



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DINÁMICA EPIDEMIOLÓGICA DE MYCOPLASMA HEMOTRÓPICO EN
CANINOS ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DEL VALLE DE
CUMBAYÁ EN ECUADOR.

AUTOR

Katya Elizabeth Cadena Rehpani

AÑO

2020



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DINÁMICA EPIDEMIOLÓGICA DE *MYCOPLASMA* HEMOTRÓPICO EN
CANINOS ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DEL VALLE DE
CUMBAYÁ EN ECUADOR.

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista”

Profesor guía

Marco Coral

Autora

Katya Elizabeth Cadena Rehpani

Año

2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, "Dinámica epidemiológica de *Mycoplasma* hemotrópico en caninos atendidos en una clínica veterinaria del valle de Cumbayá en Ecuador.", a través de reuniones periódicas con la estudiante Katya Elizabeth Cadena Rehpani, en el semestre Marzo-Julio 2019-20, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación."

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right, positioned above a horizontal line.

Marco Coral

C.I.: 1714505821

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado el trabajo, "Dinámica epidemiológica de *Mycoplasma* hemotrópico en caninos atendidos en una clínica veterinaria del valle de Cumbayá en Ecuador.", de la estudiante Katya Cadena Rehpani, en el semestre Marzo-Julio 2019-20, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Olga Alexandra Angulo

C.I.: 1714976295

DECLARACIÓN DE AUTORÍA POR EL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Katya Elizabeth Cadena Rehpani

1717052466

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Jenny y Eduardo por siempre haberme dado todo lo mejor en cada aspecto de mi vida, sin ellos no hubiese llegado tan lejos.

A mis amados abuelos que me educaron y amaron como a su propia hija.

A mi amado esposo e hija por darme ánimos a seguir adelante.

A mis queridas tías que han sido como mis segundas madres.

Al resto de mi familia por darme tanto amor, cariño, cuidados y siempre haber estado presente en mi vida.

A mi tutor Marco Coral por ser un excelente profesional, maestro y ser humano.

A todos mis profesores por su paciencia, apoyo y calidad.

A mis amigos que me inspiraron a nunca rendirme y a dar lo mejor de mí.

DEDICATORIA

Este trabajo va a dedicado a mi familia que ha dado su esfuerzo para que yo pueda estudiar lo que me apasiona, a mis profesores por su paciencia, apoyo y calidad, a mis amigos y compañeros con quienes compartí toda esta experiencia.

RESUMEN

Mycoplasma hemotrópico es una bacteria que solamente puede ser detectada mediante dos pruebas, la reacción en cadena de la polimerasa y frotis sanguíneo, siendo PCR una prueba demasiado costosa, lo que ha dificultado la existencia de información certera sobre la dinámica epidemiológica de este hemoparásito en el Ecuador. Por esta razón, el objetivo del presente estudio fue realizar un análisis retrospectivo de las historias clínicas de caninos atendidos en la clínica veterinaria Dr. Hurtado para determinar la posible dinámica epidemiológica de *M. hemotrópico*, mediante un estudio de caso-control/control y reconocer los factores clínicos que pueden influenciar a la presentación de la bacteria. Se seleccionaron los historiales de 300 caninos que contaban con resultados de frotis sanguíneos e información clínica completa para implementar un estudio de caso/control/control, 100 perros eran sugerentes a positivo de *M. hemotrópico* acorde a los frotis sanguíneos, otros 100 eran controles aparentemente negativos con la misma edad, raza y sexo que los casos y para dar mayor confiabilidad al estudio se tomaron 100 caninos más igualmente negativos. Se hizo un análisis con tablas de contingencia y posteriormente se corrió un test de X^2 para determinar si había relaciones significativas entre los factores clínicos en estudio con la posible positividad a *M. hemotrópico*. Las tablas de contingencia demostraron que, el 56% de los perros analizados sugerentes a positivo eran mayores a 7 años al momento que se detectó la posible presencia de la bacteria en frotis. Los resultados arrojados por el test X^2 demostraron relación significativa entre la presencia de comorbilidades, enfermedades previas y presencia de signos clínicos en pacientes sugerentes con *M. hemotrópico*, entre las enfermedades de importancia que podrían ser un factor de riesgo se encuentran, las enfermedades metabólicas, endócrinas, neoplasias, las infecciones crónicas y por otros hemoparásitos. Dentro del presente estudio la presencia de signos clínicos es estadísticamente significativa, sin embargo, esto puede no ser una relación causal y el origen de esta relación puede deberse a factores clínicos adicionales como las comorbilidades.

ABSTRACT

Mycoplasma hemotropic is a bacterium that can only be detected by two tests: the polymerase chain reaction (PCR) and blood smear. Being PCR a too expensive test, which has made it difficult to have accurate information about the epidemiological dynamic of this hemoparasite in Ecuador. Therefore, the objective of the present study was to perform a retrospective analysis of the clinical histories of canines treated at the Dr. Hurtado veterinary clinic to determine the possible epidemiological dynamic of *M. hemotropic*, through a case/control/ control study and recognize the clinical factors that can influence the presentation of the bacteria. The histories of 300 canines that had blood smear results and complete clinical information were selected to implement a case / control / control study, 100 dogs were apparently positive to *M. hemotropic* according to blood smears, another 100 were controls apparently negative with the same age, race, and sex as the cases and to give greater reliability to the study. Another 100 canines that were negative to the test were selected as a second control group. The statistical analysis was made with contingency tables and then a Chi square test (X^2) was run to determine if there were significant relationships between the clinical factors under study with the possible positivity to *M. hemotropic*. The contingency tables showed that 56% of the dogs apparently positive were older than 7 years at the time that the possible presence of the bacteria was detected in the blood smears. The results obtained by the X^2 test showed a significant relationship between the presence of comorbidities, previous illnesses and the presence of clinical signs in possible patients with *M. hemotropic*. The diseases of importance that could be a risk factor include: the metabolic diseases, endocrine diseases, neoplasms, chronic infections, and other hemoparasites diseases. In this study, the presence of clinical signs is statistically significant, however, this may not be a causal relationship and the origin of this relationship may be due to additional clinical factors caused by the comorbidities.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I: INTRUDUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general.....	2
1.1.2. Objetivos específicos.....	2
1.2. Hipótesis.....	3
1.2.1. Hipótesis Nula (H0).....	3
1.2.2. Hipótesis Alternativa (H1).....	3
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	3
2.1. Mycoplasma hemotrópico.....	3
2.1.1. Agente Etiológico.....	3
2.1.2. Signología clínica y patogenia	4
2.1.3. Transmisión de la bacteria.....	5
2.1.4. Factores de riesgo.....	5
2.1.5. Epidemiología.....	7
2.1.6. Tratamiento.....	8
2.2. Técnicas diagnósticas para <i>Mycoplasma</i> Hemotrópico	9
2.2.1. Frotis sanguíneo	9
2.2.2. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).....	12
3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Ubicación.....	12
3.2. Población y muestra	13

3.2.1. Criterios de inclusión y exclusión son los siguientes:	13
3.3. Materiales	14
3.4. Metodología / Diseño / Variables.....	14
3.4.1. Levantamiento de información:.....	15
3.4.2. Base de datos.....	15
3.4.3. Método estadístico.....	15
3.4.4. Variables:.....	22
3.5. Análisis estadístico	23
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1 Variables demográficas	24
4.2. Factores clínicos.....	30
4.3. Limitantes	56
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	57
6. CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS	60
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	22
Tabla 2.	24
Tabla 3.	26
Tabla 4.	27
Tabla 5.	28
Tabla 6.	29
Tabla 7.	30
Tabla 8.	31
Tabla 9.	32
Tabla 10.	33
Tabla 11.	34
Tabla 12.	34
Tabla 13.	35
Tabla 14.	36
Tabla 15.	37
Tabla 16.	38
Tabla 17.	39
Tabla 18.	39
Tabla 19.	40
Tabla 20.	41
Tabla 21.	42
Tabla 22.	43
Tabla 23.	43
Tabla 24.	45
Tabla 25.	45
Tabla 26.	46
Tabla 27.	46
Tabla 28.	47

