



**UNIVERSIDAD MICHOACANA SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**



**DETECCIÓN DE PERROS SEROPOSITIVOS A EHRlichiosis
CANINA EN EL MUNICIPIO DE APATZINGAN MICHOACÁN**

TESIS QUE PRESENTAN:

EDGAR GÓMEZ RAMOS

ANITA SERAFÍN SANDOVAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán. Noviembre de 2016.



UNIVERSIDAD MICHOACANA SAN NICOLÁS DE
HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**DETECCIÓN DE PERROS SEROPOSITIVOS A EHRLICHIOSIS
CANINA EN EL MUNICIPIO DE APATZINGAN MICHOACÁN**

TESIS QUE PRESENTAN:

EDGAR GÓMEZ RAMOS

ANITA SERAFÍN SANDOVAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

MC: Ignacio Netzahualcóyotl Barajas López

Morelia, Michoacán. Noviembre de 2016.

Oficio de mesa revisora en el que se autoriza la impresión del trabajo

Agradecimientos y dedicatoria

Edgar Gómez Ramos

Antes que nada quiero agradecer a Dios, por permitirme vivir este momento, por haberme concedido llegar hasta aquí y por haberme dado el conocimiento, la perseverancia, paciencia y compromiso que se necesita para alcanzar esta meta.

A mis amados padres Juan Gómez García y María Teresa Ramos Gutiérrez, por haberme dado la oportunidad de ser su hijo, darme la vida, quererme como lo hacen, por todo su esfuerzo que invirtieron en mi educación y formación, inculcándome el valor del estudio, por siempre estar ahí acompañándome en mis éxitos y fracasos, por haberme dado todo su apoyo incondicional, desde el inicio de este proyecto y haber estado siempre ahí alentándome motivándome e insistiéndome, no existen palabras, para hacerles saber lo agradecido que estoy con ustedes además de lo mucho que me han servido, todo lo que se, lo que soy y los éxitos alcanzados se los debo a ustedes, no tengo como pagarles, el siempre estar ahí al pendiente de mí, guiándome por eso este gran triunfo y todos los que siguen se los dedico a ustedes, con todo mi corazón, los amo, les estaré agradecido por siempre.

A mis hermanos

Roció haz sido como una segunda mamá para mí, gracias por todo tu apoyo, tus consejos y regaños, porque tú me enseñaste que hay que trabajar duro y esforzarte bastante para ser alguien en la vida, por estar ahí siempre insistiendo y motivándome a cerrar este ciclo de mi vida, para así seguir adelante.

Juan, eres un profesionista exitoso, mi ejemplo a seguir, gracias por haberme impulsado para alcanzar esta meta por poner todo tu apoyo a mí disposición, por siempre orientarme y tener una respuesta acertada para resolver mis dudas, porque me has enseñado a ser libre, a que con dedicación y esfuerzo se puede lograr todo lo que uno se proponga.

A Consuelo gracias por inducirme a asumir y concluir este reto, por todo lo que has hecho por mí, porque de ti aprendí a disfrutar la vida, a afrontar la vida con buena actitud, que siempre hay que ser felices y sonreírle a la vida, gracias porque sé que siempre me has querido tu manera.

A ustedes tres queridos hermanos gracias por todos los bellos momentos que hemos pasado juntos, porque nunca me han dejado solo y aunque ya no podamos estar siempre juntos, siempre los llevo conmigo, los recordare por siempre.

A mi tía Elva y mi prima Mayra por ser parte de mi vida.

A mi amada esposa Anita gracias por estar a mi lado, por tu valiosa ayuda, por confiar en mí.

A mí Oliver, hermoso gracias por llegar a mi vida, eres mi inspiración y motivación para seguir adelante, preparándome para ser mejor persona y un mejor profesionista, echándole ganas para cumplir mis próximas metas, mi trabajo y esfuerzo es por ti y para ti.

A mi asesor Ignacio Barajas, gracias por su compromiso, dedicación y haberme guiado.

Gracias a mis maestros que formaron parte de mi formación y me inculcaron tantas enseñanzas: M. V. Z. Alberto Sánchez, M. V. Z. Javier Altamirano, M. V. Z. Luis Gutareo, MC. Esp. Ignacio Barajas, M. V. Z. - E. P. A. Ramiro Ángel Mendoza, M.V. Z. Miguel Ángel Pedraza, DR. Jesús Conejo Nava, Profesor Franco de la Torre, solo por mencionar algunos.

Al MC. Ruy Ortiz Rodríguez por su valiosa aportación y participar activamente en esta investigación contribuyendo con sus conocimientos.

A mis amigos y compañeros de generación en especial a Dulce y Juan Luis.

A la honorable Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo, por haberme brindado la oportunidad de haber estudiado esta hermosa y noble profesión, que tantas satisfacciones da, si volviera a nacer la volvería a elegir de nuevo.

AGRADECIMIENTOS

ANITA SERAFIN SANDOVAL

A Dios, por permitirme llegar hasta donde ahora estoy, por darme la salud, paciencia y sabiduría para lograr una meta más, de muchas por cumplir.

A mi padre Francisco Serafín Trujillo, por esas sabias palabras que sembraste en mí, “la única herencia que uno les deja a los hijos, es el estudio”. A mi madre Guadalupe Sandoval García porque siempre estuviste ahí para acabar mis pasajes, saciar mi hambre y sed. Los amo con todas mis fuerzas, son lo mejor del mundo, les agradezco por brindarme la confianza, apoyo incondicional tanto económico como emocional para poder lograr terminar mis estudios de licenciatura como Médico Veterinario Zootecnista.

A mis hermanas Vicky, Porque tú me enseñaste que cuando uno quiere, puede lograr cualquier objetivo que se ponga por muy difícil que parezca, eres una mujer implacable. A Tere con ese temple de acero, que ni la tempestad pudo contigo, para continuar. A Yazmín porque me enseñaste que los hijos son la fuerza que a uno le faltaba. A Lupita porque desde pequeña me has enseñado el valor de la vida, en tus ojos se nota el deseo de seguir adelante. A todas les doy las gracias por ayudarme cada vez que las he necesitado, por prestarme su tiempo y espacio, para mejorar, por su confianza, chiquillas las quiero mucho.

A mi Abuelita Maximiana Trujillo, a mi tía Eva, mi tío José Ignacio y mi tío Domingo, por su apoyo moral y por confiar en mi al permitirme practicar con sus animalitos.

A la Sra. Maricela Chávez, a Toño y REFACCIONARIA POLO, por formar parte de este trabajo, al permitirme el material biológico para que esto fuera posible.

A mis amigas, Citlalli Gómez por brindarme tan noble sentimiento de la amistad, por compartir conmigo todos los bellos y mejores momentos de mi vida, a Patty, Zeltzin, Magdalenita, Ilian, Yadira, Azucena, Teresa, Elodia, Alondra, Mayra y a la

secretaria Martita de la posta por su apoyo incondicional, no tengo palabras para agradecerles de todo corazón muchas GRACIAS.

A Jorge J.T.†, porque aun que ya no estés aquí sé que estas satisfecho de que haya concluido una meta, porque siempre me apoyaste y respetaste en las decisiones que tome, porque me brindaste ayuda cuando lo necesite, porque reíste junto conmigo y me enseñaste el verdadero valor de la amistad.

A los chiquillos Alan Merari, Juan Manuel, Ulises Nicolás, Alfonso, Rubén, Gumaro, Eric, Ulises Gómez y Miguel, por su apoyo, y por su amistad incondicional.

A mis conejillos de Indias, Loba†, Chicles, Prieta, Taizon, Negro, Sofía, Cindy, Tigresa, Chatoso, Canela y Docky, gracias por contribuir a mi formación.

A mi Asesor de tesis MC. Ignacio N. Barajas por el apoyo incondicional, por brindarnos parte de su valioso tiempo y por hacer de este trabajo una realidad.

A mis queridos maestros Dr. José Herrera, Dra. Ernestina Gutiérrez, MVZ Alberto Sánchez, MVZ Susana Huante, Dr. Jesús Conejo, Dr. Ruy MVZ Miguel Ángel Pedraza, MVZ Ramiro Ángel, MVZ Gutareo† y al MVZ Javier Altamirano, por cada una de las aportaciones que hicieron a mi formación como médico veterinario, por su apoyo incondicional, los aprecio, estimo y admiro mucho.

A mi amado esposo Edgar Gómez y mi hijo Oliver Gómez Serafín, por ser la fuerza que me impulso a querer más de mí, por ser esa luz que ilumina mi sendero, por ese amor infinito e incondicional que me brindan, por ser mi familia los quiero y amo, mis dos amores.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 Antecedentes de Ehrlichiosis.....	2
2.1 Sinonimias de Ehrlichiosis.....	2
2.2 Agente etiológico de Ehrlichiosis.....	3
2.3 Ciclo biológico de la garrapata <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	3
2.4 Ciclo biológico de <i>Ehrlichia Canis</i>	5
2.5 Patofisiología de Ehrlichiosis	7
2.6 Manifestaciones Clínicas de Ehrlichiosis.....	9
2.7 Hallazgos de Ehrlichiosis al examen físico.....	10
2.8 Pruebas diagnósticas para Ehrlichiosis.....	10
2.9 Pronóstico de Ehrlichiosis.....	11
2.10 Tratamiento y prevención de Ehrlichiosis.....	11
2.11 Consideraciones a la salud publica.....	13
3 Hipótesis.....	14
4 OBJETIVO GENERAL.....	14
4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
5 MATERIAL Y MÉTODO.....	15
6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
7 CONCLUSIONES.....	22
8 CONSIDERACIONES GENERALES.....	22
9 BIBLIOGRAFIA.....	24
ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE: FIGURAS, ESQUEMA Y TABLAS.

Figura 1. Desarrollo de la Ehrlichia en una célula infectada.....	4
Figura 2. Diferencias anatómicas de la garrapata <i>Rhipicephalus sanguineus</i> , entre hembra y macho.....	5
Figura 3. Ciclo biológico de la garrapata de tres hospedadores, <i>R. sanguineus</i>	6
Figura 4. <i>R. sanguineus</i> inoculando <i>E. canis</i> , al alimentarse de un perro sano	7
Figura 5. Ciclo biológico de la <i>E. Canis</i>	8
Figura 6. Distribución geográfica a nivel nacional de <i>E.canis</i>	16
Figura 7. Mapa de la localización del Municipio de Apatzingán Michoacán.....	18
Imagen 1. Material utilizado para colección de datos, toma de muestra sanguínea y prueba diagnóstica.	19
Imagen 2. Resultado seronegativo.....	20
Imagen 3. Resultado seropositivo.	21
Esquema 1. Consecuencias del cuadro clínico por infección con <i>E. canis</i>	10
Tabla 1. Clasificación taxonómica de <i>E. canis</i>	3
Tabla 2. Orden cronológico del desarrollo de los ectoparásitos.....	15
Tabla 3. Comparación en porcentajes de los resultados, entre animales seropositivos y seronegativos.....	13

RESUMEN

Detección de perros seropositivos a ehrlichiosis canina en el municipio de Apatzingán Michoacán , Universidad Michoacana san Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, Gómez R. E. y Serafín S.A. En la actualidad se ha incrementado la estrecha relación entre el humano y el perro debido a la mayor comprensión en el trato digno y aplicación de las normas de bienestar de las mascotas. Esto se refleja en un mayor cuidado y aplicación de medidas de medicina preventiva, pero también de identificar enfermedades potencialmente zoonóticas. Al respecto, la *Ehrlichiosis canina*, causada por la *Rickettsia Ehrlichia canis*, fue reportada por primera vez en México en 1996. Esta enfermedad es transmitida por la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Mismo que se encuentra principalmente en climas tropicales y subtropicales, tal es el caso de Apatzingán, Michoacán. En dicho Municipio se muestrearon 30 perros provenientes de un refugio, puesto que estos animales vivían bajo condición de calle. Este grupo de perros contaba con diferente edad, sexo y raza. A los 30 perros se les realizó una prueba serológica de inmunocromatografía, la cual se basa en la prueba de ELISA. Se encontró que del total de perros analizados el 66.6% resultaron seropositivos con anticuerpos para *Ehrlichia canis*. Posiblemente este alto porcentaje de seropositividad a *Ehrlichia* se puede atribuir a las condiciones de vida de estos perros (condición de calle) mismas en las que no cuentan con programas de desparasitación contra ectoparásitos, como son las garrapatas y son un foco potencial de infección para otros perros y el hombre.

