

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS



Análisis de *Ehrlichia canis* por Inmunocromatografía en caninos de la Comarca
Lagunera

Por:

Milagros Guadalupe Mireles de León

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Junio 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Análisis de *Ehrlichia canis* por inmunocromatografía en caninos de la Comarca Lagunera

Por:

Milagros Guadalupe Mireles de León

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



MVZ. César Octavio Cruz Marmolejo
Presidente



Dr. Oscar Angel García
Vocal



Dra. Jéssica María Flores Salas
Vocal



MVZ José Luciano Tadeo Ruiz
Vocal Suplente externo



MC. José Luis Francisco Sandoval
Eliás
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Junio 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Análisis de *Ehrlichia canis* por inmunocromatografía en caninos de la Comarca
Lagunera

Por:

Milagros Guadalupe Mireles de León

TESIS

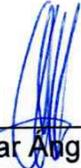
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



MVZ. César Octavio Cruz Marmolejo
Asesor Principal



Dr. Oscar Ángel García
Coasesor



Dra. Jéssica María Flores Salas
Coasesor



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Junio 2025

AGRADECIMIENTOS

Con amor y respeto a las clínicas que aportaron con casos clínicos

Rebeca Dávila Paredes Veterinaria Y Peluquería Eben Ezer

Mirna Lerna Yumis Vets

Claudia Elena Pérez López Veterinaria Collie

Dania Montserrat Pérez Soto Veterinaria Campestre

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por permitirme nacer, desarrollarme, bendecirme en el transcurso de mí vida

A mis padres Elvia y Marcelino por el privilegio de la vida, por educarme, amarme, el ser un ejemplo a lo largo de mi vida y mi mayor fuente de inspiración

A mis hermanas Isela y Andrea por siempre cuidarme y estar en las buenas y en las malas

A mi cuñado Fernando por hacer mis días más felices y el hacer posible este proyecto

Y, por último, pero no menos importante a mí, por aferrarme a la vida y no rendirme

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	iv
RESUMEN.....	v
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis.....	2
Objetivo	2
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Garrapatas que parasitan a los caninos.....	3
2.1.1 Dermacentor andersoni	3
2.1.2 Dermacentor variabilis	3
2.1.3 Dermacentor reticulatus	3
2.1.4 Rhipicephalus sanguineus	4
2.1.4.1 Ciclo biológico	4
2.2 Ehrliquiosis monocítica canina (<i>Ehrlichia cannis</i>).....	5
2.2.1 Distribución de <i>Ehrlichia cannis</i> en México	5
2.2.2 Patogénesis	6
2.2.3 Lesiones y signos clínicos.....	7
2.2.4 Mortalidad	7
2.2.5 Tratamiento.....	8
2.2.6 Prevención.....	8
2.2.7 Control	8
2.3 Pruebas diagnósticas.....	9
2.3.1 PCR	9
2.3.2 Observación al microscopio	9
2.3.3 Pruebas serológicas	9
III.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1 Localización del estudio y manejo de los animales	10
3.2 Recolección de muestra de sangre.....	11

3.3 Prueba diagnostico por Inmunocromatográfica	11
IV RESULTADOS	13
V DISCUSIÓN	14
VI CONCLUSIÓN	16
VII SUGERENCIAS	17
VIII REFERENCIAS	18

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1 Formato de registro de los caninos Sospechosos	10
Figura 2 Descripción grafica de la prueba de Inmunocromatografía (Recuperado Bionote 2017).	12
Cuadro 1 Prevalencia (%) de Ehrlichia canis en caninos mediante la prueba rápida de inmocromatografia de la zona metropolitana de la Laguna durante el periodo comprendido de febrero 2023 a agosto 2024.	13

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue el diagnóstico de *Ehrlichia canis* mediante la prueba rápida de inmunocromatografía en caninos. Para dicho propósito, se realizaron tomas de muestras de sangre de 60 caninos sospechosos de Ehrlichiosis monocítica canina (EMC). El estudio se llevó a cabo en la región de la Comarca Lagunera (Torreón, Gómez Palacio y Lerdo) 25 Latitud norte (25 LN), en un periodo experimental que abarcó de febrero del 2023 hasta agosto de 2024. Se tomó una muestra de sangre de la vena yugular, la cual fue depositada en un tubo con EDTA para posteriormente colocar con un tubo capilar desechable 10 microlitros (μL) de sangre e inmediatamente se agregaron 3 gotas de reactivo buffer (aproximadamente 80 μl) en el pozo de la muestra. Se dejó reposar la muestra para observar la reacción en un periodo de 5-10 minutos para obtener un resultado. Los resultados obtenidos demostraron un total de (45 75 %) en casos positivos a EMC y (14 23 %) negativos. En resultados por sexos se obtuvo un 78 % para hembras y un 71 % para machos. En conclusión, los resultados mostraron un alto índice de casos positivos en caninos de la región metropolitana de la Laguna, encontrando una ligera variación entre hembras y machos.