Tabla 29.	48
Tabla 30.	49
Tabla 31.	49
Tabla 32.	51
Tabla 33.	52
Tabla 34.	52
Tabla 35.	53
Tabla 36.	53
Tabla 37.	54
Tabla 38.	54
Tabla 39.	54
Tabla 40.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Presencia de Mycoplasma hemotrópico en un frotis sanguíneo de perro.	10
Figura 2. Frotis sanguíneo con cadenas de Mycoplasma hemotrópico, adicional la flecha apunta a un cuerpo Howell-Jolly.....	11
Figura 3. Frotis sanguíneo con punteados basófilos.....	11
Figura 4. Ubicación del estudio	13

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Debido al aumento de la población de animales de compañía en la ciudad de Quito, ha incrementado la presencia de patologías infecciosas, especialmente las transmitidas por vectores como la garrapata *Ixodes ricinus* y la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Estos ectoparásitos se encuentran mundialmente distribuidos centrándose en lugares cálidos con temperaturas entre 10°C a 32°C y en grandes extensiones de terreno, algo característico de la ciudad de Quito donde las temperaturas oscilan entre 15°C y 29°C (Zemtsova, Apanaskevich, Reeves, & Hahn, 2016). Uno de los patógenos de interés que se transmite por estos vectores es la bacteria *Mycoplasma hemotrópico*, la cual es un hemoparásito epicelular, es decir que se adhiere a la superficie de los eritrocitos y que puede causar desde infecciones asintomáticas hasta desarrollarse en anemia hemolítica aguda, induciendo al letargo, anorexia, pérdida de peso, deshidratación, e incluso llegar a muerte súbita (Nascimento, Santos, Guimaraes, Sanmiguel, & Messick, 2012). Se han reportado casos positivos a *M. hemotrópico* por frotis en varias clínicas veterinarias presentes en Quito, lo que podría asegurar la presencia del patógeno en esta ciudad, sin embargo, no hay registros oficiales de prevalencia de *M. hemotrópico* en Ecuador (Tapia, 2018). Actualmente solo existen dos métodos para detectar la bacteria PCR y frotis sanguíneo, en el caso de PCR es una prueba muy poco asequible, ya que es costosa tanto para el veterinario como para el dueño de las mascota, por otro lado el frotis sanguíneo es una prueba de bajo costo, sin embargo, es menos sensible que PCR (Wengi, Willi, Boretti, & Carotti, 2008)

Los veterinarios no otorgan relevancia a descartar la presencia *M. hemotrópico* previo a una cirugía o a aplicar tratamientos y realizan procedimientos en animales aparentemente sanos, como consecuencia la presencia de la bacteria impide un proceso de recuperación adecuado y compromete aún más el estado de salud del

animal. En la ciudad de Quito la presencia de los vectores y los factores climáticos favorecen a que exista una elevada transmisión de *M. hemotrópico*.

El propósito de la investigación radica en proporcionarle al médico veterinario información de la dinámica epidemiológica de la bacteria, mediante la relación entre los caninos analizados positivos a *M.hemotrópico* por frotis, con las variables demográficas y los factores clínicos de interés. De esta manera mediante inferencia estadística se podrá demostrar si hay asociaciones entre la positividad a la bacteria por frotis y las variables en estudio, sin necesidad de acceder a pruebas costosas como lo es PCR.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Realizar un análisis retrospectivo de las historias clínicas de caninos atendidos en la clínica veterinaria Dr. Hurtado para determinar la posible dinámica epidemiológica de la bacteria *Mycoplasma* hemotrópico y sus factores clínicos relacionados.

1.1.2. Objetivos específicos

- Analizar las historias clínicas de caninos positivos a *Mycoplasma* hemotrópico por frotis mediante un estudio de caso-control/control para identificar la posible dinámica epidemiológica de la bacteria.

- Analizar la asociación entre la positividad a *Mycoplasma* hemotrópico y las variables demográficas y clínicas mediante estadística inferencial para reconocer los posibles factores que se relacionan con la presentación de la bacteria.

1.2. Hipótesis

1.2.1. Hipótesis Nula (H0)

No existe correlación entre las variables demográficas y los factores clínicos en estudio con la presencia de *M. hemotrópico* por frotis.

1.2.2. Hipótesis Alternativa (H1)

Si existe correlación entre las variables demográficas y los factores clínicos en estudio con la presencia de *M. hemotrópico* por frotis.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1.3. *Mycoplasma hemotrópico*

1.3.1. Agente Etiológico

Los hemoplasmas o *Mycoplasmas* hemotrópicos son bacterias gram negativas, pleomorfas con formas cocoides o de anillo que se presentan en mamíferos, son epicelulares obligatorias, es decir se adhieren a la superficie de los eritrocitos de los animales infectados y se las puede encontrar individuales o en cadena (Nascimento, Santos, Guimaraes, Sanmiguel, & Messick, 2012). En el caso del perro se han descrito dos especies de hemoplasmas: *Mycoplasma haemocanis* (Mhc) y *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* (CMhp) (Barker, Tasker, & Day, 2010).

1.3.2. Signología clínica y patogenia

El cuadro clínico es variado puede comenzar como una infección asintomática hasta desarrollarse en anemia hemolítica aguda, induciendo al letargo, anorexia, pérdida de peso, deshidratación, e incluso llegar a muerte súbita (Mascarelli, Tartara, Pereyra, & Maggi, 2016). Sin embargo, las manifestaciones de la enfermedad en animales se informan con mayor frecuencia en casos donde hay una inmunosupresión del animal, por ejemplo, en casos de neoplasias, mala nutrición, posterior a la realización de intervenciones quirúrgicas, gestación, lactancia y otras enfermedades que comprometan el estado de salud del animal (Barker et al. 2010). Un estudio demostró que los signos varían dependiendo del estado clínico del animal, donde la severidad de la enfermedad va a depender de la respuesta inmune que tenga el hospedador (Valle et al., 2014; Sykes, 2013).

La signología en el caso de *Mycoplasma haemocanis* (Mhc) y *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* (CMhp) es similar, sin embargo, en casos de infección por CMhp a diferencia de Mhc la anemia puede tener un curso más subclínico (Millán, Velarde, Delicado, & Negre, 2018).

El estado de salud de perros a los que se les ha extraído el bazo se ve seriamente comprometido cuando hay infección por hemoplasmas, debido a que normalmente las bacterias son captadas por macrófagos del bazo y destruidas mediante fagocitosis, pero en un canino con esplenectomía previa, estas bacterias no pueden ser captadas por los macrófagos y retornan a la circulación sanguínea, además, que tienen la capacidad de evadir el sistema inmune gracias a variaciones genéticas presentes en su superficie (Valle, Messick, Pires, Kreutz, & Duda, 2014). El organismo tiende a residir en una hendidura en la superficie del eritrocito alterando su morfología y osmolaridad debido a la producción de anticuerpos reactivos

eritrocíticos fríos y calientes, esto aumenta la fragilidad osmótica, genera pérdida de colesterol y fosfolípidos, y causa una disminución de la vida útil de los eritrocitos haciendo que la célula se vuelva más frágil, produciendo hemólisis y generando la aparición de signos clínicos (Sykes & Tasker, 2013).

1.3.3. Transmisión de la bacteria

Estudios describen que existen dos vectores para la transmisión de hemoplasmas, la garrapata común *Ixodes ricinus* y la garrapata marrón *Rhipicephalus sanguineus* las cuales son ectoparásitos chupadores de sangre, sin embargo, también se sugiere una transmisión por la pulga *Ctenocephalides canis* (Soares, Teles, Pazzuti, Kellerman, Babo-Terra, Friozi, & Ramos, 2016).

Varias investigaciones han demostrado una posible transmisión por sangre contaminada debido a heridas de mordedura de perro, transfusiones sanguíneas o instrumental contaminado, también se ha propuesto que existe transmisión de la bacteria vía transplacentaria (Valle et al., 2014).

La bacteria ingresa vía sanguínea al hospedador, los hemoplasmas que se encontraban adheridos a los eritrocitos de la sangre infectada son liberados en el torrente sanguíneo del hospedador mediante hemólisis, es decir al destruirse la célula en la que la bacteria se encontraba adherida, permite su liberación y a la vez su reproducción (Michaels, Leibowitz, Azaiza, Shil, Shama, Kutish, & Balish, 2016).