Palabras clave: *Ehrlichia*, zoonosis, perros callejeros, zona tropical

Abstract

Detection of dogs seropositive to canine ehrlichiosis in the municipality of Apatzingán Michoacán, Michoacana University san Nicolás de Hidalgo Faculty of Veterinary Medicine and zootechnics, Gómez R. E. and Serafín S.A.

At present the close relationship between the human and the dog has increased because of the greater understanding in the dignified treatment and application of the norms of well-being of the mascots. This is reflected in greater care and application of preventive medicine measures, but also of identifying potentially zoonotic diseases. In this regard, canine Ehrlichiosis, caused by *Rickettsia Ehrlichia canis*, was first reported in Mexico in 1996. This disease is transmitted by the tick *Rhipicephalus sanguineus*. Same that is mainly found in tropical and subtropical climates, such is the case of Apatzingán, Michoacán. In this municipality were sampled 30 dogs from a shelter, since these animals lived under street condition. This group of dogs had different age, sex and race. The 30 dogs were serologically tested for immunochromatography, which was based on the ELISA test. It was found that of the total number of dogs analyzed, 66.6% were seropositive with antibodies to *Ehrlichia canis*. Possibly this high percentage of seropositivity to *Ehrlichia* can be attributed to the living conditions of these dogs (street condition) in which they do not have deworming programs against ectoparasites, such as ticks and are a potential source of infection for others Dogs and man.

Key words: *Ehrlichia*, zoonosis, stray dogs, tropical zone

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la organización panamericana de la salud (OPS) reconocen 174 enfermedades zoonóticas de las cuales el perro es capaz de transmitir 53 enfermedades y dentro de estas existen 10 transmitidas por medio de garrapata (Pineda y Morales, 2014). De acuerdo con estos datos, los perros tienen un papel importante en la transmisión de infecciones por parásitos, virus, bacterias y hongos. Sin embargo, a lo largo y ancho del mundo, la *E. canis* representa una importante causa de muerte en perros (Sainz y col. 2015). *E. canis* es una infección estrechamente relacionada con garrapatas, puesto que este parásito es el vector de dicha enfermedad (Silva y col. 2014). *E. canis* se considera una enfermedad infecciosa no contagiosa y emergente transmitida por la picadura de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), la cual tiene la facilidad de infectar al perro.

Históricamente, existen referencias de la presencia de *E. canis* en todo el mundo; en Europa, Donatien y Lestoquard (1937) la reportaron en el sur de Francia (en las Antillas). Bool y Stumoller (1957) la diagnosticaron en perros de la Isla de Aruba. En 1962, se reporta su presencia en Estados Unidos (Ewing, 1962) y Sudamérica (Rivadeneira, 1997; León y col., 2008). Para 1986, esta enfermedad se clasifica como potencialmente zoonótica (Martínez, 2014). En 1996, la presencia de dicha enfermedad en perros es reportada en México (Núñez, 2003), en Baja California Norte (Romano y col. 1998), Veracruz (Núñez, 2003; Ortega, 2005) y Yucatán (Reyes, 2004), se realizaron estudios para determinar la presencia de *E. canis*. En el estado de Michoacán se realizan los estudios de *E. canis* en las ciudades de Lázaro Cárdenas (Romero, 2011), Morelia, (Ochoa y col., 2012; Martínez, 2014) y en el municipio de Tacámbaro, Michoacán (Rodríguez, 2013).

La *E. canis* tiene mayor incidencia en climas cálidos y subtropicales (Martínez, 2014); por ello, el objetivo de la presente investigación fue detectar anticuerpos contra *Ehrlichiosis* en perros callejeros del municipio de Apatzingán, Michoacán.

2. ANTECEDENTES

La Ehrlichiosis es una enfermedad febril ocasionada por la especie *Ehrlichia canis* que es una bacteria intracelular gram negativa cocoide pleomorfica del orden rickettsia, clasificada así taxonómicamente (Tabla 1) la cual se presenta en forma intracitoplasmatica en grupos de organismos llamados mórulas, cuyas células hospedadoras son los monocitos de los perros (Gallegos 2015).

Tabla 1: Clasificación taxonómica de *Ehrlichia canis*

Dominio:	Bacteria
Reino:	Eubacteria
Filo:	Proteobacteria
Clase:	Alpha proteobacteria
Orden:	Rickettsiales
Familia:	Anaplasmataceae
Genero:	Ehrlichia
Especie:	<i>Ehrlichia Canis</i>

Fuente: Quinn y col. (2008); valdillo y col. (2002); Urquhart y col. (2001)

La enfermedad produce un cuadro patológico caracterizado por presentar síndromes febriles, trombocitopenia, organomegalia, uveítis anterior, artritis, meningitis y falla renal. Si no es tratada a tiempo puede provocar la muerte del paciente. El agente etiológico de la *E. canis* es transmitida por medio de la picadura de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, cuando esta ha sido expuesta a un portador de la enfermedad (Cirilo, 2015).

2.1 Sinonimia de Ehrlichiosis

La Ehrlichiosis es también conocida como fiebre exantemática de las montañas Rocosas, Erliquiosis, hemobartonelosis, enfermedad del perro rastreador, pancitopenia canina tropical, fiebre hemorrágica canina tropical, síndrome hemorrágico idiopático y ehrlichosis monocítica canina (Couto, 2002; León y Gómez, 2007; Machado, 2011; Orozco, 2012).

2.2 Agente etiológico de Ehrlichiosis

Ehrlichia canis es una bacteria que causa infecciones crónicas en perros y que infecta a humanos. Las *Ehrlichias spp* pertenecen al grupo de las rickettsias, bacterias gram negativas, pleomórficas e intracelulares. La cual es transmitida por la garrapata *R. sanguineus*. Estas bacterias tienen un tropismo especial por las células sanguíneas, como los leucocitos y las plaquetas (Figura 1) (Silva y col., 2014).

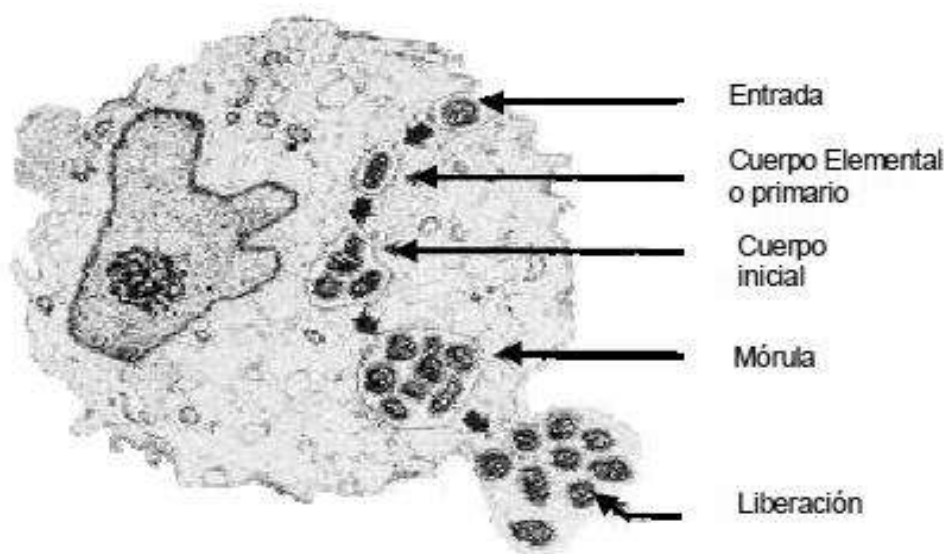


FIGURA 1. Desarrollo de la *E. canis* en una célula infectada.

Fuente: Carvajal de la Fuente, 2000.

2.3 Ciclo biológico de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*

Rhipicephalus sanguineus es la garrapata más común encontrada en perros, (Figura 2). Es un ectoparásito, vector de *E. canis* distribuido mundialmente, puede ser encontrada en perros viviendo en el área rural o urbana; parasita a una gran variedad de especies domésticas, principalmente perros, gatos y, ocasionalmente, al hombre. En las regiones tropicales, subtropicales y templadas sea dificultado el control de *Rhipicephalus sanguineus* debido a su alta tasa de reproducción, infestación y longevidad. Además, ha adaptado su ciclo biológico al ambiente doméstico y peri doméstico, donde las condiciones ecológicas le son favorables para su supervivencia y reproducción. La infección de *E. canis* no está limitada a

los animales domésticos citados anteriormente, puesto que otros cánidos salvajes (lobos, zorros y coyotes) pueden servir como reservorio de la infección (Dantas-Torres, 2010; Miro y col. 2013).

Rhipicephalus sanguineus



FIGURA 2. Diferencias anatómicas de la Garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, entre hembra y macho. Vista dorsal. Izquierda hembra, derecha macho.

Fuente: Carvajal de la Fuente (2000).

El ciclo biológico de la garrapata marrón del perro *Rhipicephalus sanguineus*, tiene cuatro estadios de desarrollo metamorfosis (Figura 3): huevo, larva (hexápodo), ninfa (octópodo) y adulto (octópodo). Parte del ciclo se lleva a cabo sobre el animal y la otra parte fuera de él (Cirilo, 2015). Las larvas hexápodas se alimentan en el perro durante unos pocos días, después caen y mudan al estadio de ninfa de ocho patas. Las ninfas se alimentan en el perro durante una semana aproximadamente, después caen a adultos machos y hembras. La reproducción de la garrapata (copula) tiene lugar en el perro. Posteriormente (tres semanas) caen al suelo y ovopositan entre 2000 a 4000 huevos. Los huevos emergen por la abertura genital de uno en uno y se acumulan en el dorso de la garrapata hembra a lo largo de un periodo de varias semanas más. El ciclo completo requiere de 2 a 3 meses, lo que es bastante rápido si se compara con la mayoría de especies de garrapata (Browman, 2011). Bajo condiciones favorables el desarrollo de huevo a huevo puede completarse en poco más de 2 meses; los adultos no alimentados pueden sobrevivir incluso más de un año (Browman, 2011).

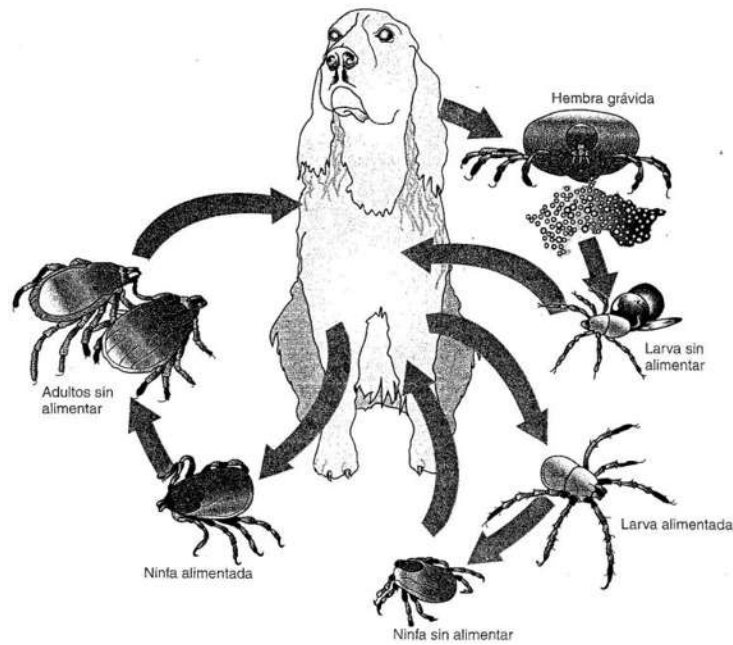


FIGURA 3. Ciclo biológico de la garrapata de tres hospedadores, *Rhipicephalus sanguineus*.