Palabras clave: *Ehrlichia canis*, Inmunocromatografía, Diagnóstico, Comarca Lagunera

I.- INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha descubierto una gran cantidad de patógenos rickettsiales en perros, algunos de estos patógenos pueden representar una grave amenaza para la salud animal, así como un desafío diagnóstico para los veterinarios debido a la amplia (Gospodnova *et al.*, 2024)

Las garrapatas son ácaros hematófagos pertenecientes a la clase *Arachnida*, su origen se remonta a hace aproximadamente 100 millones de años, durante el período Cretácico, se diversificaron en distintos géneros, como los ixódidos y los argásidos, colonizando una amplia variedad de hábitats, desde regiones tropicales hasta zonas áridas y polares (De la fuente *et al.*, 2015)

Una vez infectadas, las garrapatas pueden transmitir agentes infecciosos de forma transtadial, es decir, a lo largo de sus distintas fases de desarrollo, Cada ingesta de sangre representa una oportunidad para adquirir nuevos patógenos, lo que incrementa el riesgo de coinfecciones (Oteo Revuelta 2016)

Entre las enfermedades transmitidas por garrapatas destaca la ehrlichiosis monocítica canina (EMC), causada por *Ehrlichia canis* (*E. canis*), una bacteria gramnegativa, intracelular obligada y de forma esférica (Zetina *et al.*, 2019).

Esta enfermedad afecta principalmente a caninos, aunque también puede infectar al ser humano de manera ocasional, tiene distribución cosmopolita, y en México se ha identificado evidencia molecular de *E. canis* en la Comarca Lagunera, región ubicada entre los estados de Coahuila y Durango, caracterizada por un clima semidesértico, con una temperatura media anual de 21 °C y una precipitación promedio de entre 100 y 400 mm (Almazán *et al.*, 2016).

Hipótesis

En la zona metropolitana de la Laguna el índice de casos positivos de *Ehrlichia canis* es más del 60 %, diagnosticado mediante la prueba rápida de inmunocromatografía

Objetivo

Realizar un análisis mediante una prueba rápida de Inmunocromatografía para determinar *Ehrlichia canis* en caninos de la Comarca Lagunera

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Garrapatas que parasitan a los caninos

2.1.1 *Dermacentor andersoni*

Se encuentra generalmente en zonas geográficas donde los veranos son más calurosos y secos (Dergousoff *et al.*, 2013). Conocida como “garrapata de las Montañas Rocosas” es transmisora de varios patógenos, como *Rickettsia rickettsii* y *Francisella tularensis*. También es vector de *Anaplasma marginale*, agente de la anaplasmosis que es el patógeno transmitido por garrapatas más extendido a nivel mundial (Cory *et al.*, 2016).

Es una garrapata de tres hospedadores, las ninfas y larvas parasitan pequeños mamíferos fijándose en la cabeza, cuello y hombros, mientras que el adulto prefiere bovinos, perros ciervos, alces e incluso humanos y suele fijarse en cuello hombros, papada, pecho, ingle, cabeza, base de la oreja y prepucio, dentro de las afecciones que provoca, incluye fiebre, anorexia, depresión, secreción ocular mucopurulenta, taquipnea, tos y hemorragias repentinas, variando según la fase de la enfermedad (Cordero *et al.*, 1999).

2.1.2 *Dermacentor variabilis*

Conocida coloquialmente como “garrapata de la madera” o “garrapata americana del perro”, presenta una combinación óptima de factores climáticos y biológicos que influyen en su capacidad para completar su ciclo de vida y reproducirse en cualquier entorno es un vector de patógenos, entre ellos se incluyen *Rickettsia rickettsii*, otras especies patógenas de *Rickettsia* productoras de fiebre maculosa y algunas especies relacionadas de *Ehrlichia*, como *Ehrlichia canis*, además, puede ser vector de *Francisella tularensis*, otros parásitos, como *Babesia sp.* (Kirby *et al.*, 2023).

Suele presentar un tamaño mayor en comparación con otras especies del género *Ixodes* se distingue por su escudo dorsal ornamentado con patrones de color claro, que pueden incluir formas como diamantes y otros diseños geométricos sobre un cuerpo de tonalidad marrón a marrón rojizo (Myers *et al.*, 2025).

2.1.3 *Dermacentor reticulatus*

Comúnmente conocida como “garrapata de los prados”, prefiere paisajes abiertos como prados, valles fluviales y pastos. Esta especie transmite un amplio espectro de

microorganismos patógenos, incluyendo espiroquetas *Borrelia burgdorferi sensu lato* (agentes de la borreliosis de Lyme), *Anaplasma phagocytophilum* (causante de la anaplasmosis), varios protozoos *Babesia spp.*, agentes del grupo de las rickettsias de la fiebre maculosa (*Rickettsia raoultii*, *R. helvetica*), *Francisella tularensis* (causante de la tularemia) y el virus de la encefalitis transmitida por garrapatas (TBEV) (Woźniak *et al.*, 2025).