1.3.4. Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo son la elevada población de perros concentrada en pequeños espacios, como lugares con perros callejeros, criaderos, escuelas de adiestramiento, hospedajes caninos y peluquerías, facilitando que existan múltiples

infecciones por los vectores y facilite su reproducción, debido a la alta concentración de perros en una sola zona, así como las áreas donde puede haber altas cargas de los vectores que transmiten la bacteria como patios o jardines (Valle et al., 2014).

Las neoplasias, mala nutrición, realización de intervenciones quirúrgicas, gestación, lactancia y otras enfermedades o condiciones concomitantes que comprometan el estado de salud del animal son considerados potenciales factores de riesgo, ya que los hemoplasmas se patogenizan en casos de inmunosupresión (Millán, Velarde, & Delicado, 2018). Además, las enfermedades concomitantes pueden predisponer a la infección por hemoplasma en perros, ya que causan inmunosupresión debido a la acción de las citocinas producidas por los tejidos en enfermedades crónicas (Valle et al., 2014). De acuerdo con hallazgos previos, mediante pruebas de PCR en varios estudios que arrojaron resultados a *M. hemotrópico*, indican que las infecciones con múltiple patógenos o las comorbilidades son un factor importante en la infección por hemoplasma (Roura et al., 2010; Novacco et al., 2018)

Un estudio realizado en Brasil evidenció que los perros con alguna enfermedad neoplásica mostraron 2.7 veces ($P = 0.05$) más tendencia a ser positivo para hemoplasmas, debido a que la inmunosupresión causada por la cronicidad de la enfermedad y los tratamientos (Ravagnan et al., 2017).

Los pacientes esplenectomizados son potenciales factores de riesgo, debido a que como se describió anteriormente, las bacterias son captadas por macrófagos del bazo y destruidas mediante fagocitosis, pero en un canino con esplenectomía previa, estas bacterias no pueden ser captadas por los macrófagos y retornan a la circulación sanguínea (Valle et al., 2014).

Las coinfecciones con múltiples patógenos transmitidos por garrapatas como Babesia, Anaplasma y Ehrlichia pueden predisponer a los perros a infecciones por hemoplasma de acuerdo con hallazgos previos que indican que la infección múltiple

es un factor importante en la infección por hemoplasma. Además, la infección con múltiples patógenos también puede aumentar los síntomas clínicos y afectar el pronóstico en perros infectados (Aktas & Ozubek, 2018).

Los tratamientos con corticoides, quimioterapia o cualquier fármaco que pueda inmunosuprimir al animal también es considerado como un posible factor de riesgo para la patogenización del *Mycoplasma hemotrópico* (Sykes & Tasker, 2013).

1.3.5. Epidemiología

Acorde a la lista de la OIE del 2019 la presencia de hemoplasmas en perros no se considera como una enfermedad de reporte obligatorio (OIE, 2019). En lo que respecta a Ecuador no existen reportes oficiales de la prevalencia de *M. hemotrópico* en el país, sin embargo, se han realizado estudios en diferentes lugares, así como reportes de diversas clínicas y hospitales veterinarios que comprueban la presencia de la bacteria dentro del Ecuador entre estos un estudio realizado en Quito donde mediante pruebas de PCR se demostró la positividad a la bacteria (Tapia, 2018).

Se sugiere que las infecciones por hemoplasmas se asocian con la presencia del vector potencial la garrapata y que una alta prevalencia de la misma puede esperarse en donde el clima sea favorable para su reproducción (Nascimento, Meli, Gentilini, Marsilio, & Ceci, 2012). Los vectores principales, las garrapatas *Ixodes ricinus* y *Rhipicephalus sanguineus* son de distribución mundial donde su población suele concentrarse en los lugares cálidos con temperaturas que oscilan entre 10°C a 32°C, con terrenos extensos y poblaciones altas de perros callejeros (Soares et al., 2016). Un estudio mediante prueba de PCR demostró que hubo una diferencia significativa en la prevalencia de patógenos entre las poblaciones de perros, las mascotas domésticas o que pasaban dentro de casa estaban menos infectadas en

comparación con perros de refugio o perros que pasaban en patio, esta prevalencia de hemoplasmas se encontraba asociada con la presencia de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* (Aktas, 2018).

Su distribución es mundial y hay diversos estudios de seroprevalencia de la bacteria en Brasil, Francia, España, Suiza, Sudán oriental, Turquía, Chile, Estados Unidos, Australia, Tanzania, Trinidad y Europa (Compton, Maggi, & Breitschwerdt, 2012). Se ha demostrado la presencia de *Mycoplasma haemocanis* en coyotes del suroeste de los Estados Unidos, también se ha reportado en lobos europeos y perros salvajes de Brasil (Sykes & Tasker, 2013).

1.3.6. Tratamiento

La multiplicación de los hemoplasmas se asocia con el drástico y rápido descenso del hematocrito, y los perros requieren tratamiento en base a antibióticos para sobrellevar la infestación, entre los antibióticos de importancia clínica contra hemoplasmas se encuentran las tetraciclinas y las quinolonas (Novacco, Sugiarto, Willi, & Baumann, 2018) El tratamiento de elección en la actualidad para caninos es en base a doxiciclina a 5 mg / kg VO cada 12h durante 21 días, sin embargo, si el animal desarrollara una anemia hemolítica inmunomediada o se piensa que podría desarrollarla se debe emplear el tratamiento en conjunto con un corticoide con el fin de evitar o aminorar la respuesta autoinmune del cuerpo contra sus propios eritrocitos, para esto se puede emplear prednisolona en dosis de 2 a 4 mg / kg VO cada 24 h durante 10 a 12 días (Cohn, 2014).

Otra clase de antibióticos que también han sido probados son imidocarb y azitromicina. No se han encontrado diferencias significativas en la eficacia del

tratamiento con tetraciclinas vs quinolonas, sin embargo, si se ha probado que estos dos últimos son más efectivos que los antibióticos como imidocarb y azitromicina (Novacco et al., 2018). Se recomienda que al finalizar el tratamiento se realice una prueba de PCR para garantizar que ya no haya presencia de la bacteria y que esta no vuelva a patogenizarse en futuras ocasiones (Cohn, 2014).

1.4. Técnicas diagnósticas para *Mycoplasma Hemotrópico*

En la actualidad solo existen dos formas de comprobar la presencia de *Mycoplasmas* hemotrópicos, esto mediante frotis o PCR. El desarrollo de pruebas serológicas para el diagnóstico de hemoplasmosis se ha visto obstaculizado por la incapacidad de cultivar hemoplasmas en el laboratorio. Sin embargo, se han logrado desarrollar técnicas moleculares como reacciones de cadena de polimerasa que en este caso detectan las cadenas de ARN de la bacteria y permite distinguir en el perro si se trata de *Mycoplasma haemocanis* o *Candidatus Mycoplasma haematoparvum*, además esta prueba es significativamente más sensible que el frotis sanguíneo (Sykes & Tasker, 2013).

1.4.1. Frotis sanguíneo

El microorganismo se lo visualiza sobre la superficie de eritrocitos mediante frotis sanguíneo, realizando previamente tinciones con Giemsa, azul de metileno o Wright, sin embargo, la bacteria puede estar ausente en la sangre circulante hasta que no se da un estado de inmunosupresión. De igual forma, otra desventaja del diagnóstico microscópico es la presencia de cuerpos de Howell-Jolly o punteados basófilos que pueden aparecer en los pacientes por diversas causas figura 1 y figura 2 (Sykes & Tasker, 2013). Los hemoplasmas se pueden separar fácilmente de la

superficie de glóbulos rojos, por lo que las películas de sangre para identificación microscópica deben prepararse con sangre fresca (Bird, 2011).

En tinción se observan de coloración basófila, son organismos muy pequeños, redondos, en forma de anillo o en formaciones en línea (cadena), generalmente punteado epicelularmente a lo largo de la periferia o a través de la superficie de los glóbulos rojos como se observa en la siguiente figura (Bird, 2011).