Fuente: Bowman (2011); Urquhart y col. (2001); Cordero del Campillo y col. (1999)

2.4 Ciclo biológico de *Ehrlichia canis*

La infección natural del huésped vertebrado ocurre cuando una garrapata infectada ingiere sangre y secreciones salivales contaminadas en el sitio de alimentación (Martínez, 2014). Por lo que, las garrapatas al alimentarse de un perro enfermo adquieren *E. canis*, mismas que pasa a faringe, esófago y llegan al intestino. No obstante, algunas son expulsadas con las heces quedando protegidas del ambiente por los cristales de hemoglobina que las rodean. Otras permanecen libres en la luz intestinal, atraviesan el intestino y se distribuyen en los ovarios, testículos, tubos de malpigio y glándulas salivales, pudiendo ser así transmitida la enfermedad a un perro sano (Figura 4) (Font y col., 1988).

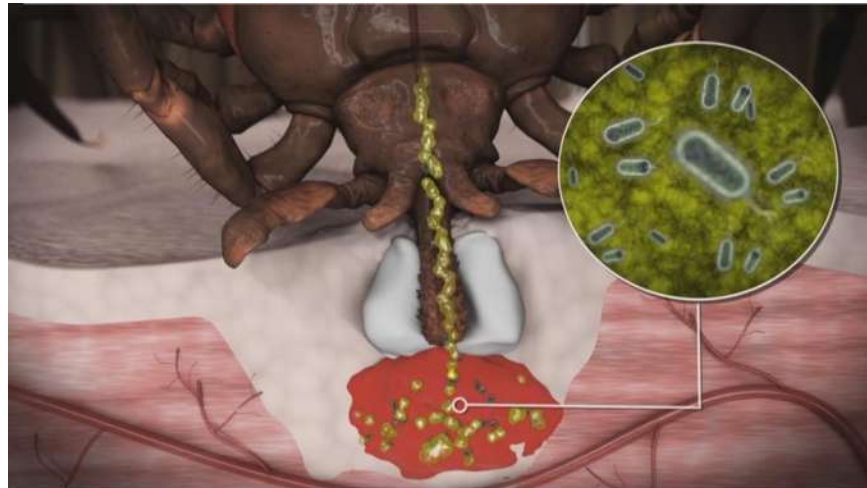


FIGURA 4. *Rhipicephalus sanguineus* inoculando *Ehrlichia canis* al alimentarse de un perro sano

Fuente: Laboratorios Bayer (2013).

E. canis se introducen en el animal hospedador como cuerpos elementales a travez de *R. sanguineus* y una vez en el torrente sanguíneo, dependiendo de la especie que se trate, buscan la célula diana (granulocitos, monocitos, plaquetas) para introducirse en ella por endocitosis mediada por un receptor o por fagocitosis. Posteriormente se multiplican, pasando de cuerpos iniciales a mórulas. Las mórulas se disgregan en cuerpos elementales una vez que la célula infectada se rompe e invaden nuevas células hasta instaurar la parasitemia (Figura 5) (Pineda y Morales 2014).



FIGURA 5. Ciclo biológico de la *E. Canis*, se observa la disgregación en cuerpos elementales de las mórulas riquettsiales

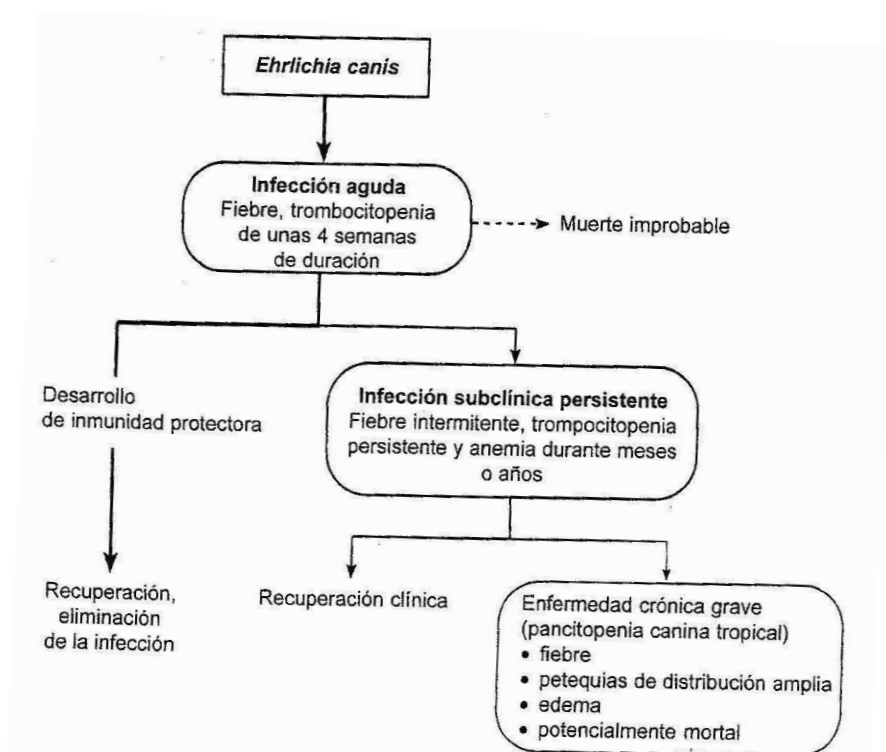
Fuente: Mac Beath (2013)

2.5 Patofisiología de Ehrlichiosis

E. canis es un parásito que se replica en las células hospedadoras y provocando anomalías en los leucocitos y plaquetas e infiltración de los órganos parenquimatosos con células plasmáticas y formación de complejos antígeno-anticuerpo, se caracteriza por una reducción de los elementos sanguíneos provocando fases agudas, subclínicas y crónicas. Las células infectadas se transportan a través de la sangre a otros tejidos, especialmente a las meninges, pulmones y riñones donde se fijan al endotelio vascular produciendo vasculitis e infectan el tejido subendotelial. Durante este proceso, aparece la trombocitopenia debido al consumo, secuestro destrucción de plaquetas. La anemia se desarrolla progresivamente debido a la supresión de eritropoyesis y la destrucción acelerada de eritrocitos (Maazi y col. 2014; Morgan y col., 2004).

Puede producirse la resolución espontánea, la remisión con tratamiento o la infección persistente; las infecciones subclínicas tienen una duración variable y posiblemente persistente durante años. Puede haber microorganismos persistentes y producción de anticuerpos o también la posibilidad de desaparición espontánea de los microorganismos. La enfermedad puede convertirse en crónica con manifestaciones clínicas descritas: tiempo de sangrado prolongado, se aprecian tiempos de protombina y tromboplastina parcial prolongados (Maazi y col. 2014; Morgan y col. 2004).

E. canis cursa por tres fases, aguda, subclínica y crónica (Esquema 1). La fase aguda es variable en cuanto a su duración (2 a 4 semanas) y a su intensidad (leve a grave). El microorganismo se replica en las células mononucleares, principalmente en el sistema fagocítico mononuclear (SFM), en los ganglios linfáticos, el bazo el hígado y la médula ósea; cuyo resultado es, la hiperplasia de la línea celular y organomegalias. Durante ésta fase, es común la trombocitopenia debida a la destrucción periférica de las plaquetas, con o sin anemia y leucopenia (Couto, 2002; Orozco, 2012).



Esquema 1. Consecuencias del cuadro clínico por infección con *Ehrlichia canis*

Fuente. Quinn /2008).

Fase subclínica: esta puede durar desde semanas hasta meses y se caracteriza por la persistencia del microorganismo después de la recuperación de la fase aguda. Los perros pueden eliminar el microorganismo durante esta fase o la infección puede proteger a la fase crónica (Couto, 2002; Orozco, 2012).

Fase crónica: esta fase se produce cuando la respuesta inmunitaria no es eficaz y no puede eliminarse el microorganismo. El resultado es una enfermedad indefinida, crónica, con pérdida de peso y alteraciones de médula ósea, una vez afectada la médula ósea es irreversible y por lo general puede llegar a ser mortal (Couto, 2002; Orozco, 2012). Los signos clínicos varían de acuerdo a la fase, subclínica: los perros permanecen en estado subclínico o asintomáticos (Couto, 2002; Martínez, 2014). Mientras que, la supresión de la médula ósea en fase crónica de *E. canis*, puede no responder por semanas o meses o simplemente nunca responder. (Cardoso y col. 2015).

2.6 Manifestaciones clínicas de Ehrlichiosis

La signología asociada a *E. canis* es muy inespecífica, por ello se han llegado a identificar más de 50 signos diferentes asociados a ésta patología. No obstante, se pueden distinguir tres fases en esta enfermedad, tanto a nivel del cuadro clínico como de la patogenia. Si bien, clínicamente no siempre es sencillo reconocer la fase de la enfermedad; puesto que a pesar de que para cada una de éstas fases se describe un cuadro clínico con predominio de un signo clínico concreto, pueden aparecer una gran variedad de signos clínicos tanto en la fase aguda como en la crónica (Orozco, 2012). Sin embargo, una vez que se ha producido la entrada de la *E. canis* en el organismo, el periodo de incubación de la enfermedad puede durar de 9 a 14 días, tras los cuales comienzan a aparecer las primeras manifestaciones de la enfermedad; pero, el cuadro clínico más frecuente es bastante inespecífico: fiebre, pérdida de peso, apatía y anorexia. Aunque si bien se ha reportado que alrededor del 40% de los casos presentan linfadenomegalia, esto no siempre es generalizada, puesto que también se puede encontrar hepatomegalia y esplenomegalia (Orozco, 2012).

Otros signos típicos de la enfermedad son los cuadros hemorrágicos, aunque estos solo aparecen en aproximadamente 35% de los perros con *E. canis*, como son petequias y equimosis en piel y mucosas, hematuria, melena, hemorragias retinianas o conjuntivales y espistaxis, sangrados prolongados en estros, anemia, trombocitopenia, trombocitopatía, vasculitis, son los más frecuentes. También se pueden encontrar signos respiratorios: exudado nasal, tos debido a la existencia de neumonía intersticial. En tanto, en los signos oftalmológicos destacan, especialmente, uveítis anterior (habitualmente bilateral) y diferentes retinopatías, se opaca la córnea hifema, lesiones cororretinales y derrames sanguíneos. En cuanto a signos locomotores, estos aparecen ocasionalmente; principalmente, claudicaciones intermitentes debido a la existencia de poliartritis que suele ser causado por un depósito de inmunocomplejos a nivel articular (Sainz y col. 2015).

Los signos neurológicos son muy variados y pueden estar causados por meningitis debido a fenómenos inflamatorios o por hemorragias en el sistema

nervioso (Sainz y col. 2015). También se puede encontrar una insuficiencia renal debido a glomerulonefritis inmunomediada. La signología cutánea es fundamental de tipo hemorrágico así como equimosis, petequias, mala calidad del pelo hasta la aparición de dermatitis alopecicas con eritema y descamación que remiten después del tratamiento. La manifestación digestiva se limita a hematemesis y presencia de sangre en las heces en animales con tendencias hemorrágicas y procesos diarreicos del intestino grueso. De igual forma se pueden presentar problemas en aparato reproductor: hemorragias petequiales en la mucosa genital, edema en escroto y extremidades (Orozco, 2012).