Durante sus fases inmaduras (larva y ninfa) parasita pequeños mamíferos, mientras que los adultos se alimentan de hospedadores de mayor tamaño, entre ellos los perros esta especie es especialmente importante por ser el principal vector de *Babesia canis*, agente etiológico de la babesiosis canina, una enfermedad grave que afecta a los caninos y puede provocar anemia hemolítica, fiebre, letargia y, en casos graves, la muerte (Földvári *et al.*, 2016).

2.1.4 Rhipicephalus sanguineus

Denominada como la “garrapata café del perro”, pertenece al orden *Metastigmata*, familia *Ixodidae* (garrapatas duras) es una garrapata de tamaño mediano (las hembras adultas que no se alimentan miden 4-5 mm de largo), de color marrón con un escudo esclerotizado en la parte anterior, ojos distintivos, festones y capítulo de base hexagonal de color marrón oscuro y ornamentado (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2023). En México Sánchez-Montes *et al.*, 2021, ha reportado la presencia de esta especie de garrapata en 24 estados de la república.

La garrapata marrón del perro es un ectoparásito de distribución mundial, especialmente adaptado a climas cálidos y secos es una de las principales garrapatas que infestan a los perros y puede completar su ciclo de vida en ambientes interiores, lo que facilita infestaciones persistentes en hogares y perreras Esta especie es vector de varias enfermedades importantes, incluyendo: Ehrlichiosis monocítica canina (*Ehrlichia canis*), Babesiosis canina (*Babesia vogeli*), Anaplasmosis (*Anaplasma platys*), y Hepatozoonosis (*Hepatozoon canis*) (Benabdelkader., *et al* 2025).

2.1.4.1 Ciclo biológico

El macho se coloca vientre a vientre con la hembra y la sujeta con las patas dobla su capitulum hacia la abertura genital femenina y eyacula en el espermetaforo dentro de este se encuentra el endospermatoforo con espermátidas que son células inmaduras

posteriormente el macho toma el ectospermatoforo con sus quelíceros por el cuello del saco y lo introducirá en el poro genital femenino (Romero *et al.*, 2017).

Rhipicephalus sanguineus presenta tres formas parasitarias dentro de su ciclo de vida: larva, ninfa y adulto. El ciclo comienza cuando los huevos son depositados por la hembra y después de un periodo que abarca de 6 días a varias semanas eclosionan y salen las larvas (hexápodos) estas buscan un hospedador para alimentarse de sangre durante tres a 10 días y una vez repletas descienden de su hospedero al suelo, donde experimentan una muda hasta para transformarse en ninfas, estas buscan a un segundo hospedador para alimentarse en un periodo de tres a 13 días, para después desprenderse de su hospedador y bajar nuevamente al suelo para sufrir una segunda muda, en condiciones favorables de humedad y temperatura se convierten en adultos, diferenciándose sexualmente en machos y hembras para buscar un tercer hospedador alimenticio en el que además puedan reproducirse, los adultos sólo se aparean cuando se encuentran parasitando al hospedero (Dantas-Torres, 2010; Rodríguez-Vivas *et al.*, 2023).

2.2 Ehrlichiosis monocítica canina (*Ehrlichia canis*)

La EMC es una enfermedad infecciosa potencialmente mortal transmitida por garrapatas, principalmente por la garrapata marrón del perro *Rhipicephalus sanguineus* (*R. sanguineus*), también conocida por actuar como vector de varias otras enfermedades infecciosas, lo que subraya su eficiencia en la transmisión de enfermedades (Ferrovalho *et al.*, 2025).

Son bacterias gramnegativas intracelulares obligadas, con forma esférica, varía el tamaño y tinción, multiplicándose en vacuolas citoplasmáticas. Para que la ehrlichiosis se produzca, es necesario un vector: la garrapata se infecta al alimentarse de un animal enfermo, y una vez dentro del vector, la bacteria migra desde el intestino hasta las glándulas salivales. Luego, cuando la garrapata se alimenta de un nuevo huésped, transmite la bacteria a través de su saliva las cuales contienen a la bacteria responsable (Zetina *et al.*, 2019).

2.2.1 Distribución de *Ehrlichia canis* en México

La prevalencia e intensidad media de la infestación por *R. sanguineus* en perros puede variar debido a factores como la geografía y la estación del año. Las prevalencias de perros infestados por *R. sanguineus* en distintos países: 50 % en Brasil, 20.55 % México, 16-34 % Israel, 61.8 % Nigeria, 19.7 % Italia y Japón 4.8 %. La intensidad media de infestación por

cada perro varía de 39.4 % en Italia, 3.8 % en Estados Unidos de América (EE. UU.) y Brasil de 5.4-7.8 % (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2023).

En México se encuentra con mayor frecuencia en zonas tropicales y subtropicales estudios han confirmado su presencia en Baja California, Nuevo León, Coahuila y Ciudad de México demostrando que la prevalencia e incidencia de *Ehrlichia spp* se ha incrementado (Escarcega *et al.*, 2018).

Además, en poblaciones rurales de Yucatán con 39.1 %, los Mochis y Culiacán, Sinaloa 100 %, Cuernavaca, Morelos 100 %, en Coahuila en los municipios de Torreón, San Pedro de las Colonias, Viesca, Francisco I. Madero y Matamoros teniendo una frecuencia del 100 % (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2023).

