

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL.
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Informe final de Servicio Social

Identificación de garrapatas y factores asociados a su presencia en perros y gatos
llevados a consulta en una clínica de Tijuana, Baja California.

Prestadora del servicio:
Chávez Garrido Wendolyne Gabriela
Matricula: 2172032710

Asesora interna:
Dra. Claudia Irais Muñoz García
Número económico: 36943

Lugar de realización Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco.
Laboratorio de Parasitología Veterinaria.

Fechas de inicio y término:
01 de abril del 2023 al 01 de Octubre del 2023.

Índice

1. Introducción.....	-2-
2. Planteamiento del problema.....	-3-
3. Justificación.....	-3-
4. Objetivos	
4.1 Objetivo general.....	-4-
4.2 Objetivos específicos.....	-4-
5. Antecedentes.....	-4-
6. Materiales y métodos	
6.1 Área de estudio.....	-5-
6.2 Sujetos de estudio.....	-6-
6.3 Datos de cada paciente.....	-6-
6.4 Colecta de garrapatas.....	-7-
6.5 Identificación de garrapatas.	
7. Actividades realizadas.....	-8-
8. Metas alcanzadas.....	-8-
9. Resultados y Discusión	
9.1 Resultados.....	-9-
9.2 Discusión.....	-12-
10. Conclusiones.....	-14-
11. Recomendaciones.....	-15-
12. Referencias bibliográficas.....	-15-

1. INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son artrópodos vectores de patógenos causantes de enfermedades que pueden representar una amenaza para los animales y las personas. Algunas especies como *Rhipicephalus sanguineus*, suelen encontrarse en entornos urbanos, por lo que además de parasitar a animales domésticos, como el perro, también pueden infestar a las personas que se encuentran en convivencia con dichos animales. Existen numerosas enfermedades bacterianas y parasitarias transmitidas por estos artrópodos a los perros, gatos y humanos, tales como enfermedad de Lyme, Rickettsiosis y Babesiosis (Chisu et al., 2018). Debido a su fácil adaptación a las condiciones ambientales del norte del continente americano (EUA y Canadá), las garrapatas han adquirido mayor importancia como vectores de patógenos, incluso mayor que los mosquitos (Oteo-Revuelta, 2021).

En México se estima que existen alrededor de 100 especies de garrapatas pertenecientes a las familias Ixodidae y Argasidae (Ojeda et al., 2019). Pero una de las especies más importantes por su capacidad de adaptación y potencial vectorial es la garrapata café del perro (*R. sanguineus*), especie adaptada para vivir en interiores-endofílica, aunque puede sobrevivir en ambientes al aire libre, suele ser monotrófica-se alimenta de una sola especie y completa su ciclo biológico en tres hospedadores (Ojeda et al., 2019).

La garrapata café puede adherirse a cualquier parte del cuerpo del perro, siendo las orejas, los espacios interdigitales, la espalda, la región inguinal y la axila sus sitios de adhesión preferidos. Además, la hembra tiene la capacidad de iniciar su alimentación en ausencia del macho, sin embargo, solo pueden completar su ciclo biológico alcanzando la máxima repleción cuando el macho la ha fecundado (Dantas-Torres y Otranto, 2022).

El estudio de garrapatas y factores asociados a ellas en perros y gatos cobra relevancia debido a que estos pueden actuar como centinelas de enfermedades transmitidas por estos artrópodos hacia los humanos; siendo las más comunes en