La presencia de garrapatas, vectores que afectan a los perros, como *Rhipicephalus sanguineus* y *Amblyomma caryense* (Islas, 2015), hacen de ésta enfermedad una entidad que debe ser considerada en climas tropicales y subtropicales y validada con pruebas serológicas específicas para clarificar la distribución epidemiológica de este u otros hemoparásitos de importancia regional (Benavides y Ramírez, 2003).

2.7 Hallazgos de Ehrlichiosis al examen físico

Se pueden observar uno o varios de los signos como letargia, fiebre, linfadenopatía periférica, y esplenomegalia, descarga nasal y ocular, hemorragias petequiales en mucosas, epistaxis, edema periférico y/o neurológico pueden ser evidentes, anomalías oculares incluyen uveítis anterior, hifema, hemorragia retiniana, desprendimiento de retina y la neuritis óptica, con uveítis anterior siendo signos neurológicos más comunes incluyen temblores, ataxia, convulsiones, signos vestibulares, parestesias, y los deficiencia de los nervios craneales. Pobre condición corporal o atrofia muscular difusa y palidez de la mucosa (Sykes, 2014).

2.8 Pruebas diagnósticas para Ehrlichiosis

El diagnóstico de la enfermedad incluye, de forma general, el estudio de la situación epizootica del área con la demostración de la presencia de garrapata, la observación del cuadro clínico-hematológico y la observación intracitoplasmática de cuerpos de inclusión o mórulas de la rickettsia así como estudios serológicos

que permiten determinar la presencia de anticuerpos séricos específicos contra el agente, generalmente utilizando la técnica de Inmunofluorescencia indirecta.

Estudios más recientes señalan la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) como un procedimiento específico para el diagnóstico de certeza y además identificando el microorganismo (mórulas) mediante aspiración citológica con una aguja fina en el bazo, ganglios linfáticos y pulmones, junto con los leucocitos del líquido articular o la sangre circulante (Couto, 2002; Leal, 2004).

2.9 Pronóstico de Ehrlichiosis

El pronóstico de la *E. canis* es bueno con el tratamiento apropiado, a menos que la medula ósea se encuentre hipoplásica. Normalmente la respuesta clínica comienza dentro de las 48 horas después de iniciarse el tratamiento, con doxiciclina; pero, en las formas crónicas puede tardar de 3 a 4 semanas. La forma crónica de la enfermedad parece ser más grave (Couto, 2002). Si ésta enfermedad no es tratada a tiempo, puede ocasionar la muerte (Martínez, 2014).

2.10 Tratamiento y prevención de Ehrlichiosis

Dentro de los fármacos eficaces contra rickettsia se encuentran: las tetraciclina, cloranfenicol, dipropionato de imidocarb (Benavides y Ramírez, 2003; Lorente, 2004) y amicarbalida. En general, cuanto antes se comience el tratamiento durante el proceso de enfermedad, mayores serán las expectativas de sobrevivencia del paciente. Debido a que los perros que cursan la enfermedad, en fase crónica grave, son más difíciles de curar; puesto que se torna más difícil resolver los cambios inflamatorios multisistémicos y la mielosupresión (Cirilo, 2015).

Anteriormente se consideraba a la tetraciclina (22 mg kg⁻¹ VO, cada 8 h durante 14 a 21 días) y a la oxitetraciclina (22 mg kg⁻¹ cada 12 h) como las opciones más viables en contra de rickettsias (Couto, 2002; Benavides y Ramírez, 2003; Cirilo, 2015). Sin embargo, actualmente se utiliza la doxiciclina (5 a 10 mg kg⁻¹ VO, cada 12 h durante 7 a 14 días), ya que es el fármaco de elección para tratar la *Ehrlichiosis*. No obstante, el tratamiento de elección es con una dosis de

dipropionato de imidocarb (5mg kg⁻¹ SC, repitiendo la dosis a los 14 días) (Couto, 2002; Ruiz y Cisneros 2006; Plumb, 2010; Machado, 2011; Cirilo, 2015).

Para efectuar un adecuado tratamiento es indispensable la aplicación de ectoparasitidas en conjunto, a la par con antibióticos. Esto con el fin de romper el ciclo de transmisión. También como plan de prevención es necesario implementar un programa de desparasitación y fumigación constante periódicamente, rotando los productos para evitar resistencias. De esta manera, los perros permanecen libres de la garrapata vector (*Rhipicephalus sanguineus*) y por lo tanto también del agente etiológico (*E. canis*). Existe una gran variedad de productos garrapaticidas (Tabla 2) en distintas presentaciones para aplicarse por diferentes vías como son: oral, tópica y subcutánea, así como en diferentes formas: Jabón, champú, Líquido concentrado para diluir en agua aplicado por aspersion, pipetas para para aplicar en pour-on, espray, polvo para diluir en agua aplicado por aspersion, tabletas masticables, inyecciones subcutáneas, collares y cremas. Por lo tanto, el garrapaticida ideal debe ser aquel producto cuyo efecto garrapaticida sea altamente letal, perdure sobre el animal y carezca de toxicidad para los perros (Orozco, 2012; Miro y col. 2013; Cardoso y col. 2013; Davoust y col. 2003).

Tabla 2. Cronológica del desarrollo de los ectoparasitidas.

Año	Grupo	Ingrediente activo
1942	Organoclorados	Dicloruro-difefenil-tricloroetano (DDT), Corano edrin, Hexacloruro de benceno.
1955	Organofosforados	Derivados alifáticos (diclorvós) o fenólicos (tetraclorvinfos) o Htereocíclidos (clorpirifós, coumafós, diazinón y fosmetpirimifost).
1958	Carbomatos	Carbaril, propoxur y carbafuran.
1960	Foramidas	Amitraz, espinosad.
1970	Piretroides	1ª Generación: DL de alletrina. 2ª Generación: fenotrina, resmetrina, y tetrametrina. 3ª Generacion: fenvalerato, betaciclutrina y permetrina. 4ª Generación: ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, lambdacialotreina. 5ª Generación: flumetrina.
1978	Lactonas macrociclicas	Doramectina, ivermectina, avamectina, eprinomectina, Espinosinas: A y D.
1980	Neonicotinade	Imidacloprid.
1990	Fenilpirazol	Fipronil y piroprol.
2000	Isoxasolinas	Fluraranen, afoxolaner.

Sin embargo, ahora ya son obsoletos debido a que han generado resistencia, su elevada toxicidad hacia los perros, seres humanos, además de su alto impacto en el medio ambiente, por sus efectos residuales y su uso descontrolado e inadecuado (Davoust y col. 2003; Orozco, 2012; Miro y col. 2013; Cardoso y col. 2013;)

2.11 Consideraciones a la salud pública

E. canis es una enfermedad cosmopolita, distribuida por todo México (Figura 6), pero predomina en climas, tropicales y subtropicales; ya que su presencia está relacionada con la existencia de la garrapata vector (*R. sanguineus*), la cual se encuentra con mayor frecuencia en perros (Sosa y col. 2015; Ansari – Mood 2015). El perro y el hombre pueden ser infectados por *E. canis*, *E. ewingii* y *E. chaffeensis*, aunque el humano no adquiere ehrlichiosis solo por manejar a un perro infectado. Pero, el perro puede ser reservorio para estos agentes por lo tanto pueden jugar un rol importante en la transmisión y muerte del humano por *E. canis*, por ser una infección potencialmente zoonótica; de aquí, su importancia en la salud pública (Martínez, 2014; Viera y col. 2013; Dantas y Torres 2005; Oteo y Brouky, 2005; Rey y col., 2002; Cardoso y col. 2012).



FIGURA 6. Distribución geográfica a nivel nacional de *Ehrlichia canis*

Fuente: Carvajal de la Fuente (2000).

3. HIPÓTESIS

Las condiciones climáticas del municipio de Apatzingán, Michoacán propician un alto porcentaje de seropositividad a *E. canis* en perros bajo condiciones de calle.

4. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la presencia de anticuerpos de *E. Canis* en perros bajo condiciones de calle.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar la presencia de anticuerpos contra *E. Canis* en perros en condición de calle.
2. Determinar si las características generales de los perros (edad, raza, sexo, peso) bajo condiciones de calle, afectan la presencia o ausencia de *E. canis*.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo fue de tipo transversal y observacional. El grupo de animales con el que se trabajó pertenecían al municipio de Apatzingán de la Constitución Michoacán, ubicado en la Tierra Caliente Michoacana, entre los paralelos 18°42' y 19°14' de latitud norte; los meridianos 102°11' y 102°39' de longitud oeste y tiene una altitud entre 200 y 2000 metros (Figura 7). Su clima es tropical con lluvias en verano y seco estepario en el centro del municipio. Tiene una precipitación pluvial anual de 924mm y temperaturas que oscilan de 8 a 39.8°C (INEGI, 2010; Gobierno del estado de Michoacán, 2012).

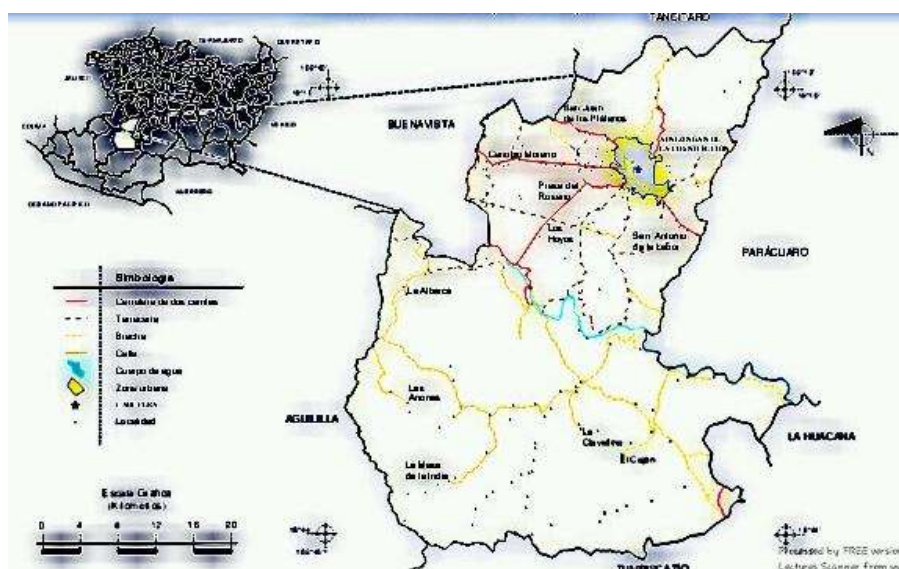


Figura 7.- Mapa de localización del municipio de Apatzingán Michoacán

Fuente: INEGI (2010).

El muestreo se realizó por conveniencia, previo consentimiento informado del encargado de 30 perros atendidos en la jornada de esterilización de noviembre 2015, misma que se realizó en la cabecera municipal de Apatzingán, Michoacán. Además, una organización civil no gubernamental financió parcialmente la presente investigación. Los perros utilizados (treinta) fueron de diferente raza, sexo edad, tipo de pelo, color de pelo, talla, peso y condición corporal, dichos perros fueron recogidos de la vía pública y, a los cuales, se les tomó una muestra sanguínea de 1 mL perro⁻¹.