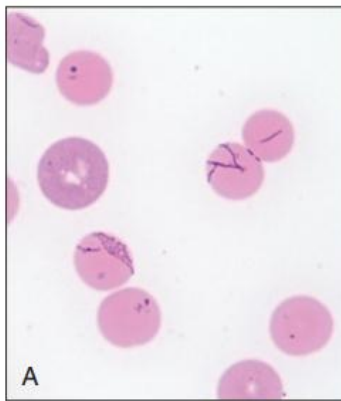


Figura 1. Presencia de *Mycoplasma* hemotrópico en un frotis sanguíneo de perro. Tomado de (Valenciano, Cowell, Rizzi, & Roland, 2013).

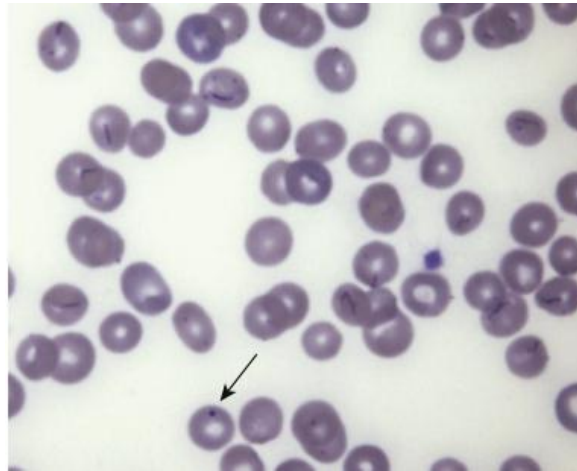


Figura 2. Frotis sanguíneo con cadenas de *Mycoplasma* hemotrópico, adicional la flecha apunta a un cuerpo Howell-Jolly. Tomado de (Sykes & Tasker, 2013).

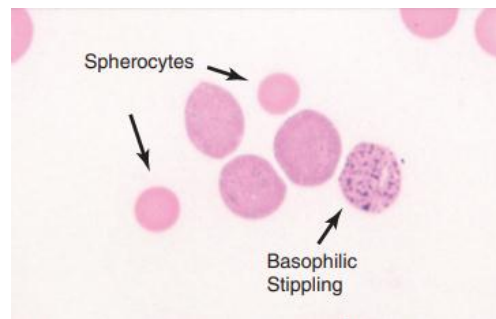


Figura 3. Frotis sanguíneo con punteados basófilos. Tomado de (Valenciano et al., 2013).

Los hemoplasmas son visibles en muchos perros clínicamente afectados, cabe recalcar que *M. haemocanis* tiende a formar varias cadenas, por esta razón se diferencia más fácilmente de los artefactos de tinción y cambios morfológicos de los eritrocitos a diferencia de *M. haemofelis* (Sykes & Tasker, 2013).

En el caso de la bioquímica sanguínea y el hemograma estos no arrojan resultados significativos pero se ha reportado que las enzimas FAS, ALT y AST, así como

también la bilirrubina sérica podrían encontrarse elevadas en estos casos, sin embargo, no es patognomónico (Jones, Yanina, Elizabeth, & Inés, 2015).

1.4.2. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

La detección de *Mycoplasma* hemotrópico también se puede realizar mediante la técnica reacción en cadena de la polimerasa (PCR), sin embargo, a pesar de que es una prueba altamente sensible que no requiere que la bacteria se encuentre circulante en el torrente sanguíneo en altas concentraciones para ser detectada, su costo es muy elevado (Chalker 2015).

Se han desarrollado varios ensayos moleculares para detectar hemoplasmas en el gato y el perro. La reacción en cadena de la polimerasa convencional (PCR) y el ensayo de PCR en tiempo real, que tiene una mayor sensibilidad, se han utilizado para amplificar a *M. haemocanis* en la sangre de los perros infectados mediante el gen 16S rRNA de *M. haemocanis* en el perro y mediante el gen de ADN (gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa) para amplificar a *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* (Barker et al., 2010).

3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

1.5. Ubicación

El estudio se lo va a realizar en la ciudad de Quito en el sector de Cumbayá en la clínica veterinaria Dr. Hurtado.

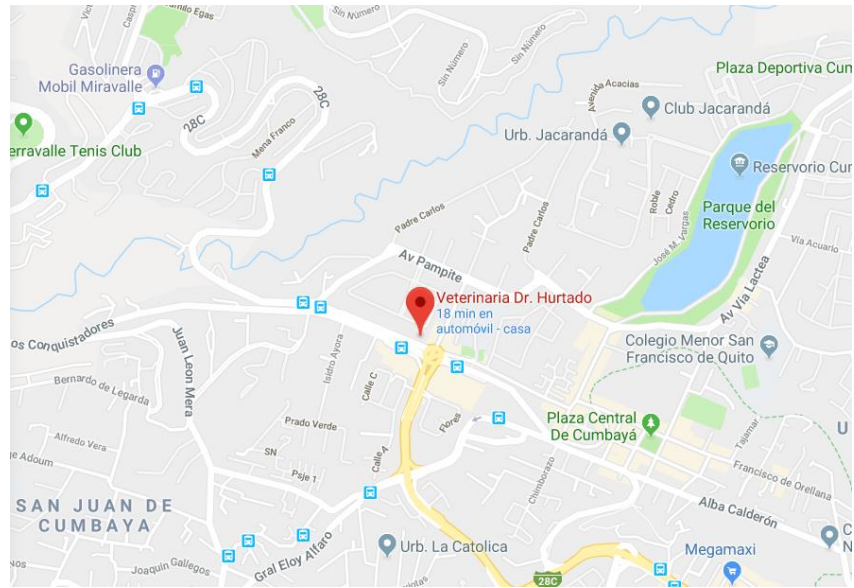


Figura 4. Ubicación del estudio

1.6. Población y muestra

El estudio se establece mediante las historias clínicas que disponen en la Veterinaria Dr. Hurtado con una población de 4000 HC tanto de caninos como felinos, sin embargo, esta investigación se va a enfocar en una muestra de 300 perros atendidos desde el 2009 hasta julio del 2019, de los cuales 100 son positivos a *Mycoplasma* hemotrópico mediante frotis sanguíneo y 200 que son aparentemente negativos mediante frotis. Para definir la muestra se recolectó los datos de las historias clínicas en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos en el estudio.

1.6.1. Criterios de inclusión y exclusión son los siguientes:

Los criterios de inclusión y exclusión que se aplicaron en la presente investigación se basaron en perros de cualquier edad, raza, sexo y estado de salud, que

ingresaron a consulta con su respectiva historia clínica y a los que se les haya analizado mediante frotis sanguíneo. Es decir, 100 de los caninos analizados fueron positivos a *Mycoplasma* hemotrópico mediante frotis sanguíneo y los otros 200 fueron caninos que aparentemente no demostraron presencia de *M. hemotrópico* en el frotis sanguíneo, para la selección de estos 200 se escogieron caninos de igual raza, sexo y edad que los positivos, para aplicar el método caso/control/control. Mientras que, se excluyeron todas las historias clínicas de caninos a los que no se les realizó un examen de frotis sanguíneo, así como historias clínicas que no contenían información completa del paciente.

1.7. Materiales

- Computadora
- Cuaderno de anotaciones
- Impresora
- Historias clínicas
- Hojas de autorización
- Tablas y análisis estadístico
- Microsoft Excel (Bases de datos)

1.8. Metodología / Diseño / Variables

La metodología utilizada en el presente estudio se basa en la lectura de historias clínicas de caninos atendidos en la clínica veterinaria Dr. Hurtado en Cumbayá, seleccionando las que contenían información de frotis sanguíneos y datos completos de la anamnesis patológica y no patológica de los pacientes, tomando en cuenta las variables demográficas establecidas en el trabajo y los factores clínicos de interés, manejando un tamaño muestral de mínimo 300 perros.

1.8.1. Levantamiento de información:

La información que se va a recolectar va ser obtenida por medio de observación directa de las historias clínicas de los caninos analizados y con esto obtener una base de datos.

1.8.2. Base de datos

Por medio del programa Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Estados Unidos), se elaboró una base de datos de las historias clínicas de los perros analizados con el fin de facilitar el análisis descriptivo de las variables demográficas y los factores clínicos en estudio descritas en la Tabla 1 y Anexo 2.