el norte del continente, la enfermedad de Lyme y la fiebre maculosa de las Montañas rocosas, esta última ocasionada por *Rickettsia rickettsi* (Solís-Hernández et al., 2018). De hecho, las patologías asociadas a la infección por bacterias del género *Rickettsia* tenían una tasa de mortalidad de entre el 85 al 91% durante la era preantibiótica (de la Mora et al., 2018). A pesar de que en la actualidad existen tratamientos, la gravedad en su presentación clínica aún es importante y su frecuencia de presentación fluctúa de acuerdo con la región, por ejemplo, en Estados Unidos un 30% de niños y adolescentes lo han padecido, mientras que, en Sonora, México el 51% de casos han correspondido a adultos, de los cuales el 98% de los pacientes había estado en contacto con garrapatas, los cuales se confirmaron mediante PCR (de la Mora et al., 2018).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las garrapatas son ectoparásitos que infestan a animales domésticos y silvestres, incluido el hombre. Pueden ocasionar signos y síntomas dermatológicos, hematológicos, toxigénicos, bacteriológicos, infecciones por protozoarios y virus, e incluso ocasionar la muerte directa o indirecta de quienes se hayan infestado por ellas y/o infectado por sus patógenos, por ello son patógenos de importancia en salud pública y animal. En México, durante el año 2016 la Secretaría de Salud identificó 35 casos de rickettsiosis en Mexicali, tres casos en Ensenada y uno en Tijuana. En dicha zona las condiciones geográficas, demográficas, epidemiológicas, socioeconómicas, y de marginación y pobreza fungen un papel primordial en el incremento de casos, los cuales por su cantidad y relevancia desde 2011 se ha clasificado como brote de *R. rickettsi* en el estado de Baja California, cuyo vector principal es la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* (Caro, 2021).

3. JUSTIFICACIÓN

Las garrapatas son artrópodos que fungen como vectores de patógenos, por lo que representan una amenaza para los animales y las personas. Su estudio en México es imperante, debido al tipo y severidad de las enfermedades que pueden ocasionar y la facilidad de contraerse en entornos domésticos, sobre todo en ciertas zonas

geográficas, como la zona fronteriza del noroeste de México. De hecho, es sabido que en dicha región existen problemas de transmisión de *R. rickettsi* hacia el humano, y el vector principal es la garrapata café del perro. Pero aún hay carencia de información actualizada sobre si existen otras especies de garrapatas en animales de compañía, los factores asociados a la presencia de garrapatas e identificación de patógenos en estas; adicionalmente, es necesario saber el estado actual de conocimientos de los tutores sobre la presencia de garrapatas en sus animales de compañía y el riesgo de ser infectados.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

Identificar factores de riesgo para la transmisión de patógenos asociados a pacientes perros y gatos infestados por garrapatas que acuden a consulta en un hospital de la Ciudad de Tijuana.

4.2 Objetivos específicos:

Determinar la frecuencia de *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato en perros y gatos positivos a garrapatas que acudan a un hospital privado de la ciudad de Tijuana.

Identificar algunos factores que podrían predisponer a la infestación por garrapatas en estos pacientes a través de una encuesta a los tutores.

Recopilar datos de los pacientes a partir de su historia clínica.

5. ANTECEDENTES

En México, las enfermedades transmitidas por garrapata, particularmente las del género *Rickettsia* han ido en aumento, y aunque se considera una enfermedad reemergente, el incremento de casos se atribuye a un mejor diagnóstico, mejoras en la vigilancia epidemiológica, urbanización y el cambio climático (Santamaría et al., 2018). La transmisión de rickettsiosis en el norte del país se ha atribuido a la garrapata café del perro, que se encuentra distribuida en casi todo el territorio, pero

aún existe desinformación y por ende deficiencias en los mecanismos para su prevención y control (Navarro, 2017).

Existen otras enfermedades transmitidas por garrapata como la enfermedad de Lyme o borreliosis, que es importante en Norteamérica y Europa por el número de casos y el efecto que ocasiona en humanos. El agente causal es la bacteria *Borrelia burgdorferi*, transmitida por garrapatas del género *Ixodes*. En Estados Unidos existen tres zonas enzoóticas: la costa noreste, Minnesota y California (Guevara et al., 2019), y es en esta última región es que cobra relevancia su estudio, así como el de las garrapatas que la transmiten, ya que colinda con el estado mexicano de Baja California.

Las garrapatas son una amenaza para los animales ya que, por su naturaleza hematófaga, ocasionan irritación, prurito, angioedema, autolesión, reacciones anafilácticas y transmisión de distintos patógenos (Ojeda et al., 2019). Su ciclo evolutivo depende de la temperatura, la humedad relativa del aire y del hospedador, por lo que, como generalidad, suelen tener mayor reproducción durante la primavera y el otoño, pasan por un reposo invernal, y cuando concluye dicha estación se producen infestaciones severas en los hospedadores (Lloria, 2002).