Antes de la toma de muestra se implementaron dos formatos de registro: en el primero, se registró el nombre, número de perro, raza, peso talla, color, sexo, edad, tipo de pelo, condición corporal (utilizando la escala de 1 al 5), historial de garrapatas, estado de salud, temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, reflejo degluteo, reflejo tosigeo, resultado de la muestra. En el segundo formato se registró la observación de signos específicos e inespecíficos de la *Ehrlichiosis*.

Previo a la toma de muestra sanguínea perro⁻¹ se utilizó un maquina rasuradora Whal® con cuchilla del número 40, torniquete elástico, torundas con alcohol, jeringas de 3 mL con aguja calibre 23Gx1” Intermedic®, marcador de aceite, cámara fotográfica digital Fujifilm®, bozal, báscula (unidad de medida Kg), termómetro, estetoscopio, reloj y guantes.

La técnica de diagnóstico implementada en este estudio fue la inmunocromatografía, la cual se llevó a cabo utilizando el kit de diagnóstico rápido de la marca Antigen Rapid E. Canis Ab Test Kit® cuya susceptibilidad es de 97% y 99% de especificidad en la detección de anticuerpos de *E.canis*. Kit recomendado para prueba de ELISA.

Todos los perros fueron sometidos a ayuno de 12 h. Se les realizó tricotomía del miembro torácico derecho. Posteriormente se utilizó un torniquete para resaltar la vena cefálica, se empleó una torunda de algodón para realizar la asepsia, se les tomó una muestra de sangre usando jeringa de 3 ml calibre 23Gx1” por venopunción de la vena cefálica conforme a la norma NOM-062-ZOO-1999, obteniendo 1 mL de sangre perro⁻¹, misma que fue depositada en un tubo contenedor con EDTA. Posteriormente se extrajo una gota de sangre con una pipeta para colocarse en la cámara proporcionada en el kit comercial, se añadieron 2 gotas de diluyente y se dejó reposar en una superficie plana durante 20 minutos. Inmediatamente después, se interpretaron los resultados; ello de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

La información recabada se analizó mediante análisis de varianza y las diferencias entre las distintas clasificaciones de los perros se obtuvieron mediante la comparación de medias utilizando la prueba de t ($\alpha = 0.05$).

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba de inmunocromatografía estableció que el 66.66% del total de perros analizados (20 de 30 perros) fueron seropositivos a *E.canis*. Porcentaje similar al reportado por Manyaral (2015) con 53.8% de seropositividad en perros que presentaron signos de la infección a *Ehrlichiosis*, en Nambia central. Sacchini y col. (2007), en un estudio realizado en países cerca de Irán, encontraron un 44.4% de perros positivos a dicha enfermedad. Mientras que, Botros y col. (1995), en Egipto, encontraron un 33% de seropositividad en la muestra de perros analizados. En México, específicamente en el municipio de Tacámbaro, Michoacán., Rodríguez¹ (2013) reportó una seropositividad de 27% a *E. canis*. En Mérida, Yucatán., se encontró un 25% de animales seropositivos a *E. canis* (Pat – Naht, 2015). En contraste, en Mexicali, Baja California, México., encontraron la presencia de anticuerpos de *E. canis* en el 93.3% de animales muestreados (n=30) (Morgan, 2002).

Núñez (2003) reportó la prevalencia en México de 33.1% para *E.canis* en los perros muestreados (n=2,395). Sin embargo, dicho investigador señala que los resultados obtenidos en distintas regiones del país fueron muy variables; debido a la diversidad de ecosistemas y de los factores de riesgo a los que se exponen los animales. En la presente investigación se observó relación entre edad y seropositividad a *E. canis*, resultando mayor porcentaje en perros mayores de un año (36.7%), seguido por perros de 2 a 5 años (26.2%) (Tabla 3). Sin embargo el análisis de varianza reveló que la edad no afectó ($P>0.05$) el resultado (seropositividad a *E.canis*). Por lo que se sugiere que, independientemente de la

edad los perros estos están expuestos a contraer la enfermedad de *Ehrlichiosis*, sobre todo cuando viven bajo condiciones de calle.

Tabla 3. Frecuencia de seropositividad en perros de acuerdo a la tipología de los animales muestreados en municipio de Apatzingán, Michoacán., México.

Animales infectados en municipio de Tepic, Jalisco, México.										
Variable	Seropositivos (%)					Seronegativos (%)				
	Hembras		Machos			Hembras		Machos		
Sexo	46.6		20			16.6		16.6		
Edad (años)	< 1	2-5	6-10	> 10		< 1	2-5	6-10	> 10	
	36.7	26.2	0.0	3.3		6.7	23.3	3.3	0	
Condición corporal (1-5)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	13.3	3.3	46.7	3.3	0.0	3.3	0.0	26.7	3.33	0.0
Talla	CH		M	G		CH		M	G	
	6.7		46.6	13.3		3.3		6.7	23.33	
Peso (kg)	< 10	11-20	21-30	> 30		< 10	11-20	21-30	> 30	
	16.6	40.0	10.0	0.0		3.3	3.3	13.3	13.3	
PG	100					0.0				

PG=Presencia de garrapatas; CH=Chico; M=Mediano; G=Grande

Harrus y Warner (2011), señalan que por lo general, no hay predisposición de la edad de los perros para adquirir *Ehrlichiosis*, considerándose que la respuesta inmune del paciente juega un papel importante en la patogenia. Vera y col. (2014) así como Medina y Mata (2015) no encontraron relación alguna entre la edad, antecedentes de viaje y estatus de salud en su estudio. Maazi y col. (2014), Rodríguez Vivas y col. (2005) y Solano–Gallegos y col. (2006) concuerdan en que edad no muestra diferencia significativa entre seropositividad. Sainz y col. (2015), sugieren que la *E. canis* puede afectar a animales de cualquier edad.

Ansuri–Mood (2015) que menciona que no se puede establecer una correlación entre edad y la *Ehrlichiosis* canina. Romero y col. (2010) en su estudio no encontraron relación alguna entre la edad y seropositividad a *E. canis*, lo cual ya había sido establecido en otros estudios. Por lo contrario algunos otros autores como Miro y col. (2013) observaron una más alta seropositividad a *E. canis* (40%)

en perros dentro de un año de edad, comparados con adultos. También Vieira y col. (2013) encontraron que perros a partir de un año son asociados con seropositividad a *E. canis*. Batmaz y col. (2001) quienes observaron que la frecuencia de seropositivos fue más alta en perros de uno a tres años que con otras edades, mientras tanto Azevedo y col. (2011), encontraron que el aumento de la seropositividad de perros está directamente relacionada con la edad avanzada, esto se debe a que los perros geriátricos han estado en contacto con la enfermedad durante más tiempo de su vida, mientras que los perros jóvenes pueden estar protegidos de la infección.

Farkas y col. (2014) en un análisis de regresión logística mostraron niveles más altos de seropositividad en perros geriátricos, Avize y col. (2007) reportaron un alto rango de prevalencia en perros adultos mayores a tres años en comparación a perros cachorros. Akhtardanesh y col (2009) y Rodríguez-Vivas (2005) coinciden que en perros existe una alta asociación entre edad y seropositivos, en las posibles explicaciones, para más infecciones en grupos de perros más viejos, incluye el estatus inmunológico del huésped y mayor tiempo posible de exposición a la garrapata vector.

En este trabajo se obtuvo un alto porcentaje de perros seropositivos en el genotipo criollo (66.7%). Sin embargo, no observaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre razas. Ello debido al reducido número de observaciones por genotipo analizado; siendo mayor el número de animales criollos analizados. Harrus y Warner (2011) observaron que no hay predisposición de raza en los perros para adquirir *Ehrlichiosis* canina. Por lo que se considera de mayor importancia la respuesta inmune del paciente ante dicho patógeno (Romero y col., 2010; Farkas y col., 2014; Maazi y col., 2014; Pineda y Morales, 2014). Por el contrario, Arraga de Alvarado (1992) observó que los perros de raza pura, entre ellos el Pastor alemán, son más susceptibles a sufrir ésta enfermedad y a manifestar signos más severos. Mientras que los perros de raza no definida (criollos) en su mayoría parecen tener más resistencia a *E. canis*. De igual forma, Sainz y col. (2015) sugieren que los perros Pastor Alemán y los Husky Siberianos tienen mayor

predisposición a desarrollar más signos clínicos. Ansuri–Mood (2015) indicó que el perro Pastor Alemán ha sido reportado para ser más susceptible a *E. Canis*,

En relación al efecto de la condición corporal del perro sobre la presencia o ausencia de *Ehrlichiosis* canina, no se encontró efecto ($P>0.05$), aunque se observó un mayor porcentaje de perros seropositivos con condición corporal de 3 (46.7%), pero a su vez, también se encontró mayor porcentaje de perros seronegativos con condición corporal de 3/5 (26.7%). Además, en la presente investigación se observó que existió relación entre presencia del vector (*R. sanguineus*) y seropositividad, ya que el 100% de los animales seropositivos presentaron garrapatas. Ruiz y Cisneros (2006), también encontraron que el 100% de los animales seropositivos estaban infestados por garrapatas. Núñez (2001), reportó que el 79% de los perros seropositivos tuvieron garrapatas. Faszka y col. (2014) y Szei'll y col. (2006), establecieron que las enfermedades por rickettsias son las más distribuidas geográficamente, por la presencia del vector.

Finalmente, el municipio de Apatzingán (área urbana) cuenta con el clima y las condiciones para el desarrollo, reproducción y diseminación del vector (*Rhipicephalus sanguineus*), por lo que existe un alto riesgo de infección de la enfermedad, sobre todo para la población canina que vive bajo condiciones de calle. Ramos y col. (2011), mencionaron que en Brasil el 91.2% de los perros muestreados en la área urbana fueron seropositivos para un agente de enfermedad causada por garrapata y 13.7% mayor que los animales que viven en áreas rurales. No obstante, ello está determinado por las condiciones ambientales, sobre todo aquellas que favorezcan la reproducción de las garrapatas. Por ello, Miro y col. (2013) argumentaron, basados en su estudio, que existe evidencia de que la prevalencia de *Ehrlichiosis* es más alta entre perros que viven en áreas rurales. Al respecto, Ploneczka y col. (2003), Dagnone y col. (2002) y Carvalho y col. (2008), mostraron que los perros de áreas rurales que viven dentro de casa tuvieron una alta prevalencia de *E. canis*

En esta investigación se encontró la existencia de la relación talla-seropositividad y peso-seropositividad, es decir, los perros de talla grande presentaron un menor

porcentaje de seropositividad a *Ehrlichia canis* (40%) con respecto a las tallas chica y mediana ($p<0.05$): 66.7 y 87.5%, respectivamente. En relación al peso de los perros, se encontró efecto de esta variable, sobre el diagnóstico de *Ehrlichia canis* ($P>0.001$). En este sentido, los perros con pesos mayores a 30 kg presentaron diagnóstico seronegativo, en comparación con el peso menor a 10 kg y de 11 a 20 kg quienes presentaron diagnóstico seropositivo en el 83.3 y 92.3%, respectivamente; ambos promedios iguales entre sí ($P>0.05$), pero diferentes ($P<0.05$) con los perros de mayor peso (30 kg).

Medina y Mata (2015) establecieron que los perros de talla pequeña tuvieron mayor riesgo a ser seropositivos que perros mayores a 10 kg. Ortegón y col. (2005) reportaron mayor seropositividad en razas de perros miniatura. Por el contrario, Yarce y col. (2015) observaron mayor infección en perros de talla grande (27.6%) pero no encontraron efecto de talla sobre la seropositividad a *Ehrlichiosis*.