1.8.3. Método estadístico

En el presente estudio en la sección de estadística fueron utilizados dos programas Microsoft Excel para la organización de datos y la estadística descriptiva, mientras que el programa R se utilizó para realizar las tablas de contingencia y el test de X^2 . para determinar si hay asociación entre la presencia a *Mycoplasma Hemotrópico* con los factores clínicos.

1.8.4. Variables:

Tabla 1.

Variables en estudio.

Variab les	Tipo de variables	Definición	Indicador	Unidad de medida	Ítems	Instrumentos
Edad	Cualitativa/dicotómica	Edad al momento que se detectó la bacteria	Historia clínica	Años de vida	-Joven 1 mes a 2 años -Adulto 2 años a 7 años -Senior 7 años en adelante	Observación directa
Sexo	Cualitativa/dicotómica	Si el paciente es macho o hembra	Historia clínica	Macho/Hembra	Macho/Hembra	Observación directa
Raza	Cualitativa/dicotómica	Raza del animal	Historia clínica	Raza	-Raza1: Mestizo/Raza -Raza 2: Pequeñas Medianas Grandes Gigantes	Observación directa
Peso	Cualitativa/dicotómica	Peso al momento que se detectó la bacteria	Historia clínica	Peso	-1 kg a 15 kg -15 kg a 35 kg -Mayor a 35 kg	Observación directa
Comorbilidades	Cualitativa/dicotómica	Si el paciente padece de alguna enfermedad al momento que se detectó la bacteria	Historia clínica	Enfermedad	Tipo de enfermedad: -Dérmicas. -Gastroentéricas. -Infecciosas. -Parasitarias. -Neoplásicas. -Respiratorias. -Reproductivas. -Urenales. -Metabólicas. -Traumatológicas y ortopedia. -Circulatorias. -Endócrinas.	Observación directa
Estado de salud	Cualitativa/dicotómica	Si el paciente presenta signos patológicos relacionados a M. hemotrópico al	Historia clínica	Presenta signos/ No presenta signos	Signos clínicos que presentó: -Fiebre. -Anemia. -Anorexia. -Letargo.	Observación directa

		momento que se detectó la bacteria			-Mucosas pálidas. -Deshidratación.	
Diagnósticos previos	Cualitativa/dicotómica	Si el paciente tuvo enfermedades previas de importancia relacionadas con la positividad a M. hemotrópico	Historia clínica	Tuvo enfermedades previas/ no tuvo enfermedades previas	Tipo de enfermedad: -Dérmicas atópicas y alergias crónicas. -Gastroentéricas crónicas. -Infecciosas crónicas. -Parasitarias hematozoarios. -Helmintos. -Neoplásicas. -Urenales. -Metabólicas. -Circulatorias. -Endócrinas. -Traumatológicas crónicas.	Observación directa

1.9. Análisis estadístico

El presente estudio es de tipo retrospectivo observacional aplicando un estudio caso/control/control, es decir del tamaño muestral de 300, 100 caninos fueron casos (positivos a *Mycoplasma hemotrópico* por frotis), los otros 100 fueron control (aparentemente negativos a *Mycoplasma hemotrópico* por frotis) y los 100 restantes igualmente negativos se utilizaron para corroborar y dar más peso a los resultados del análisis estadístico con las unidades de control.

En primer lugar, se aplicó estadística descriptiva para ordenar los datos y describir las características de la población mediante proporciones de las variables demográficas en estudio para facilitar su comprensión.

Se representaron los datos en tablas de contingencia y mediante la prueba de chi cuadrado de Pearson, se verificó la distribución de los datos entre los casos y sus controles para determinar si hay relación significativa entre la presencia a *Mycoplasma Hemotrópico* por frotis con los factores clínicos en estudio, adicional con el fin de aumentar la confiabilidad del estudio se utilizaron tablas de contingencia para dos controles, es decir caso/control/control.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del presente estudio se encuentra distribuidos en dos secciones, la primera que consiste en las variables demográficas en estudio y la segunda los resultados arrojados referente a los factores clínicos comparados entre los casos y sus respectivos controles.

4.1 Variables demográficas

Tabla 2.

Proporciones de edad de caninos positivos a Mycoplasma hemotrópico por frotis.

	Level	Count	Total	Proportion	p
Edad	1	5	100	0.050	< .001
	2	39	100	0.390	0.035
	3	56	100	0.560	0.271

Level	Count	Total	Proportion	p
-------	-------	-------	------------	---

Note. H_a is proportion \neq 0.5

De los caninos analizados positivos a *Mycoplasma* hemotrópico por frotis, existe diferencia entre la cantidad de perros en estudio que se encontraban en edad senior 56% (mayores a 7 años) al momento que se detectó la presencia de la bacteria, con respecto a los caninos que se encontraban en edad adulta 39% (Entre 2 a 7 años) y en edad joven 5% (Entre 1 mes a 2 años). La mayoría de caninos analizados eran senior mientras que la menor cantidad correspondía a perros jóvenes revisar Anexo 3.

En dos estudios mediante PCR, la presencia de *M. hemotrópico* fue significativamente mayor en perros adultos en comparación con perros jóvenes (Aktas, 2018; Barker et al., 2010). De igual forma en un estudio en Brasil atribuía a que este tipo de resultados significativos se debe a la inmunosenescencia que se presenta en perros senior, lo que podría contribuir a que la edad sea un riesgo, es decir las líneas de defensa del cuerpo ya no funcionan normalmente debido a una deficiencia en formación, maduración y transporte de las mismas, esto a causa del envejecimiento que como consecuencia interfiere con la respuesta inmune a un antígeno, lo que coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio (Valle et al., 2014). Otro estudio, relaciona la edad con la presencia de enfermedades concomitantes, es decir las enfermedades concomitantes pueden generar inmunosupresión, lo que podría predisponer de igual forma a que los perros senior sean significativamente más positivos a *M. hemotrópico* en comparación con perros o adultos (Novacco et al., 2010).

Mientras que, en un estudio realizado mediante prueba PCR en España, Portugal e Italia durante el 2009, obtuvieron resultados significativamente mayores a *M. haemotrópico* en perros jóvenes, sin embargo, esto lo atribuyen a que los perros jóvenes al tener mayor actividad al aire libre están más expuestos a los vectores que transmiten la bacteria, otra razón es que la mayoría de perros que se encuentran en lugares de rescate o criaderos son perros jóvenes y generalmente en estos centros es donde hay gran concentración de garrapatas y pulgas (Novacco et al., 2010). Esto podría explicar los casos de perros jóvenes y en edad adulta que dieron resultados positivos por frotis en la presente investigación.

Tabla 3.

Proporciones de sexo de caninos positivos a Mycoplasma hemotrópico por frotis.

	Level	Count	Total	Proportion	P
Sexo	2	51	100	0.510	0.920
	1	49	100	0.490	0.920

Note. H_a is proportion \neq 0.5

De los caninos analizados positivos a *Mycoplasma hemotrópico* por frotis, no existe diferencia entre la cantidad de perros en estudio que fueron machos 49% con respecto a la cantidad que fueron hembras 51% revisar Anexo 3.

En concordancia con varios estudios realizados mediante prueba de PCR que demuestran de igual forma que no hay asociación entre el género y la infección de *Mycoplasma* hemotrópico (Wengi et al., 2008; Aktas, 2018; Novacco et al., 2010). En un estudio realizado en Aomori/Japón solamente un perro de 25 canes analizados que resultaron positivos *M. haemotrópico* era hembras, sin embargo, los caninos de esta investigación eran perros callejeros que tenían marcas de pelea, lo que indica que la transmisión de la bacteria pudo haberse dado mediante sangre por las mordidas de pelea que suelen tener los machos (Sasaki, Ohta, Matsuu, & Hirata, 2012).

Tabla 4.

Proporciones de raza 1 de caninos positivos a Mycoplasma hemotrópico por frotis.

	Level	Count	Total	Proportion	p
Raza 1	2	86	100	0.860	< .001
	1	14	100	0.140	< .001

Note. H_a is proportion \neq 0.5

En el presente estudio fue mayor la cantidad de perros analizados positivos a *Mycoplasma* hemotrópico por frotis, de raza pura 86% (Raza 1.2) con respecto a los perros de razas cruzadas o mestizos 14% (Raza 1.1) revisar Anexo 3.