En Yucatán fue reportado el primer diagnóstico molecular de *E. canis* en perros capturados por personal del centro de control animal con una prevalencia del 45 % (Pat-Nah *et al.*, 2015). Así mismo, en un estudio realizado en los estados de Coahuila y Durango se detectaron mediante la técnica de PCR un 31% de perros positivos a *Anaplasma platys* y un 10 % a *Ehrlichia spp.* (Almazán *et al.*, 2016). Por su parte, en Sinaloa a partir de 152 muestras colectadas en clínicas veterinarias se encontró una seroprevalencia de *E. canis* del 74.3 % (Sosa-Gutiérrez *et al.*, 2013).

En La Comarca Lagunera, perteneciente a los estados de Coahuila y Durango, se demostró evidencia molecular de *E. canis*. región que consta de una temperatura media anual de 21°C y de 100 a 400 mm de precipitación, con un clima semidesértico y baja humedad. (Almazán *et al.*, 2016).

2.2.2 Patogénesis

Período de incubación de ocho a 20 días después de la transfusión de sangre o la adherencia de la garrapata, el curso de la infección por *E. canis*, se puede dividir secuencialmente en agudo (dos a cuatro semanas de duración), subclínica (meses a años) y crónica (aunque la distinción entre estas fases no es sencilla en perros con enfermedad natural). En algunos perros infectados con *Ehrlichia canis*, la enfermedad puede avanzar hacia una fase crónica, la cual presenta manifestaciones clínicas diversas. En ciertos casos, esta etapa se asocia con una marcada aplasia medular, pancitopenia severa en la sangre periférica y un elevado riesgo de mortalidad, principalmente a causa de septicemia o hemorragias graves (Mylonakis *et al.*, 2019).

Fase aguda: Aparece entre una y tres semanas después de la infección, con síntomas como fiebre, letargia, pérdida de apetito, ganglios inflamados, aumento del bazo, manchas en la piel, hemorragias nasales y problemas oculares, fase subclínica: Los perros pueden estar sin síntomas visibles, aunque la infección continúa, y esta etapa puede durar semanas o años, con posibilidad de eliminación del patógeno, fase crónica: Se caracteriza por anemia, baja de plaquetas, hemorragias, debilidad, pérdida de peso y alteraciones oculares y neurológicas; sin tratamiento puede ser fatal (Aziz *et al.*, 2023).

2.2.3 Lesiones y signos clínicos

Entre los principales signos de la *ehrlichia* destaca temperatura mayor de 39 °C, anorexia, apatía, hemorragias principalmente epistaxis la condición puede manifestarse de manera severa, con síntomas como leucopenia, anemia o pancitopenia profunda abscesos cutáneos y, como se ha descrito recientemente, parálisis por garrapatas (Gray *et al.*, 2013; Mylonakis *et al.*, 2019).

En el perro producen irritación e inflamación de la piel, dermatitis, prurito, estrés, respuestas alérgicas y cuando están presentes con grandes infestaciones, produce anemia y alopecia, sin embargo, cuando los caninos presentan pequeñas cantidades de estas garrapatas por lo general no muestran signos clínicos (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2019).

Las lesiones internas que se pueden encontrar son nefropatía, hepatomegalia, esplenomegalia o linfadenopatía, meningitis inflamatoria o hemorrágica (Escarcega *et al.*, 2018).

2.2.4 Mortalidad

Aunque la ehrlichiosis canina suele tener una baja tasa de mortalidad, en perros de la raza Pastor Alemán se ha observado una evolución clínica más grave esta raza se considera predispuesta genéticamente a desarrollar formas sistémicas de la enfermedad, lo cual podría influir en un pronóstico reservado y en un mayor riesgo de mortalidad, se ha reportado una mayor frecuencia de pancitopenia severa en Pastores Alemanes infectados con *Ehrlichia canis*, en enfermedades como la aspergilosis, también se ha planteado la posibilidad de un defecto inmunológico mediado genéticamente, lo cual refuerza la idea de una vulnerabilidad inmunitaria inherente en esta raza (Mylonakis *et al.*, 2019).

2.2.5 Tratamiento

La combinación de antibióticos y glucocorticoides reduce la inflamación y el daño tisular, los glucocorticoides mejoran el flujo sanguíneo capilar y reducen la vasodilatación, y pueden aumentar los niveles de albúmina en sangre sin consecuencia, el efecto de la prednisolona a dosis inmunosupresoras en los niveles de albúmina puede variar (Da Silva *et al.*, 2021).

El uso de Doxiciclina a dosis de 10 mg/ kg cada 24 horas o 5 mg/kg de peso cada 12 horas durante un mes (Lara *et al.*, 2020).

2.2.6 Prevención

La alteración de los hábitats de las garrapatas mediante el sellado de grietas y hendiduras y/o la eliminación de césped y malezas representa controles al aire libre que no requieren productos químicos. los donantes de sangre caninos sean examinados para confirmar la seronegatividad de los anticuerpos antigarrapatas para evitar la transmisión de *E. canis* a partir de una transfusión de sangre (Ferrolho *et al.*, 2025).