En relación al efecto del sexo del perro sobre seropositividad a *Ehrlichiosis*, en el presente estudio no se encontró efecto de dicha variable ($P>0.05$). No obstante, se pudo observar que hubo más hembras seropositivas (46.6%) que machos (20%). Ruiz y Cisneros (2006), Harrus y Warner (2011), Pineda y Morales (2014) Vera y col. (2014) y Medina y Mata (2015) también encontraron que el sexo no afecta la presencia o ausencia de *E.canis*. Sainz y col. (2015) sostienen que no hay predisposición por sexo, sin embargo, establecen que en algunos estudios han encontrado mayor seropositividad en machos, pero esto puede ser explicado por una mayor exposición al vector. Batmaz y col. (2001), Costa y col. (2007) encontraron mayor porcentaje de perros machos seropositivos, coincidiendo con Ortegón y col. (2005) que notaron, que existe mayor porcentaje de seropositividad en machos.

Otros hallazgos encontrados en la presente investigación fueron que, el 70% de los perros seropositivos presentaron signos inespecíficos de la enfermedad, ello en comparación con el 16.6 y 13.4% de los perros que presentaron los signos

específicos de *E. canis* y los que se mostraban aparentemente sanos, respectivamente. Estos resultados concuerdan con Arraga de Alvarado (1992), quien estableció que *E. canis* no presenta un patrón definido de signos clínicos que caractericen con claridad ésta enfermedad e incluso en la actualidad, los signos clínicos de infección *E. canis* pueden ser variables dependiendo del estado y de la respuesta del sistema inmune a la exposición en general de *E. canis*.

7. CONCLUSIONES

- *E.canis* afecta a un alto porcentaje de perros que viven bajo condiciones de calle en el municipio de Apatzingan, Michoacan. Ello de acuerdo con la muestra de perros analizados en dicho municipio.
- Para el caso de esta enfermedad esta afecta a los perros callejeros independientemente de la edad, raza y condicion corporal de los mismos, sin embargo, parece que tiene mayor predisposicion por los perros de talla pequena y mediana.
- El municipio de Apatzingán (área urbana) cuenta con el clima y las condiciones para la desarrollo, reproducción y diseminación del vector (*Rhipicephalus sanguineus*), por lo que existe un alto riesgo de infección de la enfermedad, sobre todo para la población canina que vive bajo condiciones de calle.

8. CONSIDERACIONES GENERALES

Los perros que viven en la vía pública de la ciudad de Apatzingán, representan un riesgo de contagio por *Ehrlichia canis*, ya que la prueba de inmunocromatografía

demostró que más del 50% resultaron seropositivos a *Ehrlichiosis* canina, por lo cual se sugiere llevar a cabo una campaña en la región de Apatzingán Michoacán contra la garrapata vector *R. sanguineus*.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre E.; Tesouro M., Amusategui I., Rodriguez F.F. y Sainz A. 2008. Comparison between different polimerase chain rection methods for the diagnosis of Ehlichia canis infection. Animal Biodiversity and Emergency Diaseases.1149:118-120.
- Akhtardanesh B, Ghanbarpour R, Blourizadeh H (2010) Serological evidence of canine monocytic ehrlichiosis in Iran. J Comp Clin Path. 19: 469–474
- Ansari-Mood M.; Khoshnegah J.; Mohri M. and Rajaei S. M. 2015. Seroprevalence and rick factors of *Ehrlichia canis* infection among companion dogs of Mashhad, north east of Iran, 2009-2010. J. Anthopod-Borne Dis. 9(2):184-194.
- Arraga de Alvarado C.M. 1992. Ehrlichiosis canina en Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, Reporte de 55 casos. Revista científica, FCV de luz: II (2): 30–40.
- Avize R, Mosallanejad B, Razi Jalali MH, Alborzi AR (2010) Seroprevalence of *Ehrlichia canis* in dogs referred to Veterinary Hospital of Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran. Arch Razi Inst. 65: 1.
- Azevedo SS, Aguiar DM, Aquino SF, Orlandelli RC, Fernandes ARF, Uchôa ICP. Soroprevalência e fatores de risco associados à soropositividade para *Ehrlichia canis* em cães do semiárido da Paraíba. *Braz J Vet Res Anim Sci* 2011; 48(1): 14-18.
- Baticados A. M. and Baticados W. N. 2011. Serological Evidence for *Ehrlichia canis* exposure in military dogs and other canines in metropolitan Manila, Philippines. Israel Journal of Veterinary Medicine. 66(4):151-156.
- Batmaz H, Nevo E, Waner T, Senturk S, Ylmaz Z, Harrus S (2001) Seroprevalence of ehrlichia canis antibodies among dogs inTurkey. Vet Rec. 148: 665–666.
- Beall M.J.; Rick A.A.; Breitschwerdt E.B.; Cohn L.A.; Couto C.G.; Dryden M.W.; Guptill L.C.; Lazbik C.; Kania S.A.; Ithan P.; Little S.E.; Roy A; Sayler K. A; Stillman B.A; Welles C.G.; Wolfson and Yabsley M.J. 2012. Seroprevalence of Ehrlichia canis, Ehrlichia saffeensis and Ehrlichia ewingii in dogs in North America. Brome central. 5 (29):1-12.
- Bélangier M.; Sorenson H. L.; France M. K.; Bowie M.V.; Barbet A. F.; Breitschwerdt E. B. and Alleman R. 2002. Comparison of serological

- detection methods for diagnosis of *Ehrlichia canis* infections in dogs. Journal of Clinical Microbiology. 40(9): 3506-3508.
- Belángier M.; Sorenson H.L.; France M.K.; Bowie M.V. y Barbet A.F. 2002. Comparison of serological detection methods for diagnosis of *Ehrlichia canis* infected in dogs. Journal of Clinical Microbiology. 3506-3608.
- Benavides A.J. y Ramírez F.G. 2003 Ehrlichiosis. Revista colombiana de ciencias pecuarias. 16: (3): 268–274.
- Bolio- Gonzalez M.E.; Rodriguez-Vivas R.I. y Ojeda-Chi M.M. 2015. Fisiopatología de la Ehrlichiosis y tripanosomiasis en el perro. Memorias XXXIII congreso nacional AMMVEPE. Merida Yucatan Mexico. Mayo 2015. p. 145-148.
- Botros B.A.; Elmolla M.S.; Salib A.W.; Calamaio C.A.; Dasch G.A. y Arthur R.R. 1995. Canine ehrlichiosis in Egypt: sero-epidemiological survey. Onderstepoort J Vet Res. 62: 41–43.
- Brandão G.P.E; Oliveira A.T.N; Calvalho F.S; Renata S.A.C; Rego A. J; Diaz M. A; Arias. W.A. y Lesa S.F. Canine ehrlichiosis: prevalence and epidemiology in Northelast Brazil. Braz J. Vet. Parasitol. 24. (29): 115 – 121.
- Browman D.D. 2011. Georgis parasitología para veterinarios. (9ª ed.) Ed. Elsevier Saunders. Barcelona España. p. 54-57.
- Cardenas AM, Doyle CK, Zhang X, Nethery K, Corstvet RE, Walker DH, McBride JW (2007) Enzyme-linked immunosorbent assay with conserved immunoreactive glycoproteins gp36 and gp19 has enhanced sensitivity and provides species-specific immunodiagnosis of *Ehrlichia canis* infection. J Clin Vaccine Immunol. 14:123–128.
- Cardozo L.; Mendao C. y Madeira de Carvalho L. 2012. Prevalencia of *Dilofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia Bordorferi*, *Anaplasma spp* and *Leishmania infatum* in apparently helty and CVD-suspect dogs in Portugal. Anational serological stud parasites and vectors.
- Carlos R.S.A.; Carval H.O.F.S.; Wenceslao A.A.; Almosny N.R.P. y Alurqueque G.R. 2011. Risk Factors and clinical disorders of canine ehrlichiosis in the south of Bahia, Brazil. Braz J vet parasitos. 20 (3): 2010-2014.
- Carvalho FS, Wenceslau AA, Carlos RS, Albuquerque GR (2008) Epidemiological and molecular study of *Ehrlichia canis* in dogs in Bahaia, Brazil. J Genet Mol Res. 29: 657–662.

- Cirilo A.R. 2015. Enfermedades más comunes transmitidas por vectores en el perro. (Servicio profesional de licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia Michoacán México.
- Harrus S.; Kenny M.; Miara L.; Aizenberg I.; Waner T. y Shaw S. 2004. Comparison between Different Polymerase Chain Reaction Methods for the Comparison of simultaneous splenic sample PCR with blood sample PCR for diagnosis and treatment of experimental *Ehrlichia canis* infection. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 48, 4488– 4490.
- Costa LM, Rembeck K, Ribeiro MF, Beelitz P, Pfister K, Passos LM (2007) Sero-revalence and risk indicators for canine ehrlichiosis in three rural areas of Brazil. *J Vet.* 174: 673– 676.
- Couto C.G. 2002. Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies (2ª ed) (Vol. I) Ed. Mc Graw- Hill Interamericana. Madrid España. P. 147-152.
- Dagnone A.S.; Souza A.I.; André M.R. y Machado R.Z. 2009. Molecular diagnosis of Anaplasmataceae organisms in dogs with clinical and microscopical signs of ehrlichiosis. *Rev Bras Parasitol Vet.* 18(4): 20-25.
- Dagnone AS, Trapp SM, Jojima FS, Amude AM, Morais HAS, Freire RL, Vidotto O (2002) Avaliação Soroepidemiológica da infecção por *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis* e *Borrelia burgdorferi* em cães de uma população hospitalar. XII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Rio de Janeiro.
- Dantas T.F. 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus*. Dantas-Torres F. 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasites & Vectors.* 3(26):1-11.
- Davoust B.; Parzy D.; Demoncheaux J. P.; Tine R.; Diarra M.; Marié J. L. and Mediannikov O. 2014. Comparative Immunology, Microbiology and infectious Diseases. 37; 31-37.
- Aguirre E.; Tesouro M.; Amusategui I.; Rodriguez F.F. y Sainz A. 2008. Comparison between Different Polymerase Chain Reaction Methods for the Diagnosis of *Ehrlichia canis* Infection. *Animal biodiversity and emergency diseases.* 1149: 118-120.
- Dumitrache M. O.; Kiss B.; Dantas-Torres F.; Latrofa M. S.; D'Amico G.; Sándor A. D. and Mihalca A. D. 2014. Seasonal dynamics of *Rhipicephalus rossicus*

attacking domestic dogs from the steppic region of southeastern Romania. *Parasites & Vectors*. 7(97); 1-6.