Los resultados obtenidos de esta investigación concuerdan con los obtenidos de un estudio en Francia donde, mediante prueba PCR, 8 de los perros *M. hemotrópico* positivo eran de raza pura mientras que 3 eran cruzados (Wengi et al., 2008). Los perros mestizos o cruzados tienden a dar más resultados PCR positivos a diferencia de los perros de raza pura como lo explican en un estudio que se asoció la infección por hemoplasma con la raza, donde los perros cruzados tenían más probabilidades

de infectarse con la bacteria que los animales de raza pura, esto se relaciona con el hecho de que los perros mantenidos en perreras o en malas condiciones son más a menudo mestizos que de raza pura, lo que aumenta el riesgo de contraer la infección por hemoplasma (Novacco et al., 2010). Sin embargo, el presente estudio a diferencia del mencionado anteriormente no dio los mismos resultados, debido a que fue realizado en la zona de Cumbayá/Ecuador donde el nivel socio económico es alto e implica que las personas pueden adquirir con mayor facilidad perros de raza pura y por lo tanto en las consultas de la veterinaria que formó parte de esta investigación, acudieron más perros de raza que mestizos.

Tabla 5.

Proporciones de raza 2 de caninos positivos a Mycoplasma hemotrópico por frotis.

	Level	Count	Total	Proportion	p
Raza 2	1	38	100	0.380	0.021
	3	31	100	0.310	< .001
	4	11	100	0.110	< .001
	2	20	100	0.200	< .001

Note. H_a is proportion \neq 0.5

De los caninos analizados positivos a *Mycoplasma* hemotrópico por frotis, existe diferencia entre la cantidad de perros en estudio que eran de raza pequeña 38%

(Raza 2.1), con respecto a los caninos de raza mediana 20% (Raza 2.2), grande 31% (Raza 2.3) y gigante 11% (Raza 2.4).

En un estudio mediante prueba de PCR demostraron que hubo una diferencia significativa en la prevalencia de patógenos entre las poblaciones de perros, las mascotas domésticas o que pasaban dentro de casa estaban menos infectadas en comparación con perros de refugio o perros que pasaban en patio, esta prevalencia de hemoplasmas se encontraba asociada con la presencia de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* (Aktas, 2018). Esto quiere decir que las razas entre medianas a gigantes suelen encontrarse más expuestas a los vectores que transmiten la bacteria al ser perros que la mayor parte del tiempo pasan en patio o jardín. En el presente estudio de los cuatro ítems analizados, entre razas medianas a gigantes se presentaron mayor cantidad de perros positivos a la bacteria en comparación a perros de razas pequeñas.

Tabla 6.

Proporciones de peso de caninos positivos a Mycoplasma hemotrópico por frotis.

Binomial Test

	Level	Count	Total	Proportion	P
Peso	1	37	100	0.370	0.012
	3	13	100	0.130	< .001
	2	50	100	0.500	1.000

Note. H_a is proportion \neq 0.5

Los resultados de los caninos analizados positivos a *Mycoplasma hemotrópico* por frotis, arrojaron diferencia significativa entre la cantidad de perros en estudio que se encontraban con peso 2 (15kg a 35 kg) 50% y peso 1 (1kg a 15kg) 37%, con respecto a los de peso 3 (Mayor a 35kg) 13%. Siendo significativamente mayor la

cantidad de perros positivos a la bacteria mediante frotis que se encontraban en peso 2, es decir entre los 15kg a 35kg, correspondiendo al 50%.

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan, con los presentados por una investigación en perros domésticos en Turquía donde mediante prueba PCR se detectó una baja tasa de infección por *Mycoplasma hemotrópico* en perros domésticos que están en contacto más cercano con los dueños, que en la mayoría de casos son canes pequeños con poco peso que pueden ser mantenidos con facilidad todo el tiempo dentro de casa, disminuyendo así el riesgo de estos canes de estar en contacto con los vectores como la pulga y garrapata que transmiten la bacteria (Aktas, 2018). Si bien dentro de la presente investigación no fue significativa la cantidad de perros positivos por frotis con pesos mayores a 35 kg, esto puede deberse a que hay menor cantidad de dueños con mascotas de este tipo, ya que un can de ese peso es más difícil de mantener lo que hace que varios dueños opten por perros pequeños.

4.2. Factores clínicos

Tabla 7.

Presencia de comorbilidades de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

Comorbilidad	Grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	2	23	16	41
1	98	77	84	259

Comorbilidad	Grupo			Total
	caso	control1	control2	
Total	100	100	100	300

Tabla 8.

Relación entre presencia de comorbilidades de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	19.4	2	< .001
N	300		

Los resultados arrojados por el test de χ^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de comorbilidades en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban alguna o varias patologías al momento en el que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre la presencia de comorbilidades con la infección por *M. hemotrópico*.

De acuerdo con hallazgos previos mediante pruebas de PCR en varios estudios, donde también arrojaron resultados significativos, indican a una infección múltiple o

comorbilidad como un factor importante en la infección por hemoplasma (Roura et al., 2010; Novacco et al., 2018). Además, las enfermedades concomitantes generan inmunosupresión en el animal debido al efecto inmunosupresor por la liberación de citocinas así como por la destrucción de las mismas células de defensa, lo que pueden predisponer a la infección por hemoplasma en perros (Valle et al., 2014; Qiu, Cheng, Xu, Zhang, & Liu, 2010).

En otro estudio, no hubo diferencias significativas entre muestras PCR positivas versus PCR negativas entre los perros sanos en comparación con enfermos, sin embargo, en este estudio el tamaño muestral era de solo 35 perros sanos y 19 perros enfermos, además de los perros sanos que se obtuvieron resultados positivos eran perros rescatados de refugios que posiblemente se encontraban expuestos a los vectores que transmiten los hemoplasmas (Compton et al., 2012).

Tabla 9.

Presencia de infecciones de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

coinf	Grupo			Total
	Caso	control1	control2	
0	43	63	58	164
1	57	37	42	136
Total	100	100	100	300

Tabla 10.

Relación entre presencia de infecciones de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	8.74	2	0.013
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de infecciones en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban alguna infección de origen parasitario, bacteriano, viral o micótico al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre la presencia de infecciones con la infección por *M. hemotrópico*.

En el presente estudio como podemos observar en los historiales clínicos adjuntados al Anexo 4 y Anexo 5, dos pacientes presentaron patologías infecciosas al momento en el que fueron detectadas con la hemoplasmas por frotis, en el primer caso una pitbull de 3 años de edad que arrojó resultados positivos para la prueba rápida de anticuerpo de *Brucella canis* y en el segundo caso una Bulldog de 9 años de edad que padecía de infecciones crónicas del tracto reproductor desde los 6 años de edad. En una investigación acerca de patógenos transmitidos por medio de vectores chupadores de sangre, demuestran que la infección con múltiples patógenos puede aumentar el riesgo de infección por hemoparásitos a causa de una respuesta inadecuada por parte del sistema inmune, ya que las líneas celulares

de defensa se ven afectadas, además empeora los signos clínicos y afecta el pronóstico en perros ya infectados por hemoparásitos (Otranto, Dantas-torres, & Breitschwerdt, 2009). Además, un estudio en Turquía demostró una asociación significativa entre la presencia de patógenos transmitidos por garrapatas y las infecciones por hemoplasma canino (Aktas & Ozubek, 2018).

Tabla 11.

Presencia de neoplasias de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

	Grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	58	81	79	218
1	42	19	21	82
Total	100	100	100	300

Tabla 12.

Relación entre presencia de infecciones de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	16.3	2	< .001
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de neoplasias en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban neoplasias al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria

mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre la presencia de neoplasias con la infección por *M. hemotrópico*.