Además, en los últimos años muchas especies han extendido su rango de distribución debido a factores como el cambio climático, alteraciones de los hábitats, urbanización, situación económica y cambios de comportamiento humano, así como cambios en la presencia y dinámica de hospedadores de vida silvestre (Ojeda et al., 2019; Cuesy et al., 2021)

6. MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo sobre la presencia de garrapatas en perros y gatos que acuden a consulta a un hospital de pequeñas especies y fauna silvestre en la ciudad de Tijuana, Baja California México.

6.1 Área de estudio. La ciudad de Tijuana colinda al este con el municipio de Tecate, al sur con Ensenada y Playas de Rosarito, al este con el océano Pacífico y al norte con San Diego California, Estados Unidos de América. Tijuana se encuentra a 20 metros sobre el nivel del mar, cuenta con aproximadamente 1,559,714 habitantes, cuenta con un clima templado a semi-estepario, sus temperaturas oscilan entre los 15° a 36°, el promedio anual de precipitación pluvial es de 196.2mm. Sus principales actividades económicas corresponden a agricultura, ganadería, industrial, pesquero, el sector turístico y comercial (INEGI, 2016).

6.2 Sujetos de estudio. En el presente estudio se incluyeron pacientes, perros y gatos, que asistieron al Hospital y en los cuales se detectó durante cualquier servicio (consulta, estética canina, hospitalización o revisión) al menos un ejemplar de garrapata.

6.3 Datos de cada paciente. Al tutor de cada paciente se le realizó una encuesta en donde se recopilaron datos como: nombre, edad, sexo, lugar donde habita el paciente, sitio de procedencia/adquisición y conocimiento del tutor acerca de las enfermedades transmitidas por garrapatas. La encuesta mencionada se muestra en cuadro 1. Adicionalmente, de la historia clínica se tomaron datos relacionados con estudios de laboratorio que se realizaron, tratamiento, diagnóstico, control de ectoparásitos, motivo de consulta y/o ingreso al hospital, entre otros.

Cuadro 1. Encuesta que se realizó a los tutores de pacientes positivos a garrapata.

Cuestionario		
 <p>Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Unidad Xochimilco</p>	<p>Factores que predisponen a los perros y gatos para infestarse con garrapatas en Tijuana, México.</p>	
Fecha: _____		
Paciente: _____ Especie: _____ Sexo: H M Edad: _____		

¿Dónde fue obtenido? _____

Estado de residencia: _____

¿Cuál es la zona de la casa en donde el animal habita?

- a) Fuera de casa b) Dentro de casa c) El animal entra y sale.

¿El animal sale de casa?

- a) Si b) No

Si su respuesta anterior fue Sí, especifique: _____

¿El animal convive con otros animales?

- a) Sí b) No

Si su respuesta anterior fue Sí, especifique: _____

¿Utiliza algún método de control de garrapatas, especifique: _____

¿Con qué frecuencia lo utiliza?

- a) Cada vez que se infesta b) Una vez al año c) Dos veces por año
b) d) Más de 3 veces por año e) No utiliza.

Motivo de consulta: _____

¿El propietario tiene conocimiento acerca de las enfermedades que pueden ocasionar las garrapatas a los humanos?

- a) Si b) No.

¿Qué enfermedades conoce?

- a) Enfermedad de Lyme
b) Rickettsiosis
c) Fiebre maculosa de las Montañas Rocosas
d) Otra (especifique): _____

¿El propietario ha sufrido alguna enfermedad relacionada a la infestación por garrapatas (especifique)?

6.4 Colecta de garrapatas. Las garrapatas se buscaron en axilas, patas, ingles y orejas de los animales, se colectaron con ayuda de pinzas de punta fina. Una vez recogidas se colocaron en frascos de vidrio con alcohol 70 y se etiquetaron con el nombre del paciente y la fecha.