- Waner T, Strenger C, Keysary A (2000a) Comparison of a clinic-based ELISA test kit with the immunofluorescence test for the assay of *Ehrlichia canis* antibodies in dogs. *J. Vet. Diagn. Invest.* 12, 240–244.
- Epe C, Coati N, Stanneck D. 2003. Efficacy of the compound preparation imidacloprid 10%/permethrin 50% spot-on against ticks (*I. ricinus*, *R. sanguineus*) and fleas (*Ct. felis*) on dogs. *Parasitology Research*, 90, S122–S124.
- Faria J.L.M.; Dagnone A.S.; Munhoz T.D.; João C.F.; Pereira W.A.B. y Machado R.Z. 2010. *Ehrlichia canis* morulae and DNA detection in whole blood and spleen aspiration samples. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*.19 (2):98-102.
- Farias T.E.; Paiva A.M. y Camboim E.M. 2012. An Assessment of Whole Blood and Fractions by Nested PCR as a DNA Source for Diagnosing Canine Ehrlichiosis and Anaplasmosis. *The scientific world Journal*.
- Farkas R.; Gyurkovszky M.; Lukács Z.;Aladics B. and Solymosi N. 2014. Seroprevalence of some vector-borne infections of dogs in Hungary. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 14(4):1-5.
- Faurie J. J.; Luus H. G.; Stanneck D. and Jongejan F. 2013. The efficacy of Advantix® to prevent transmission of *Ehrlichia canis* to dogs by *Rhipicephalus sanguineus* tick. *Parasite*. 20(36):1-7.
- Font J., Cairo J. y Callés A. 1988. Ehrlichiosis canina. *Revista de AVEPA*. 8 (3): 141-143.
- Fourie JJ, Ollagnier C, Beugnet F, Luus HG, Jongejan F. 2013. Prevention of transmission of *Ehrlichia canis* by *Rhipicephalus sanguineus* ticks to dogs treated with a combination of fipronil, amitraz and (S)-methoprene (CERTIFECT_). *Veterinary Parasitology*, 193, 223–228.
- Franco S.; Bom A. y Barros A.L. 2010. Clinical and molecular evaluation of dogs with ehrlichiosis. *Ciencia Rural Santa María*. 40: 1309-1313.
- Gal A.; Loeb E.; Mekezas Y. y Banet G. 2008. Detection of *Ehrlichia canis* by PCR in different tissues obtained. The veterinary during necropsy from dogs surveyed for naturally occurring canine monocytic ehrlichiosis. *The Veterinary Journal*. 175:212-217.

- Guedes P.E.B.; Oliveira A.; Carvalho S. F.; Carlos A. R. S.; Albuquerque R. G.; Munhoz D. A.; Wenceslau A. A. and Silva L.F. 2015. Canine ehrlichiosis: prevalence and epidemiology in northeast Brazil. *Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal*. 24 (2): 115-121.
- Harrus S, Aroch I, Lavy E, Bark H (1997a) Clinical manifestations of infectious canine cyclic thrombocytopenia. *Vet Rec*. 141: 247–250.
- Harrus S, Perlman-Avrahami A, Mumcuoglu KY, Morick D, Eyal O, Baneth G. 2011. Molecular detection of *Ehrlichia canis*, *Anaplasma bovis*, *Anaplasma platys*, *Candidatus midichloria mitochondrii* and *Babesia canis vogeli* in ticks from Israel. *Clinical Microbiology and Infection*, 17(3), 459–463.
- Harrus S. Waner T. and Neer. 2012. Infectious Diseases of the dog and cat. (4^a ed). Ed. El Sevier Saunders. Athens, Georgia, E.E.U.A. p 227-230.
- Harrus s., Kenny M., Miara L., Aizenberg I., Waner T. Y Shaw S. 2004. Comparison of simultaneous splenic sample PCR with blood sample PCR for diagnosis and treatment of experimental *Ehrlichia canis* infection. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 48: 4488-4490.
- Harrus, S., Warner, T., 2011. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): An overview. *Vet. J*. 187:292-296.
- Hernandez MB, Perez Diaz JV, Garcia SV, Garcia SV, Garcia Pena FG (2005) Comparison of The Prevalence of The Infection by *Leptospira* spp, *Leishmania infantum* and *Ehrlichia canis* in Dogs in the Comunidad Valencina (Spain). *Epidémiol. Et santé anim*. 45: 83–86.
- Hoyos L.; Li O.; Alvarado A.S.; Suárez F. y Díaz D. 2007. Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina. *Rev. Inv Perú*. 18:2: 129– 135.
- Huerto-Medina E. y Dámaso-Mata B. 2015. Factores asociados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú. *Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública*. 32(4):756-760.
- INEGI. 2010. Prontuario de información geográfica y municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Apatzingán Michoacán de Ocampo. pp 1- 9.
- Iqbal Z, Chaichanasiriwithaya W, Rikihisa Y. Comparison of PCR with other tests for early diagnosis of canine ehrlichiosis. *J Clin Microbiol* 1994; 32(7): 1658-1662.

- Islas O.Y. 2015. Efecto de la aplicación de antígeno Bm86 para el control de la garrapata. (Servicio profesional de licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia Michoacán México.
- Jafari S, Gaur SNS, Hashemi A (1997) Prevalence of *Ehrlichia Canis* in Dog Population of Shiraz, Fars Province of Iran. J Anim Res. 11: 19–23.
- Jiménez-Coello, M., Pérez-Osorio C., Vado-Solís I. Rodríguez-Buenfil, J.C., Ortega-Pacheco, A., 2009. Serological survey of *Ehrlichia canis* in stray dogs from Yucatán, México, using two different diagnostic tests. VBZD. 9(2):209-211.
- Kelly J.P. y Lucas H. 2009. Failure to demonstrate *Babesia*, *Anaplasma* or *Ehrlichia* in thrombocytopenic dogs from St Kitts. Brief.
- Lanza–Perea M., Kumthekar S.M., Sabarinath A., Carpathy S.E., Sharma R.N. y Stone D.M. 2012. Doxycycline treatment of asymptomatic dogs seropositive for *Ehrlichia canis*. West Indian Veterinary Journal 9 (2).
- Lanza-Perea M.; Kumthekar S.M.; Sabarinath A, Karpthy S.E.; Sharma R.N. y Stone D.M. 2012. Doxycycline treatment of asymptomatic dogs seropositive for *Ehrlichia canis*. West Indian Veterinary Journal; 9(2).
- Lappin M. R. and Smith W. H. 1999. III MERIAL INTERNATIONAL FORUM ON TICK BORNE DISEASES. Amsterdam 2001. P 1 – 15.
- Leal A.M. 2004. Presencia de anticuerpos contra *Ehrlichia canis* en perros sospechosos en el municipio de Cajame, por medio de la técnica de la inmunofluorescencia indirecta. (Tesis de licenciatura). Universidad del Valle de México, campus Hermosillo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cajeme, Sonora, México.
- León A. y Gómez D. 2007. Ehrlichiosis canina. REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria. < <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020208.html>> [Consulta: 13 de octubre del 2015]
- León A.; Demedio J.; Márquez M.; Castillo E.; Perera A.; Zuaznaba O.; Caníbal J.; González B.; Reynaldo L.; Vega N.; Blanco D.; Ronda M.; Peña A. y Seida V. 2008. Diagnóstico de Ehrlichiosis en caninos en la ciudad de la Habana. Recvet revista electrónica de Veterinaria. III. (5): 1-22.
- Lorente M.C. 2004. Evaluación hematológica e inmunofenotípica de la Ehrlichiosis canina; evaluación tras la administración de dipropionato de imidocarb.

(Tesis de doctorado). Universidad complutense de Madrid. Facultad de veterinaria. Madrid España.

Maazi N.; Malmasi A.; Shayan P.; Nassiri S. M.; Salehi T. Z. and Fard M.S. 2014. Molecular and serological detection of *Ehrlichia canis* in naturally exposed dogs in Iran: an analysis on associated risk factors. Brazil J. Parasitol., Jaboticabal. 23(1):16-22.

Machado C.A. Enfermedades parasitarias caninas. [en línea] <http://www.veterinariamachado.com/wp-content/uploads/2011/11/Ehrlichia.pdf>1. San Pablo de Heredia 2011– 28. [06/03/2016]

Maggi R.; Birkenheuer A.J.; Hegarty B.C.; Bradley J.M. y Levy M.G. 2014. Comparison of serological and molecular panels for diagnosis of vector borne diseases in dogs. Parasite and vectors. 7:127.

Manyaral R.; Tubbesing U.; Soni M. and Noden B. H. 2015. Serodetection of *Ehrlichia canis* amongst dogs in central Namibia. Journal of the South African Veterinary Association. 86(1): 1-3.

Martellet M.R.; Lebert I. y Chene Jeanne. 2014. Diagnosis and incidence risk of clinical canine monocytic ehrlichiosis under field conditions in Southern Europe. Bio med Central.

Martínez G.G. 2014. Diagnóstico serológico y citológico de Ehrlichiosis en perros de la ciudad de Morelia Michoacán. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia Michoacán México.

Mencke N.; Parisi A. Cepelli G. and Stanneck D. 2008. Application of 10% imidacloprid/ 50% permethrin to prevent *Ehrlichia canis* exposure in dogs under natural conditions. Veterinary Parasitology An International Scientific Journal. 153; 320-328.

Miró G.; Montoya A.; Roura X.; Gálvez R. and Sainz A. 2013. Seropositivity rates for agents of canine vector-borne diseases in Spain: a multicenter study. Parasites & Vectors. 6(117):1-9.

Morgan V.R., Bright R.M., Swartout M.S. 2004. Clínica de pequeños animales. (4ª ed) Ed. ELSEVIER. España. pp 1122–1124.

Mylonakis M.E., Koutinas A.F., Breitschwerdt E.B.,Hegarty B.C.,Billinis C.D., Leontides L.S. Y Kontos V.S. 2004.Chronic canine Ehrlichiosis (*Ehrlichia*

- canis): a retrospective study of 19 cases. Journal of the American animal hospital association 40.
- Mylonakis M.E.; Koutinas A.F.; Breitschwerdt E.B.; Hegarty, B.C.; Billinis C.D.; Leontides L.S. y Kontos V.S. 2004. Chronic canine ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): a retrospective study of 19 natural cases. Journal of the American Animal Hospital Association 40.
- Nakaghi A. C. H.;Machado R. Z.;Costa M.T.; André M.R . And Baldani C.D. 2008. Canine ehrlichiosis: clinical, hematological, serological and molecular aspects. Rural, Santa Maria. 38(3):766-770.
- Nelson R. W., Couto C. G. 2010. Medicina interna de pequeños animales. (4ª ed) Ed. ELSEVIER MOSBY. España. pp 1322–1332.
- Núñez L. 2003. Estudio de la seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en México. Sección de Patología Clínica del Departamento de Patología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia –Universidad Nacional Autonoma de México.
- Nyindo MBA, Huxsoll DL, Ristic M, Kakoma I, Brown JL, Carson CA, Stephenson EH (1980) Cell-mediated and humor immune responses of German shepherd dogs and beagles to experimental infection with *Ehrlichia canis*. Am J Vet Res. 42: 250–254
- Olivares M.A.; Rodriguez A. C.; Beristain R. D. y Rivera B. R. 2015. Metodos diagnosticos para erliquiosis canina: revisión sistémica. Memorias XXXIII congreso nacional AMMVEPE. Merida Yucatan Mexico. Mayo 2015. p. 241-247.
- Orozco H.J. 2012. Ehrlichiosis canina. (Servicio profesional de licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia Michoacán México.
- Otero J.A. y Brouqui P. 2005. Ehrlichiosis y Anaplasmosis humana. 23 (6):1-11.
- Otranto D, Paradies P, Testini G, Latrofa MS, Weigl S, Cantacessi C, Mencke N, de Caprariis D, Parisi A, Capelli G, Stanneck D. 2008. Application of 10% imidacloprid/50% permethrin to prevent *Ehrlichia canis* exposure in dogs under natural conditions. Veterinary Parasitology, 153, 320–328.
- Parmar C.; Pednekar R. y Jairaw A. 2013. Comparative diagnostic methods for canine ehrlichiosis. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 37: 282-290.