En un estudio realizado en Brasil se evidenció que los perros con alguna enfermedad neoplásica mostraron 2.7 veces ($P = 0.05$) más tendencia a ser positivo para hemoplasmas, debido a que la inmunosupresión causada por la cronicidad de la enfermedad y los tratamientos, esto puede explicar la significativa asociación entre enfermedades neoplásicas e infección (Ravagnan et al., 2017). Además, estudios demuestran que la malignidad celular puede conducir a la expresión de ligandos de activación que comprometen a las células NK, las cuales se encargan tanto de la regulación del sistema inmune, así como de la destrucción de células infectadas. Los tumores hematopoyéticos y sólidos también pueden generar tolerancia inmunológica a través de una variedad de mecanismos, incluida la expresión de ligandos inhibitorios como el ligando de muerte programada 1, la liberación de citocinas inmunosupresoras como el factor de crecimiento transformante β (TGF- β) e interleucina-10 (IL-10), la pérdida de moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad, todo esto en conjunto genera un microambiente alrededor del tumor que facilita su crecimiento y la supresión del sistema inmune (Siddle & Kaufman, 2014). Es decir, los efectos inmunosupresores de las neoplasias pueden generar un ambiente óptimo para que se dé la infección por *M. hemotrópico*.

Tabla 13.

Presencia de enfermedades metabólicas de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

cometa	Grupo			Total
	Caso	control1	control2	
0	73	87	88	248

cometa	Grupo			Total
	Caso	control1	control2	
1	27	13	12	52
Total	100	100	100	300

Tabla 14.

Relación entre presencia de enfermedades metabólicas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	9.82	2	0.007
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades metabólicas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban enfermedades metabólicas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre las enfermedades metabólicas con la infección por *M. hemotrópico*.

Como ya se mencionó anteriormente en el presente estudio, una investigación demuestra que las enfermedades concomitantes pueden predisponer a la infección

por hemoplasmas en perros, debido a la inmunosupresión por acción de las citocinas que son generadas en enfermedades crónicas (Valle et al., 2014). La mayoría de los perros que arrojaron resultados positivo por frotis a *M. hemotrópico* en esta investigación son senior como lo indica la tabla 2, además estudios demuestran una relación entre el deterioro crónico del tejido renal y hepático a causa de la edad avanzada en caninos (Heilmann, Grützner, Hokamp, Lidbury, & Xenoulis, 2018; Laroute, Chetboul, Roche, Maurey, & Costes 2010).

El hígado al tener una alta tasa de interacción con agentes extraños debido a su enorme suministro de sangre, tiene exposición continua a varios antígenos y la respuesta inmune del hígado forma parte esencial de la acción del cuerpo contra agentes patógenos, por esta razón, un deterioro crónico del hígado interferiría con una rápida respuesta inmune y como consecuencia facilitaría la infección por patógenos (Ju, Anschutz, Campus, & States, 2018).

Tabla 15.
Presencia de enfermedades traumatológicas de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

	grupo			Total	
	cotrauma	caso	control1		control2
0		71	87	82	240
1		29	13	18	60
Total		100	100	100	300

Tabla 16.

Relación entre presencia de enfermedades traumatológicas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	8.38	2	0.015
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades traumatológicas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban enfermedades traumatológicas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis.

Sin embargo, aunque los resultados del presente estudio podrían indicar una relación entre las enfermedades traumatológicas y la posible positividad a hemoplasmas, estos resultados se deben a que la mayor cantidad de caninos analizados que fueron positivos por frotis a *M. hemotrópico* eran perros senior como lo muestra la tabla 2 y los perros geriátricos tienden a sufrir de enfermedades traumatológicas, como lo demostraron en un estudio donde los perros diagnosticados con osteoartritis se encontraban entre 8 y 12 años, se evidencio que los sitios más comúnmente afectados eran las rodillas, cadera y los codos, el trastorno generalmente se diagnostica cuando la movilidad se ve sustancialmente afectada (Anderson, Neill, Brodbelt, Church, & Meeson 2018). Sin embargo, es importante considerar que las enfermedades osteoarticulares en fases avanzadas sin la medicación y tratamiento adecuado, pueden generar dolor crónico, como

consecuencia la inmunosupresión en el animal debido al estrés (Anderson et al., 2018).

Tabla 17.

Presencia de enfermedades endócrinas de casos/control/control representadas en tablas de contingencia.

Coendo	grupo			Total
	Caso	control1	control2	
0	80	89	92	261
1	20	11	8	39
Total	100	100	100	300

Tabla 18.

Relación entre presencia de enfermedades endócrinas de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	6.90	2	0.032
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades endócrinas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban enfermedades endócrinas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre las enfermedades endócrinas con la infección por *M. hemotrópico*.

Se conoce que las enfermedades de origen endócrino son patologías crónicas que no tienen cura y se tratan mediante medicación de por vida, los efectos inmunosupresores de este tipo de patologías, podrían predisponer al animal a infectarse por hemoplasmas. Dentro de las enfermedades de origen endócrino más frecuentes está el hipotiroidismo, se ha demostrado mediante estudios en perros y ratones que esta patología puede generar involución de los ganglios linfáticos y del bazo, además al verse reducido el metabolismo celular debido a la poca acción de la hormona T4 libre se deprimen las respuestas inmunes humorales, disminuye el número de leucocitos y linfocitos circulantes y se genera un retraso en su restablecimiento (Miller, Popiel, & Che, 2015). Otra patología de origen endócrino que puede generar una depresión del sistema inmune es el Cushing o hiperadrenocorticismo, donde las glándulas suprarrenales que normalmente se encargan de la producción de cortisol, producen mayor cantidad de lo normal, causando una depresión del sistema inmune debido al efecto de los corticoides (Smets, Meyer, Maddens, & Daminet, 2010). Existe evidencia que demuestra que la diabetes mellitus por efecto de la glucosilación puede inducir a la reducción del complejo mayor de histocompatibilidad clase I sobre las células mieloides, alterando la inmunidad celular del cuerpo (Brito, Melián, & Wägner, 2016).

Tabla 19.

Presencia de enfermedades reproductivas de casos/control/control representadas en tabla de contingencia.

	Grupo			Total
	corepro	caso	control1	
0	88	98	92	278
1	12	2	8	22
Total	100	100	100	300

Tabla 20.

Relación entre presencia de enfermedades reproductivas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	7.46	2	0.024
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades reproductivas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban enfermedades reproductivas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre con la presencia de enfermedades reproductivas.

Si bien no hay estudios previos que indiquen directamente una relación de las enfermedades reproductivas con la presencia de hemoplasma, esto podría deberse

en el caso de machos a la actividad de la testosterona, como se ha evidenciado en el siguiente estudio, donde demuestran que esta hormona disminuye la inmunidad humoral a través de su acción inhibitoria sobre la producción de inmunoglobulinas, además, uno de los principales problemas reproductivos que se detectan en machos es la prostatitis y la testosterona se encuentra directamente relacionada con la inflamación de la próstata (Sundburg, Belanger, Bannasch, Famula, & Oberbauer, 2016).

Tabla 21.

Resultados no significativos de enfermedades relacionadas con posible positividad a Mycoplasma hemotrópico arrojados por el test de χ^2 .

Enfermedades gastrointestinales			
χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	3.96	2	0.138
N	300		

Enfermedades respiratorias			
χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	3.06	2	0.216
N	300		

Enfermedades circulatorias			
χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	0.498	2	0.779
N	300		

Enfermedades parasitarias			
χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	3.39	2	0.183
N	300		

Enfermedades urogenales			
χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	0.606	1	0.436
N	300		

Enfermedades dérmicas			
χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	0.396	2	0.821
N	300		

Los resultados arrojados por el test de χ^2 demuestran que no hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades gastrointestinales, respiratorias,

parasitarias, circulatorias, dérmicas y urogenales en los casos, con respecto al control 1 y control 2.

Estos resultados podrían indicar que no hay una relación entre la presencia de las enfermedades mencionadas anteriormente con la infección por *M. hemotrópico*. Sin embargo, las enfermedades dérmicas, gastrointestinales, respiratorias y circulatorias, en muchos casos son subdiagnosticadas ya que se requieren especialistas para estudiar el caso. Además, las enfermedades dérmicas, respiratorias y gastrointestinales en muchos casos se acompañan de infecciones, como lo indica el siguiente estudio donde se asocia a la dermatitis atópica con la colonización de la bacteria *Staphylococcus aureus* (Leonard et al., 2019). Lo que indica que, en el presente estudio, al no haber un diagnóstico más específico posiblemente se estén catalogando a estas enfermedades como infecciosas.