6.5 Identificación de garrapatas. Se realizó la identificación morfológica bajo el microscopio estereoscópico de todos los ejemplares de la especie *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato, buscando las características morfométricas descritas en las guías de identificación a nivel de género de la Universidad de Bristol (2016), a nivel de especie del *Institute National de santé publique du Québec* (2023) y el artículo de Dantas-Torres y colaboradores (2013). Los ejemplares que no correspondan con la especie *R. sanguineus* serán cuantificados y clasificados al nivel taxonómico posible con ayuda de claves taxonómicas.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo para mostrar con ayuda de cuadros y gráficas los datos obtenidos.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS

Se revisaron expedientes de 22 pacientes que estuvieron expuestos e infestados a garrapatas.

Se realizó la exploración clínica de 22 pacientes que fueron positivos a al menos una garrapata.

Se conservaron, identificaron, cuantificaron y sexaron 262 garrapatas, de los cuales todos pertenecen a la especie *R. sanguineus*.

Se revisó la bibliografía existente sobre enfermedades transmitidas por *R. sanguineus* en el norte de México y sur de Estados Unidos.

8. METAS ALCANZADAS

Desarrollé habilidades clínicas dirigidas a la detección de pacientes sospechosos a Rickettsiosis y otras enfermedades transmitidas por garrapata en perros y gatos.

Adquirí destreza en la búsqueda, hallazgo y colecta de garrapatas en sus diferentes estados (larva, ninfa y adulto) que infestan perros y gatos.

Obtuve conocimientos específicos para lograr la identificación de la garrapata café del perro (*R. sanguineus* sensu lato) por medio de sus características morfológicas.

9. RESULTADOS y DISCUSIÓN

9.1 Resultados

Durante este estudio se evaluaron a 22 pacientes, el 86.36% de ellos fueron perros y el 13.3% felinos, de los cuales 9 individuos eran machos y 13 hembras. El 68.18% de la población estudiada fueron adultos (mayores a 1 año), mientras que el 31.8% eran cachorros (menores a 11 meses de edad).

Durante este estudio se realizó una entrevista a los tutores que presentaron pacientes con garrapatas, de los cuales se obtuvieron estos artrópodos, sin embargo, es importante mencionar que en algunos individuos no se realizó la recolección total de garrapatas debido a la falta de tiempo y gran cantidad de ectoparásitos que tenían. A continuación, se presenta una síntesis de los datos recolectados en las entrevistas.

Las respuestas acerca del sitio en el que se adquirieron los pacientes mostraron que algunos de los sujetos de estudio llegaron directamente a una revisión médica después de haber sido obtenidos. Es decir, fueron adquiridos/adoptados parasitados con garrapatas. Incluso muchos de los pacientes fueron diagnosticados con garrapatas durante el servicio de estética canina y en otros casos asistieron a consulta por un motivo distinto a la presencia de ectoparásitos, en ambos casos la detección ocurrió en el hospital y su presencia no habían sido percibida por el tutor. La principal fuente de adquisición fueron las Tiendas de Mascotas, tanto en México como en EUA, siendo los animales rescatados los que mayor presencia de garrapatas, siendo un 45.4% de los casos, seguidos con un 31.8% aquellos que fueron adquiridos en una tienda de mascotas, mientras que el 13.6% fueron obtenidos en la Garita Internacional de San Isidro y con menor porcentaje aquellos que fueron criados desde cachorros con sus tutores.

El principal lugar de residencia de los pacientes fue la ciudad de Tijuana en el 54% de los casos, seguido de Los Ángeles con 19%, precedido de San Diego con un 18% y en menor proporción otras ciudades como Mazatlán y Ensenada.