Evitar la infestación por garrapatas, que son las responsables de transmitir la enfermedad esto se logra mediante el uso adecuado de productos antiparasitarios recomendados por veterinarios, como collares, tratamientos tópicos o medicamentos orales también es importante limitar que los perros accedan a zonas con vegetación densa y realizar revisiones frecuentes para detectar y eliminar las garrapatas. (Breitschwerdt, 2025).

2.2.7 Control

Existen otro tipo de medidas para el control de garrapatas como el uso de pipetas, talcos, baños, pastillas, collares etc. (Romero *et al.*, 2017).

Medicamentos disponibles comercialmente, como piretroides, fenilpirazoles, isoxazolinas y amitraz, muestran buena eficacia en la reducción de garrapatas que contribuyen a la propagación de enfermedades, Sin embargo, es importante educar a los propietarios sobre el desarrollo de resistencia a estos medicamentos y animarlos a utilizar otros acaricidas (Ferrolho *et al.*, 2025).

2.3 Pruebas diagnósticas

2.3.1 PCR

La tecnología ha contribuido en detectar las secuencias específicas del gen ADN ribosómico 16S del microorganismo causal, mediante la reacción en cadena de la polimerasa anidada (Nested PCR) RT-PCR. El inconveniente para la realización de estas pruebas con fines diagnósticos es el económico, aunque es plenamente justificable con fines de investigación (Escárcega *et al.*, 2018).

2.3.2 Observación al microscopio

Al aglomerarse en el citoplasma forman inclusiones denominadas mórulas, se forman a los días de la infección en sangre periférica, en médula ósea, sinusoides hepáticas y/o esplénicas, e incluso en las células del LCR (José *et al.*, 2005).

2.3.3 Pruebas serológicas

Los métodos serológicos por medio de pruebas comerciales resultan efectivos para el diagnóstico de *E. canis* siendo uno de los mejores la prueba SNAP 4Dx® Plus. Sin embargo, la inmunofluorescencia indirecta (IFI) resulta tener valores de especificidad y sensibilidad que pueden llegar al 100% y además de ser el estándar de oro, resulta efectivo para el diagnóstico de *Ehrlichia* spp. en perros y humanos (Zetina *et al.* 2019).

III.-MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del estudio y manejo de los animales

La presente investigación se realizó en la región de la Comarca Lagunera (25LN) en el municipio de Torreón, Coahuila, así como en Gómez Palacio y Lerdo pertenecientes al estado de Durango. Que cuentan con un clima semiárido y una temperatura media anual de 22.3 °C

El periodo experimental comprendió de los meses de febrero de 2023 y agosto de 2024, con una muestra de 60 caninos de distintas razas, edades y sexos. Se realizó una anamnesis individual de cada paciente donde se recopiló información como: edad, presencia de garrapatas, procedencia del paciente (Proveniente de calle, criadero o adopción), desparasitaciones externas previas en los últimos dos meses, sexo (hembra o macho), raza. Con esto se hizo una inspección visual de signos relacionados con la enfermedad; fiebre por mayor de 39.5 °C, epistaxis, mucosas y piel ictericas.

	Fecha	_____
Nombre del paciente	_____	_____
Edad	_____	_____
Sexo	_____	_____
Peso	_____	_____
Temperatura Corporal	_____	_____
Presencia de garrapatas	_____	_____
Desparasitaciones externas previas	_____	_____
Color de mucosas	_____	_____
Color de piel	_____	_____
Origen de la mascota	_____	_____
Enfermedades Previas	_____	_____

Figura 1 Formato de registro de los caninos Sospechosos

3.2 Recolección de muestra de sangre

Para la obtención de la muestra sanguínea, se procedió a la tricotomía de la región yugular utilizando una máquina rasuradora de uso veterinario. Posteriormente, se realizó la antisepsia de la zona mediante la aplicación tópica de alcohol etílico al 70 %, asegurando una cobertura completa del área y permitiendo su secado al aire. Se aplicó una leve presión manual para facilitar la distensión de la vena yugular y mejorar su visualización. La venopunción se efectuó empleando una jeringa hipodérmica estéril de 3 mL, recolectando 1 mL de sangre, el cual fue transferido inmediatamente a un tubo con EDTA como anticoagulante. Todos los procedimientos fueron realizados con guantes estériles, siguiendo los lineamientos éticos y protocolos establecidos de bienestar animal.

3.3 Prueba diagnostico por Inmunocromatográfica

Se procedió al retiro del empaque del dispositivo (SNAP) y se colocó en una superficie plana y seca. Con un tubo capilar desechable se añadieron 10 microlitros (μL) de sangre que fue depositada en el tubo con EDTA e inmediatamente se agregaron tres gotas de reactivo buffer (aproximadamente 80 μl) en el pozo de la muestra. Se dejó por que se realizara la reacción en un periodo de cinco a 10 minutos para obtener un resultado, este proceso se repitió para cada una de las muestras obtenidas (n=60).

