health*, 22(1), 1–8. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12456-3>
- Sosa-Gutierrez, C. G., Cervantes-Castillo, M. A., Laguna-Gonzalez, R., Lopez-Echeverria, L. Y., Ojeda-Ramírez, D., & Oyervides, M. (2021). Serological and molecular evidence of patients infected with *Anaplasma phagocytophilum* in Mexico. *Diseases*, 9(2), 37. doi: <https://doi.org/10.3390/diseases9020037>
- Sosa-Gutierrez, C. G., Vargas-Sandoval, M., Torres, J., & Gordillo-Pérez, G. (2016). Tick-borne rickettsial pathogens in questing ticks, removed from humans and animals in Mexico. *Journal of Veterinary Science*, 17(3), 353–360. doi: <https://doi.org/10.4142/jvs.2016.17.3.353>
- Torres-Castro, M., Reyes-Novelo, E., Noh-Pech, H., Tello-Martín, R., Lugo-Caballero, C., Dzul-Rosado, K., Puerto-Manzano, F., & Rodríguez-Vivas, R. I. (2020). Personal and household factors involved in recent *Rickettsia* exposure in a rural population from Yucatán, Mexico. *Zoonoses and Public Health*, 67(5), 506–515. doi: <https://doi.org/10.1111/zph.12714>
- Van den Wijngaard, C. C., Hofhuis, A., Simões, M., Rood, E., van Pelt, W., Zeller, H., & Van Bortel, W. (2017). Surveillance perspective on Lyme borreliosis across the European Union and European Economic Area. *Eurosurveillance*, 22(27), 1–9. doi: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.27.30569>
- Vatansever, Z., Gargili, A., Aysul, N. S., Sengoz, G., & Estrada-Peña, A. (2008). Ticks biting humans in the urban area of Istanbul. *Parasitology Research*, 102(3), 551–553. doi: <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0809-z>
- Walker, D. H., & Ismail, N. (2008). Emerging and re-emerging Rickettsioses: Endothelial cell infection and early disease events. *Nature Reviews Microbiology*, 6(5), 375–386. doi: <https://doi.org/10.1038/nrmicro1866>