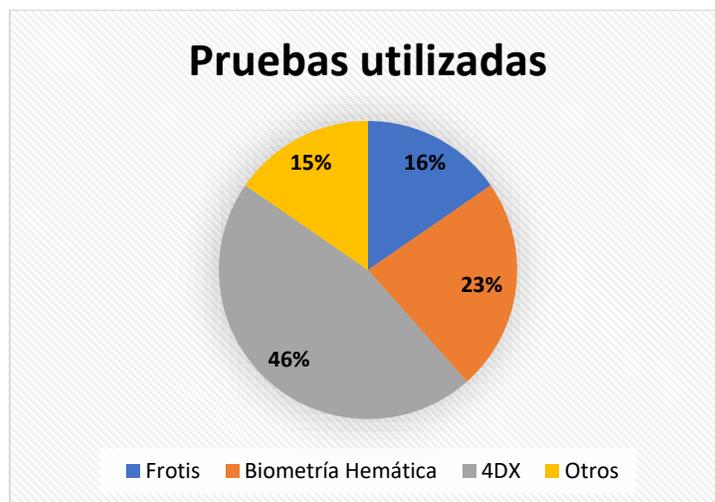
Se cuestionó a los tutores sobre la permanencia de los perros/gatos en casa, a lo que el 77.22% contestó que entraban y salían de casa a paseos o a lugares al aire libre, precedido por el 22.7% que corresponde a aquellos que únicamente se encuentran en casa, aunque en este se incluye que pueden estar en el patio o dentro de las habitaciones de la casa.

En el cuestionamiento acerca del uso de desparasitantes externos se obtuvo que el 40% de los tutores no utilizan desparasitantes externos, mientras que el 36% los utilizan cuando lo necesitan y solamente el 13% lo aplican dos veces por año; derivado de esto las encuestas arrojaron que el 45% de los tutores utilizan algún método de desparasitación externa siendo los comprimidos orales los más utilizados con un 22.2%.

Del total de pacientes estudiados el 63% acudió al hospital veterinario por la presencia de garrapatas o signos clínicos asociados a probable Rickettsiosis, mientras que el 31.8% corresponde a pacientes que el motivo de consulta era distinto, pero durante la revisión clínica hubo presencia de ectoparásitos y solo 1% de los pacientes se encontraban en otro servicio del hospital.

Del total de pacientes evaluados, se le realizaron estudios de laboratorio al 59%, la prueba de laboratorio más utilizada fue el diagnóstico por Snap 4Dx IDEXX al 46% de los pacientes del estudio, que evalúa la presencia del antígeno de *Dirofilaria immitis*, anticuerpos contra *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* y *Ehrlichia* spp. Las pruebas de laboratorio utilizadas y la proporción de pacientes a quienes se les realizaron se muestra en el gráfico 1.

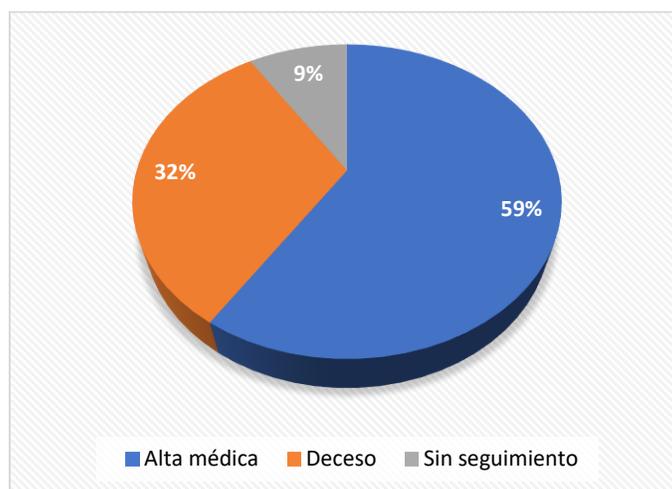
Gráfico 1. Pruebas utilizadas.



Del total de pacientes a los cuales se realizaron pruebas 4DX IDEXX, el 100% fue positivo a *Ehrlichia canis*, 50% dio positivo a Rickettsias y el 66% a *Anaplasma phagcytophilum*. Es decir, más de la mitad de los pacientes evaluados fueron diagnosticados con al menos dos enfermedades.

De los animales que se estudiaron el 42% recibieron desparasitación externa, sin embargo, solo el 19.23% recibió antibioterapia dirigida hacia Rickettsia y el resto solo terapia sintomática. El gráfico 2, se muestran la resolución de los casos estudiados.

Gráfico 2. Resolución de los casos.