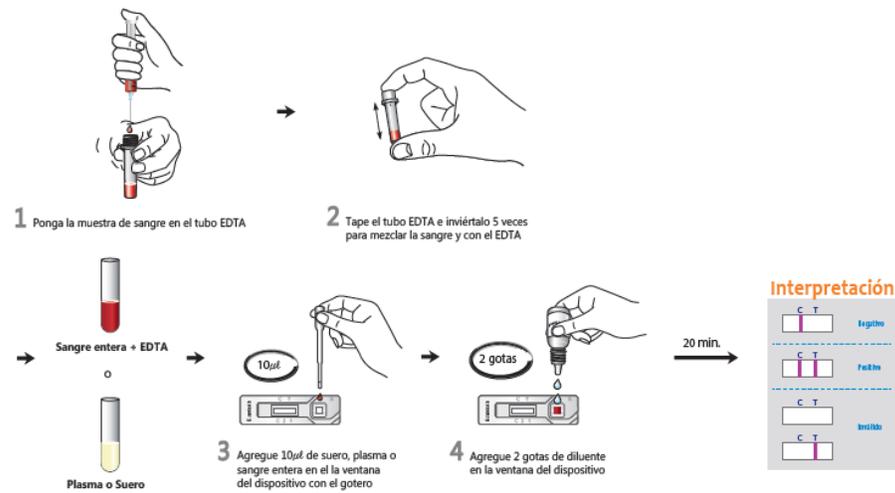


Figura 2 Descripción grafica de la prueba de Inmunocromatografía (Recuperado Bionote 2017).

IV RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de prevalencia de *Ehrlichia canis* en caninos mediante la prueba rápida de inmunocromatografía en la Comarca Lagunera. De manera general se encontró una prevalencia de más del 75 % incluyendo animales positivos y sugestivo.

Cuadro 1 Prevalencia (%) de *Ehrlichia canis* en caninos mediante la prueba rápida de Inmunocromatografía de la zona metropolitana de la Laguna durante el periodo comprendido de febrero 2023 a agosto 2024.

	<u>Positivos</u>	<u>Negativos</u>	<u>Sugestivo</u>
General	75 (45/60)	23 (14/60)	1.6 (1/60)
Sexo			
Hembras	78 (25/32)	19 (6/32)	3 (1/32)
Machos	71 (20/28)	29 (8/28)	0 (0/0)

V DISCUSIÓN

E. canis es un patógeno canino ampliamente reconocido, transmitido por garrapatas, que causa ehrlichiosis monocítica. En un estudio realizado por Beall *et al.*, (2012), determino que la exposición a *E. canis* fue mayor en regiones donde la densidad de la garrapata vector principal es mayor. Esto concuerda con nuestros resultados donde tuvimos un alto número de casos positivos a *E. canis*, ya que en la zona metropolitana de la Comarca Lagunera hay un alto índice de especímenes de garrapatas *R. sanguineus*.

En estudios previos, se ha reportado una alta prevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha clínica. Por ejemplo, en 2006, la Universidad Nacional de Costa Rica encontró que el 70 % de 30 perros analizados fueron seropositivos mediante un inmunoensayo enzimático comercial (Dolz *et al.*, 2013). Estos datos son consistentes con los resultados del presente estudio, en el que el 75 % de los perros evaluados resultaron positivos mediante Inmunocromatografía, lo que confirma la utilidad de esta técnica diagnóstica en contextos clínicos.

Mientras que un artículo publicado por Checa *et al.* (2024) donde se reportó una seroprevalencia de la infección por *E. canis* fue del 82 % (123/150), según lo determinado por Inmunocromatografía. También se determinó la infección por sexo (hembra o macho) donde no hubo diferencia entre casos positivos, al igual que en los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Respecto al sexo, Carbajal *et al.* (2024) reportaron una mayor frecuencia de infección en machos (62.5 %), sin embargo, en la presente investigación se identificó una ligera predominancia en hembras (56.66 %). Esta variación podría explicarse por diferencias en el muestreo o por factores poblacionales específicos de la región analizada. Se recomienda profundizar en esta variable en futuras investigaciones para esclarecer posibles patrones epidemiológicos.

La Inmunocromatografía demostró ser una herramienta diagnóstica eficaz, rápida y accesible para la detección de ehrlichiosis, en concordancia con Zetina *et al.* (2019), quienes destacaron la eficiencia de la prueba SNAP 4Dx Plus como una opción confiable para clínicas veterinarias. Dada su practicidad y bajo costo, su uso rutinario podría favorecer el diagnóstico temprano y reducir la progresión clínica de la enfermedad, especialmente en zonas endémicas como la Comarca Lagunera.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la importancia de contar con métodos diagnósticos confiables en contextos donde la ehrlichiosis canina representa un problema sanitario relevante, y resaltan la necesidad de intervenciones preventivas orientadas al control del vector, así como la educación del propietario respecto al seguimiento clínico adecuado.