- Pat-Nah, H., Rodríguez-Vivas, R.I., Bolio-Gonzalez, M.E., Villegas-Perez, S.L., Reyes-Novelo, N. 2015. Molecular Diagnosis of *Ehrlichia canis* in dogs and ticks
- Pineda R.E.Y. y Morales M.M.E. 2014. Detección de anticuerpos de *Ehrlichia canis* en perros de la cabecera municipal de Acayuca, Veracruz. (Tesis de licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia Michoacán México.
- Plumb B.C. 2010. Manual de farmacología veterinaria. (6ª ed) Ed. Intermedica. Buenos Aires, Argentina. pp 1233 – 1238.
- Ramos C.A.; Ramos R.F.; Araujo F.R. y Guedes D.S. Comparison of nested-PCR with blood smear examination in detection of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* in dogs. Revista brasileña de parasitologia. 18: 58-62.
- Ramos R.; Ramos C.; Araujo F.; Oliveira R.; Souza L. y Pimentel D. 2010. Molecular severity and genetic characterization of tick-borne pathogens in dogs in Metropolitan Recife Northeast Brazil. Parasitol res.107 (5): 1115-1120.
- Rey. J.R.; Lord C.C. y Connelly C.R. 2002. Ehrlichia y Anaplasma en Florida. Instituto de alimentos y ciencias agrícolas de la Universidad de Florida (UF/IFAS).1ENY662S:1–4.
- Pat-Nah, H., Rodríguez-Vivas, R.I., Bolio-Gonzalez, M.E., Villegas-Perez, S.L., Reyes-Novelo, N. 2015. Molecular Diagnosis of *Ehrlichia canis* in dogs and tick *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Yucatan, Mexico. VBZD. 52(1):101-104.
- Sosa-Gutierrez C.; Vargas-Sandoval M.; Torres J. and Gordillo-Perez. 2015. Tick-borne rickettsial pathogens in rodents from Mexico. J. Biom. Sci.Eng.7:884-889.
- Rodríguez-Vivas R.I.; Bolio-Gonzalez M.E. y Ojeda-Chi M.M. 2015. Ehrlichiosis y dirofilarias en el perro, datos epidemiológicos. Memorias XXXIII congreso nacional AMMVEPE. Mérida, Yucatán, México. Mayo 2015. pp 123-126.
- Rodríguez-Vivas, R. I., Albornoz, R. E.F., Bolio, G. M. E., 2005. *Ehrlichia canis* in dogs in Yucatan, México: seroprevalence, prevalence of infection and associated factors. Vet. Parasitol. 127(1): 75-79.

- Romero P.L; Dolz W.G; Romero L.J; Meneses G.A; Jiménez S.M; y Salazar S.L. 2013. Evaluación del diagnóstico de *Ehrlichia canis* mediante frotis sanguíneo y técnica molecular en perros de Costa Rica. Revista de Ciencias Veterinarias. 28 (1): 23–36.
- Roqueplo C, Cheminel V, Bourry O, Gomez J, Prevosto JM, Parzy D, Davoust B (2009) Canine ehrlichiosis in the Ivory Coast and Gabon: alteration of biochemical blood parameters based on *Ehrlichia canis* serology. J Clin Microbiol Infect Dis. 15: 41–42.
- Sacchini F.; Cessford R.J. y Robinson B.M.. 2007. Outbreak of canine ehrlichiosis in Saudi Arabia. J Vet Clin Pathol. 36: 331–335.
- Sainz A.; Roura X.; Miro G.; Estrada-Peña A.; Kohn B.; Harrus S. and Solano-Gallego L. 2015. Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. Parasites & Vector. 8(75):1-20.
- Dantas T.F. 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. Parasites & Vectors. 3: 26-35.
- Scorpio D.G.; Wachtman L.M.; Tunin R.; Barat N.C. y Gyriu J.W. 2008. Retrospective Clinical and Molecular Analysis of Conditioned Laboratory Dogs (*Canis familiaris*) with Serologic Reactions to *Ehrlichia canis* , *Borrelia burgdorferi* , and *Rickettsia rickettsia* Animal Science. 47: 23-28.
- Silva A. B.; Canseca S.P.; De la Torre M.G.; Silva M.A.; Mayoral M.A.; Mayoral A.M.; Mayoral P.C.; Martínez L.J. y Campos L.J. 2014. Infección humana asintomática por contacto con perros, un caso de Ehrlichiosis humana. Gaseta medica de México. 150. (161-164).
- Solano-Gallego L, Trotta M, Razia L, Furlanello T, Caldin M (2006) Molecular survey of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum* from blood of dogs in Italy. AnnN Y Acad Sci. 1078: 515–518.
- Solano-Gallego L.; Capri A.; Pennisi M. G.; Caldin M.; Furlanello T. and Trotta M. 2015. Acute febrile illness is associated with *Rickettsia* spp infection in dogs. Parasites & Vectors. 8(216):1-10.
- Sosa-Gutierrez C.; Vargas-Sandoval M.; Torres J. and Gordillo-Perez. 2015. Tick-borne rickettsial pathogens in questing ticks, removed from humans and animal in México. J. Biomedical Science and Engineering. 7: 884 – 889.

- Sosa-Gutiérrez, C.G., Vargas, M., Torres, J., Gordillo-Pérez, G. 2014. Tick-borne No hay título del artículo ni revista rickettsial pathogens in rodents from Mexico. J. Biom. Sci.Eng.7:884-889.
- Starkey L.; Barret A.W.; Chandreshekar R. Stillman B. y Tyrell Philllis. 2014. Development of antibodies to and PCR detection of *Ehrlichia spp.* in dogs following natural tick exposure. Veterinari microbiology. 173: 379-384.
- Sykes J. E. 2014. Canine and feline infectious diseases. (1ªed). Ed El Sevier. Davis, California. E.U.A. p 276 – 289.
- Sze'll Z, Sre'ter-Lancz ZS, Ma'rialigeti K, Sre'ter T. 2006. Temporal distribution of xodes ricinus, Dermacentor reticulatus and Haemaphysalis concinna in Hungary. vet Parasitol. (141): 377–379.
- Tanikawa A.; Labruna M.B.; Costa A.; Aguiar D.M. y Justiniano S.V. 2013. Ehrlichia canis in dogs in a semiarid region of Northeastern Brazil: Serology, a molecular detection and associated factors. Research Veterinary Science. 94: pp 474-477.
- Vera C. P.; Kapiainen S.; Junnikkala S.; Aaltonen K.; Spillmann T. and Vapalahti O. 2014. Survey of selected tick-borne diseases in dogs in Finland. Parasites & Vectors. 7(285):1-9.
- Vieira R. F. C.; Vieira T.S. W. J.; Nascimento D. A. G.; Martins T. F.; Krawczak F.S.; Labruna M. B.; Chandrashekar R.; Marcondes M.; Biondo A. W. and Vidotto O. 2013. Serological survey of *Ehrlichia* species in dogs, horses and humans: zoonotic scenery in a rural settlement from southern Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo, 55(5):335-340.
- Vieira T. S. W. J.; Vieira R. F. C.; Nascimento D. A. G.; Tamekuni K.; Toledo R. S.; Chandrashekar R.; Marcondes M.; Biondo A. W. and Vidotto O. 2013. Serosurvey of tick-borne pathogens in dogs from urban and rural áreas from Parana state, Brazil. Rev. Brazil Parasitol. Vet., Jaboticabal. 22(1):104-109.
- Villaescusa A.; Tesouro M.A.; Garcia S.M.; Ayllón T.; Franco R.F. y Sáinz A. 2012. Evaluation of peripheral blood lymphocyte subsets in family-owned dogs naturally infected by *Ehrlichia canis*. Comparative immunology, Microbiology and Infectious Diseases. 35: 391-396.
- Waner T, Strenger C, Keysary A (2000a) Comparison of a clinic-based ELISA test kit with the immunofluorescence test for the assay of *Ehrlichia canis* antibodies in dogs. J Vet Diagn Invest. 12: 240–244.

- Waner T., Strenger C. y Keysary A. A 2000 comparison of a clinic – based ELISA Test kit with the immunofluorescence test for the assay of *Ehrlichia canis* antibodies in dogs. J Vet Diag Invest 12: 240–244. P 276 – 289.
- Waner T.; Leykin I.; Shinitsky M. y Sharabani E. 2000. Detection of platelet-bound antibodies in beagle dogs after artificial infection with *Ehrlichia canis*. Veterinary Immunology and immunopathology. 77: 145-150.
- Waner T.; Leykin I.; Shinitsky M. y Sharabani E. 2014. Detection of plateletbound antibodies in beagle dogs after artificial infection with *Ehrlichia canis*. Veterinary Immunology and immunopathology. 77: 145-150.
- Waner T.; Strenger C. y Keysary A. 2000. Comparison of a clinic-based ELISA test kit with the immunofluorescence test for the assay of *Ehrlichia canis* antibodies in dogs. J. Vet. Diagn. Invest. 12, 240–244.
- Yoak J. A.; Reece F. J.; Gehrt D. S. and Hamilton M. I. 2013. Disease control through fertility control: secondary benefits of animal birth in Indian street dogs. Preventive Veterinary Medicine. 113 (2014):152-156.

ANEXOS

Anexo 1.- Formato de registro de datos.



FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS



Fecha 27 - Octubre - 2015					
Dirección	Constituyentes # 173 Col. Bella Vista Aptz.				
Teléfono	5347862				
Datos del animal					
Nombre:	Trieno 01				
Raza:	Criollo	Peso	25	Talla	Grande.
Color	Negro	Sexo	Marcho	Edad	12 meses
Pelo	Corto				
C.C.	1	2	☒	4	5
Historial de garrapatas		Pocas ☒	no		
Examen físico					
ESTADO DE SALUD	☒ Sano		☐ Enfermo		
T°	38.7				
FC	120				
FR	24				
TLLC	2				
RT	(+)				
RD	(+)				
Toma de muestra	Positivo (+)		Negativo	7:41am	8:01
Observaciones	Presento alopecia focal.				

Anexo 1 formato de registro

Anexo 2 tabla 1 Principales signos relacionados con *Ehrlichia canis* que podemos encontrar en el examen físico. (Pineda y Morales, 2014).

ESPECÍFICOS	INESPECÍFICOS
Epistaxis	Depresión
Petequias	Fiebre
Equimosis	Anorexia
Hematuria	Pérdida de peso
Signos oculares	Letargo
Signos neurológicos	Anemia
Edema periférico	Neumonía intersticial
Trastornos reproductivos	Linfoadenomegalia
Pancitopenia	Palidez de las mucosas

Anexo 2.- Formato de autorización.



REFACCIONARIA Y TALLER " POLO "

Maricela Chavez Ochoa

Constituyentes No. 173, Col. Bellavista C. P. 60693, Tel.: 01 (453) 534 78 62.
Tel. y Fax 01 (453) 534 68 30, Apatzingan Mich.
mcho680128@prodigy.net.mx
RFC: CAOM6801284Y4



Mercedes
Benz



Perkins



F.T.N.



KNOX
BREMSE



DIRONA



CR
CHICAGO
RAWHIDE



Bendix



U.M.S.N.H.
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
MORELIA, MICHOACAN
PRESENTE

ASUNTO: AUTORIZACION

POR MEDIO DEL PRESENTE SU SERVIDORA MARICELA CHAVEZ OCHOA MANIFIESTO ESTAR ENTERADA, DE ACUERDO Y CONCIENTE, DE LOS BENEFICIOS Y RIESGOS QUE IMPLICA LA TOMA DE MUESTRA SANGUINEA. PARA ESTO AUTORIZO A QUE SE PROCEDA CON LOS METODOS DE CONTENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS FISICOS NECESARIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA SANGUINEA EN VENA CEFALICA DE TREINTA PERROS REFUGIADOS BAJO MI RESGUARDO; DE ESTA MANERA POSTERIORMENTE PROCESAR E INTERPRETAR EL RESULTADO DE LA MUESTRA SANGUINEA PARA SEROPOSITIVIDAD A EHRLICHIOSIS CANINA.

ATENTAMENTE

MARICELA CHAVEZ OCHOA

APATZINGAN, MICH A 27 DE OCTUBRE 2015

FREIGHTLINER

HORTON

MERITOR

GONHER
AUTOPARTES

DISEÑO DE MARCA ANTONIO RAMOS CORTES