Existieron preguntas para detectar el nivel de conocimiento que tenían los tutores acerca de las enfermedades transmitidas por garrapatas; el 90% contestó no tener ninguna información acerca del tema, de los cuales el 6% indicó haber escuchado acerca de la enfermedad de Lyme, mientras que el 3% escuchó hablar acerca de las rickettsias, así mismo solo un tutor correspondiente al 3% comentó haber tenido anemia, pero no conocía la razón del padecimiento de la enfermedad.

En cuanto a la identificación de las garrapatas, el 100% correspondió a la especie *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato, la media de garrapatas por individuo fue de 8 ejemplares de garrapata. El 61.4% de todos los ejemplares colectados (262 garrapatas) fueron hembras, 11.8% eran machos, el 19.4% fueron ninfas y el 7.2% fueron larvas. Los detalles se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Cuantificación de ejemplares de *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato en sus diferentes estados.

	Adultos			
	Hembras	Machos	Ninfas	Larvas
Perros	156	23	50	19
Gatos	5	8	1	0
Total	161	31	51	19

9.2 Discusión

Existen estudios en Estados Unidos que han demostrado que los perros y particularmente los gatos son un factor de riesgo en la transmisión de Rickettsias, lo que genera preocupación ya que estos animales comparten espacio vital con los humanos, incluidos las camas y muebles (Jones et al., 2018). Sin embargo, en el presente estudio la población correspondió en su mayoría a perros.

Las garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* s.l. tienen una distribución mundial, y es posible encontrarlas en viviendas, refugios o en áreas que son habitadas por animales domésticos, aunque tienen preferencia por jardines o áreas abiertas y urbanas (Chaber et al., 2022). Tal como lo muestra este estudio en el que el mayor porcentaje de pacientes que presentaron infestación por garrapatas fueron aquellos rescatados de la calle, seguidos de aquellos comprados en tiendas de mascotas. Diversos autores afirman que la distribución geográfica de esta garrapata ha incrementado derivado de las modificaciones ambientales por el cambio climático (Kai et al., 2018).

A pesar de que existen estudios realizados en los estados fronterizos del noroeste de México, se desconoce la identidad, frecuencia y relevancia epidemiológica de las rickettsias asociadas a los perros en la ciudad de Tijuana (Salceda-Sánchez et al., 2022). Existen nueve estados de la República Mexicana que hacen seguimiento epidemiológico de las rickettsias en humanos, siendo Baja California y Coahuila la mayor incidencia (Salceda-Sánchez et al., 2022).

El control de ectoparásitos se ha complicado debido al incremento en su resistencia a los acaricidas (Semanas et al., 2019). Por ejemplo, el caso de las lactonas macrocíclicas, las cuales según Rodríguez-Vivas y colaboradores (2017) realizaron un estudio en donde reportaron que el 66% de las garrapatas *R. sanguineus* sensu lato que evaluaron en el estado de Yucatán y que habían sido tratadas al menos en cinco ocasiones con este fármaco resultaron ser resistentes. Rodríguez y colaboradores (2016) menciona también que existe una alta resistencia a la cipermetrina en *R. sanguineus* s.l. presentes en perros en Yucatán.

Por otro lado, el diagnóstico de Rickettsias comúnmente se ha centrado en técnicas microscópicas, sin embargo estas tienen baja sensibilidad y especificidad, sobre todo en pacientes con baja bacteremia, por lo que actualmente se sugiere el PCR como método de primera elección para su diagnóstico (Merino-Charrez et al., 2021); y en el caso de los SNAPs de inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA) – como

el utilizado en el presente - su sensibilidad es de 82-100% de acuerdo a las semanas transcurridas desde el inicio de la infección mientras que la especificidad será de 67-100% debido a la reactividad cruzada (Franco-Zetina et al., 2019). En el presente estudio todos los pacientes evaluados por SNAP fueron positivos a *Rickettsia*.

Según el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2010) señala que la tasa de mortalidad por *Rickettsias* en perros es del 35% por lo que coincide con este estudio, ya que del total de pacientes evaluados el 32% fallecieron y estos presentaron signología relacionada a *rickettsias*.