VI CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos, prueban que el uso de pruebas rápidas como la Inmunocromatografía como herramienta para el diagnóstico EMC, son de ayuda para obtener datos sobre el índice de prevalencia en la zona metropolitana de la Comarca Lagunera, asociarlos a los distintos signos clínicos y factores predisponentes a esta enfermedad.

No obstante, se resalta la necesidad de integrar esta prueba con la evaluación clínica del paciente y con estudios complementarios, cuando sea posible, para establecer un diagnóstico más certero y mejorar el pronóstico.

Finalmente, se enfatiza la importancia del diagnóstico temprano, ya que la evolución de la enfermedad depende en gran medida de la fase en la que se detecte y del tratamiento oportuno que se brinde.

VII SUGERENCIAS

Es conveniente realizar controles periódicos de garrapatas en los caninos que son expuestos al exterior, aquellos que duermen o están cerca de cocheras y los patios coinciden con más caninos.

Administrar desparasitantes externos en temporada de temperaturas altas

Se sugiere realizar estudios más amplios que permitan con mayor precisión el papel del sexo y la raza como factores predisponentes

Se observo mortalidad en perros coinfectados con ehrlichia canis y tumor venéreo transmitible se recomienda extremar vigilancia clínica en pacientes inmunocomprometidos o con enfermedades concomitantes

Se recomienda el uso de ultrasonido para el diagnóstico diferencial por problemas vesicales

Promover el uso rutinario de pruebas inmunocromatográficas en clínicas veterinarias de la Comarca Lagunera como herramienta diagnóstica rápida, económica y accesible para la detección de Ehrlichia canis, especialmente en perros con signos clínicos inespecíficos.

Fomentar campañas de prevención y control de garrapatas en zonas urbanas y rurales, particularmente en perros mestizos y en situación de calle, quienes presentan mayor riesgo de exposición al vector.

Incentivar la educación del propietario sobre la importancia del diagnóstico temprano y del tratamiento oportuno, con el fin de evitar complicaciones derivadas de la fase crónica de la enfermedad.

Complementar el diagnóstico clínico con herramientas de laboratorio cuando sea posible, como pruebas serológicas adicionales o pruebas moleculares (PCR), especialmente en casos sugestivos con resultados negativos o dudosos.

Realizar estudios longitudinales con un tamaño de muestra más amplio y distribución equitativa por sexo, edad y raza, para profundizar en los factores asociados a la prevalencia de ehrlichiosis en la región.

VIII REFERENCIAS

- Almazán, C., Medrano, C., Ortiz, M., de León, A. A. P., Boukhrife, M., González, E., ... & Rosario-Cruz, R. (2016). Molecular identification and characterization of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs in Mexico. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 7(2), 276–283. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.11.006>
- Benabdelkader, M., El Malki, M., Y Bouattour, A. (2025). Vector- borne pathogens in dogs and in *Rhipicephalus sanguineus sensu stricto* ticks in Morocco. *Veterinary Parasitology*, 123(4), 456-462.
- Checa, R., Peteiro, L., Pérez-Hernando, B., de la Morena, M., Cano, L., López-Suárez, P., ... & Miró, G. (2024). High serological and molecular prevalence of *Ehrlichia canis* and other vector-borne pathogens in dogs from Boa Vista Island, Cape Verde. *Parasites & Vectors*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06437-9>
- Cordero del Campillo, M., Rojo, F. A., Martínez, A. R., Sánchez, C., Hernández, S., Navarreta, J., Díez, P., Quiroz Romero, & Calvalho Varela. (1999). Artrópodos. En *Parasitología Veterinaria* (2a ed., pp. 134–151). McGraw-Hill Interamericana.
- Cory, A. G., Reif, K. E., Scoles, G. A., Mason, K. L., Mousel, M., Noh, S. M., & Brayton, K. A. (2016). The bacterial microbiome of *Dermacentor andersoni* ticks influences pathogen susceptibility. *The ISME Journal*, 10(8), 1846–1855. <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.266>
- Da Silva, R. M. N., De Santana, V. L., De Moura Martins, F. S., Falcão, B. M. R., Tanikawa, A., De Almeida, T. M., ... & De Souza, A. P. (2021). Prednisolone associated with doxycycline on the hematological parameters and serum proteinogram of dogs with ehrlichiosis. *Ciencia Rural*, 51(3). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200276>
- Dantas-Torres, F. (2010). Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasites & Vectors*, 3, 26. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-3-26>
- de la Fuente, J., Estrada-Peña, A., Cabezas-Cruz, A., & Brey, R. (2021). Evolutionary strategies of ticks and tick-borne pathogens. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 659119. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.659119>
- Dolz, G., Ábrego, L., Romero, L. E., Campos-Calderón, L., Bouza-Mora, L., & Jiménez-Rocha, A. E. (2013). Ehrlichiosis y anaplasmosis en Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 55(Supl. 1), 34–40.
- Escárcega Ávila, A. M., Luna Flores, B. S., Mora Covarrubias, A. de la, & Jiménez Vega, F. (2018). Análisis exploratorio de enfermedades rickettsiales transmitidas por garrapatas en perros de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Acta Universitaria*, 28(3), 72–78. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1835>
- Estrada, A. (2015). Orden Ixodida: las garrapatas. *Revista IDE SEA*.