Las enfermedades transmitidas por *rickettsias* en humanos de la República mexicana pueden tener una alta letalidad debido a su rápida evolución y que en lugares endémicos se sub diagnóstica, lo que influye en retraso para iniciar el tratamiento (López et al., 2017). De hecho, en un estudio realizado por Álvarez y Hernández (2017) encontraron que el 40% de los médicos que identificó signos clínicos de *rickettsias* en menores de 8 años inició el tratamiento prematuro mientras que el 32% dio un tratamiento tardío influyendo en los índices de letalidad. Esto, sumado a que los pacientes desconocen la existencia de este padecimiento y los riesgos asociados a contraerlo (recordemos que, el 90% de los tutores entrevistados en este ensayo dijo no tener conocimiento acerca de las enfermedades transmitidas por garrapatas y un 6% mencionó haber presentado signos clínicos relacionados a estas patologías sin embargo un supo el motivo).

10. CONCLUSIONES

El diagnóstico de *rickettsias* cada vez ha ido avanzando más en el área veterinaria, prueba de ellos es la rapidez y eficacia de las pruebas rápidas como el SNAP utilizado en algunos pacientes del presente estudio. Sin embargo, el uso de PCR podría mejorar aún más el diagnóstico en etapas tempranas de la enfermedad previniendo desenlaces fatales, porque esto favorecería que en lugar de tratamientos de sostén se administrará farmacoterapia específica dirigida hacia detener la enfermedad. En cuanto a la garrapata dominante de este estudio *R.*

sanguineus s.l. es necesario realizar futuros estudios de diagnóstico de Rickettsias y otros patógenos transmitidos por ellas en los ejemplares de garrapata, porque estas cifras podrían ayudar a conocer el riesgo de transmisión y prevalencia de estos patógenos en la población vector.

11. RECOMENDACIONES

- I. Al ser Tijuana una ciudad en la frontera, debería haber laboratorios que pudieran realizar un diagnóstico por PCR de la enfermedad.
- II. Al ser una ciudad endémica de garrapatas, se debería mantener a los pacientes con desparasitaciones externas vigentes, realizando una rotación adecuada de los fármacos para evitar que contraigan dichas bacterias.
- III. Mayor difusión acerca de las enfermedades y las consecuencias de contraer una enfermedad transmitida por garrapatas tanto en perros como en personas.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chaber, A., Ester, B., Cumming, B., Keyburn, K., & O'Handley, R. (2022). Ehrlichia canis rapid spread and possible enzooty in northern South Australia and distribution of its vector Rhipicephalus linnaei. *Australian Veterinary Journal*, 533-538.
2. Chisu, V., Foxi, C., Masu, G., D'Amaddio, B., & Masala, G. (2018). Detection of potentially pathogenic bacteria from Ixodes ricinus carried by pets in Tuscany, Italy. *Veterinary Record Open*, 7(1), e000395.
3. Cuesy-León, M., Molina-Garza, Z., Mercado-Hernández, R., & Galaviz-Silva, L. (2021). Distribución corporal de las garrapatas (Acari: Ixodidae y Argasidae) asociadas a *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) y *Ovis canadensis* (Artiodactyla: Bovidae) en tres estados del norte de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(1):177-193.
4. Dantas-Torres, F., Latrofa, M. S., Annoscia, G., Giannelli, A., Parisi, A., & Otranto, D. (2013). Morphological and genetic diversity of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato from the New and Old Worlds. *Parasites & vectors*, 6(1), 1-17.
5. Dantas-Torres, F., Otranto, D. (2022). Ixodid and Argasid Ticks, Reference Module in Biomedical Sciences.

6. Franco-Zetina, M., Adame-Gallegos, J., & Dzul-Rosado, K. (2019). Effectivity of diagnostic methods for the detection of human and canine monocytic ehrlichiosis . *Revista chilena de infectología*, 650-656.
7. Guevara-Valmaña, O., Martínez-Jiménez, A., & Mendoza-García, J. (2019). Enfermedad de Lyme en la Ciudad de México. *Medicina Interna de México*, 35(3):435-440.
8. Institute National de santé publique du Québec. *Rhipicephalus sanguineus*, or kennel tick or brown dog tick. Fecha de consulta: 7 de marzo del 2023. Obtenido en línea: <https://www.inspq.qc.ca/en/rhipicephalus-sanguineus-or-kennel-tick-or-brown-dog-tick>
9. Jones, E., Hinckley, A., Hook, A., Meek, J., Backenson, B., Kugeler, K., & Feldman, K. (2018). Pet ownership increases human risk of encountering ticks. *Zoonosis Public health*, 65:74-79.
10. Kai, Y., Yu, Z., & Jing, Z. (2018). Ticks (Acari: Ixodoidea) in China: Geographical distribution, host diversity, and specificity. *Insect Biochemistry and phisicology* , 1-15.
11. López-Castillo, D., Vaquera-Aparicio, D., Gonzalez-Soto, M., Martínez-Ramírez, R., Rodríguez-Muñoz, L., & Solorzado-Santos, F. (2017). Fiebre manchada de montañas rocosas: experiencia en 5 añosde vigilancia activa en un hospital pediátrico de segundo nivel en el noroeste de México. *Boletín Médico del hospital Infantil de Méxco*, 303-309.
12. Merino-Charrez, O., Badillo-Moreno, V., Loredó-Ostí, J., Barrios-García, H., & Carvajal-de-la-Fuente, V. (2021). Detección molecular de Ehrlichia canis y Anaplasma phagocytophillum y alteraciones hematológicas de perros infectados. *Abanico Veterinario*, 1-16.
13. Miró, G. (2015). El uso responsable de Antiparasitarios externos. *MSD Animal Health*, 2. Link: https://ateuves.es/wp-content/uploads/2015/07/at0715_uso_antiparasitarios.pdf (7 de marzo del 2024)
14. Navarro, O. (2018). Taller de inducción al puesto para los Responsables estatales de nuevo ingreso al programa de zoonosis. CENAPRECE. Fecha de consulta: 14 de marzo, 2023. Obtenido en línea: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/Induccion_Atencionhumanorickett17.pdf

15. Ojeda Chi, M., Rodríguez Vivas, I., Esteve Gasent, R., Pérez de León, A., Modarelli, J., & Villegas Perez, S. (2019). Ticks that infest dogs in rural communities of Yucatan, Mexico and molecular diagnosis of rickettsiosis infection. *Transboundary and Emerging Diseases*, 66:102–110.
16. Oteo-Revuelta, J.A. (2021). Espectro de las enfermedades transmitidas por garrapatas. *Pediatría atención primaria*. 18, 48-51.
17. Rodríguez-Vivas, R. I., Ojeda-Chi, M. M., Trinidad-Martínez, I., & De León, A. P. (2017). First documentation of ivermectin resistance in *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae). *Veterinary parasitology*, 9-13.
18. Salceda-Sánchez, B., Gasca-Zarate, C. M., Jiménez-Soto, K., Grostieta, E., López-Sánchez, C. G., Soto-Gutiérrez, J. J., & Sánchez-Montes, (2022). Molecular detection of *Rickettsia felis* in fleas and ticks collected from dogs and cats of Puebla, Mexico. *Zoonoses and Public Health*, 176-183.
19. Santamaría, A; Reyes, A; Huerta, J; Matos, L. (2018). Rickettsiosis conceptos básicos. *Revista Medico Científica de la Secretaría de Salud de Jalisco*. 2, 113-121
20. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2010). Rickettsiosis, Una enfermedad presente pero olvidada. *Secretaría de Salud*, 1-2.
21. Solís-Hernández, A., Rodríguez-Vivas, R. I., Esteve-Gasent, M. D., & Villegas-Pérez, L. (2018). Detection of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in dogs and its ticks in rural communities of Yucatán, Mexico. *Revista de Biología tropical*. 66, 428-437.
22. Universidad de Bristol. Online photographic guide to ticks. Fecha de consulta: 14 de marzo, 2023. Obtenido en línea: <http://www.bristoluniversitytickid.uk/page/Key+to+Genera/6/#.ZCJyCrhKjIW>
23. Weeks Eni, G., Gezain, F., & Kaufman, S. (2019). Self-dissemination of commercially available pathogenic fungi in a laboratory trial for the management of the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus*. *Medical and Veterinary Entomology*, 2-7.