- Ferrolho, J., Antunes, S., Vilhena, H., Anastácio, S., Ramalho de Sousa, S., Frouco, G., Ferreira, B., & Domingos, A. (2025). The complexities of canine monocytic ehrlichiosis: Insights into *Ehrlichia canis* and its vector *Rhipicephalus sanguineus*. *Microbiology Research*, 16(4), 85. <https://doi.org/10.3390/microbiolres16040085>
- Földvári, G., Široký, P., Szekeres, S., Majoros, G., & Sprong, H. (2016). *Dermacentor reticulatus*: a vector on the rise. *Parasites & Vectors*, 9, 314. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1599-x>
- Gospodinova, K., Stanilov, I., Miteva, L., Tsachev, I., & Petrov, V. (2024). Molecular detection of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum* in blood samples from dogs in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 27(3), 375–386. <https://doi.org/10.15547/bjvm.2023-0003>
- Gutiérrez, C. N., Pérez Yabarra, L., & Agrela, I. F. (2016). Ehrlichiosis canina. *Saber*, 28(4), 641–665. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622016000400002
- Kirby, A. M., Evans, E. P., Bishop, S. J., & Lloyd, V. K. (2023). Establishment and range expansion of *Dermacentor variabilis* in the northern Maritimes of Canada: Community participatory science documents establishment of an invasive tick species. *PLoS ONE*, 18(10), e0292703. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292703>
- López-Castillo, D. C., Vaquera-Aparicio, D., González-Soto, M. A., Martínez-Ramírez, R., Rodríguez-Muñoz, L., & Solórzano-Santos, F. (2018). Fiebre manchada de las Montañas Rocosas: experiencia en cinco años de vigilancia activa en un hospital pediátrico. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 75(5), 303–308.
- Lara, B., Conan, A., Thrall, M. A., Ketzis, J.K., Brandford, G. C., & Rajeev, S. (2020) serologic and molecular diagnosis of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* infection in dogs in an endemic región. *Pathogens*, 9 (6), 488.
- Mylonakis, M. E., Harrus, S., & Breitschwerdt, E. B. (2019). Una actualización sobre el tratamiento de la ehrlichiosis monocítica canina (*Ehrlichia canis*). *The Veterinary Journal*, 246, 45–53.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C. S., Jones, T., Hammond, G. S., & Dewey, T. A. (2025). *Dermacentor variabilis* (American dog tick). *Animal Diversity Web*. https://animaldiversity.org/accounts/Dermacentor_variabilis/
- Orjuela, J. A., García, G. F., & Imbachi, J. G. (2015). Análisis epidemiológico de la presentación de *Ehrlichia* sp. en caninos de Florencia. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(6), 1–10.

- Oteo Revuelta, J. A. (2016). Espectro de las enfermedades transmitidas por garrapatas. *Pediatría Atención Primaria*, 18(Supl. 25), 47–51. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000500008
- Paulino, R. A., Li, E. O., Hoyos, S. L., Suárez, F., & Díaz, D. C. (2013). Serologic detection of *Ehrlichia canis* and *Ehrlichia chaffeensis* in staff of veterinary clinics in Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(2), 217–221.
- Polanco-Echeverry, D. N., & Ríos-Osorio, L. A. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(1), 81–95.
- Rodríguez-Vivas, R. I., Flota-Burgos, G. J., Bolio-González, M. E., Rosado-Aguilar, J. A., Gutiérrez-Ruiz, E. J., Torres-Castro, M., ... & Reyes-Novelo, E. (2023). La garrapata café del perro, *Rhipicephalus sanguineus*: Biología y control. *Vanguardia Veterinaria*, 116, 10–16.
- Rodríguez-Vivas, R. I., Ojeda, C. M. M., Bolio, G. M. E., & Rosado, A. J. A. (2019). Las garrapatas como vectores de enfermedades zoonóticas en México. *Bioagrocencias*, 12(1), 19–26.
- Romero, C., & Herejía, R. (2017). *Guía parasitológica en mascotas (1a ed.)*. CEAMVET.
- Romero, H. Q. (1994). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Limusa.
- Sánchez-Montes, S., Salceda-Sánchez, B., Bermúdez, S. E., Aguilar-Tipacamú, G., Ballados González, G. G., Huerta, H., ... & Colunga-Salas, P. (2021). *Rhipicephalus sanguineus* complex in the Americas: Systematics, genetic diversity, and geographic insights. *Pathogens*, 10, 1118. <https://doi.org/10.3390/pathogens10091118>
- Sato, M., Veir, J. K., Shropshire, S. B., & Lappin, M. R. (2020). *Ehrlichia canis* in dogs experimentally infected, treated, and then immunosuppressed during the acute or subclinical phases. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(3), 1214.
- Woźniak, A., Zajac, Z., & Kulisz, J. (2025). Environmental factors driving the seasonal dynamics of *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus* in Eastern Poland. *Insects*, 16(5), 490. <https://doi.org/10.3390/insects16050490>