Tabla 22.

Presencia de enfermedades previas de casos/control/control representadas en tablas de contingencia.

diagnostico_import	grupo			Total
	Caso	control1	control2	
0	13	58	56	127
1	87	42	44	173
Total	100	100	100	300

Tabla 23.

Relación entre presencia de enfermedades previas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	53.0	2	< .001
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades previas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban enfermedades reproductivas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre enfermedades previas con la infección por *M. hemotrópico*.

Los resultados del presente estudio demuestran que las enfermedades previas tienen relación con la infección por hemoplasmas, esto puede deberse al efecto inmunosupresor que tuvo en algún punto dicha enfermedad, dejando al animal predispuesto a infectarse con la bacteria. Un estudio en Brasil mediante prueba PCR demostró que en los caninos con enfermedades concomitantes o crónicas fueron significativamente más *M. hemotrópico* positivos a diferencia de los que nunca habían presentado alguna enfermedad de importancia (Valle et al., 2014). Además, en el caso de que la bacteria no se haya patogenizado al momento en que se infectó el animal, esta puede permanecer en el torrente sanguíneo hasta que otra enfermedad o condición permita que se vuelva patógena. Basado en estudios microscópicos y de PCR, de perros infectados con hemoplasma demuestran que pueden permanecer como portadores crónicos, en un perro experimentalmente infectado se confirmó el estado de portador crónico, sin generar signología alguna,

al presentar organismos en frotis de sangre tras un año después de la inoculación (Wengi et al., 2008).

Tabla 24.

Presencia de infecciones crónicas previas de casos/control/control representadas en tablas de contingencia.

preinfeccio	Grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	78	96	92	266
1	22	4	8	34
Total	100	100	100	300

Tabla 25.

Relación entre presencia de infecciones crónicas previas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	17.8	2	< .001
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de infecciones crónicas previas en los casos, con

respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaron infecciones crónicas previas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre la presencia de infecciones crónicas previas con la infección por *M. hemotrópico*.

La infección por otros agentes patógenos de forma crónica, puede exacerbar o predisponer la infección por hemoplasmas, esto se explica en un estudio donde la desregulación del sistema inmune permite el desarrollo de agentes oportunistas como *Mycoplasma hemotrópico* en perros y gatos que han tenido infecciones latentes (Valle et al., 2014; Kenny & Shaw, 2008).

Tabla 26.

Presencia de infecciones por hemotozoarios previas de casos/control/control representadas en tablas de contingencia.

prevparas	grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	79	97	97	273
1	21	3	3	27
Total	100	100	100	300

Tabla 27.

Relación entre presencia de infecciones por hemotozoarios previas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	26.4	2	< .001
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de infecciones por hematozoarios previas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaron infecciones por hematozoarios previas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre la presencia de infecciones por hematozoarios previas con la infección por *M. hemotrópico*.

Los resultados del presente estudio concuerdan con los obtenidos en una investigación realizada en España, demostrando mediante PCR que otras infecciones transmitidas por vectores se asociaron significativamente con infecciones positivas a hemoplasma (Roura et al., 2010). Además, otro estudio evidenció que del 100% de caninos PCR positivos a *M. hemotrópico*, el 35% se encontraban infectados con al menos un hematozoario, entre *Babesia*, *Hepatozoon*, *Anaplasma* y *Ehrlichia*, demostrando así que las co-infecciones por hematozoarios están significativamente asociadas a los hemoplasmas caninos (Aktas & Ozubek, 2018).

Tabla 28.

Presencia de neoplasias previas de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

prevneo	grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	73	93	93	259
1	27	7	7	41
Total	100	100	100	300

Tabla 29.

Relación entre presencia de neoplasias previas de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	22.6	2	< .001
N	300		

Los resultados arrojados por el test de χ^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de neoplasias previas en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaron neoplasias previas al momento que fueron detectados con la presencia de la bacteria mediante frotis. Lo que indicaría una posible relación entre la presencia de neoplasias previas con la infección por *M. hemotrópico*.

Las neoplasias tienden a generar recidiva y se vuelven enfermedades crónicas y en muchos casos dependiendo del tipo de neoplasia requieren tratamientos de por vida, en consecuencia, se da una inmunosupresión que se prolonga en el tiempo por la cronicidad tanto del tumor como por el tratamiento. Un estudio demuestra la

significativa asociación entre enfermedades neoplásicas, donde los perros con alguna enfermedad de este tipo, mostraron 2.7 veces ($P = 0.05$) más tendencia a ser positivo para hemoplasmas, además recalca que el tratamiento y las mismas neoplasias generan mecanismos inhibitorios del sistema inmune lo que predispone al animal a contraer otro tipo de enfermedades (Valle et al., 2014).

Tabla 30.

Presencia de enfermedades traumatológicas crónicas de casos/control/control representado en tablas de contingencia.

prevtrauma	grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	78	90	88	256
1	22	10	12	44
Total	100	100	100	300

Tabla 31.

Relación entre presencia de enfermedades traumatológicas crónicas de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	6.61	2	0.037
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades traumatológicas crónicas los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaron enfermedades traumatológicas crónicas al momento que fueron detectados con la posible presencia de la bacteria mediante frotis.

Como ya se explicó en la discusión de los resultados de la tabla 16, lo demostrado en el análisis podría indicar una relación entre las enfermedades traumatológicas y la positividad a hemoplasmas por frotis, sin embargo, estos resultados se deben a que la mayor cantidad de caninos analizados que fueron positivos a *M. hemotrópico* eran perros senior como lo muestra la tabla 2, de igual forma en la tabla 15 podemos observar que la cantidad de casos positivos que presentaban enfermedades traumatológicas aumentan solamente en 7 en contraste con la tabla 32 donde los perros sugerentes a positivo fueron 22, demostrando que estas enfermedades traumatológicas son crónicas y tienen relación con la edad de los animales en estudio. En la misma discusión de resultados de la tabla 16, se menciona un estudio donde los perros diagnosticados con osteoartritis se encontraban entre 8 y 12 años (Anderson et al., 2018). Cabe recalcar nuevamente que las patologías osteoarticulares crónicas relacionadas a la edad son generalmente degenerativas y en fases avanzadas, pueden generar dolor crónico y como consecuencia la inmunosupresión en el animal debido al estrés lo que predispondría a animal a contraer infecciones (Anderson et al., 2018).

Tabla 32.

Resultados no significativos de enfermedades previas relacionadas con posible positividad a Mycoplasma hemotrópico arrojados por el test de X^2 .

Enfermedades dérmicas atópicas o alérgicas previas

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	1.91	2	0.385
N	300		

Enfermedades previas por helmintos

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	6.41	2	0.040
N	300		

Enfermedades circulatorias previas o crónicas

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	0.815	2	0.665
N	300		

Enfermedades urorenales previas

χ^2 Tests			
	Value	df	p
χ^2	2.51	2	0.285
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que no hay una diferencia significativa entre la presencia de enfermedades dérmicas atópicas o alérgicas previas, enfermedades previas por helmintos, enfermedades circulatorias previas o crónicas, y enfermedades urorenales previas en los casos, con respecto al control 1 y control 2.

Como ya se mencionó anteriormente en la discusión de los resultados de la tabla 21, estos datos podrían indicar que no hay una relación entre la presencia de las enfermedades mencionadas anteriormente con la infección por *M. hemotrópico*. Sin embargo, las enfermedades dérmicas y circulatorias, en muchos casos son subdiagnosticadas ya que se requieren especialistas para estudiar el caso. Además, las enfermedades dérmicas como la dermatitis atópica se ha demostrado mediante un estudio que se relaciona con la colonización de la bacteria *Staphylococcus aureus* (Leonard et al., 2019). De igual forma este tipo de dermatitis en la mayoría

de los casos responden a la antibioterapia lo que dificulta también su pronta detección (Santoro, 2019). En el presente estudio, al no haber diagnóstico más específico posiblemente se esté catalogando a las enfermedades dérmicas atópicas o alergias previas como infecciosas crónicas.

Tabla 33.

Presencia de signos de casos/control/control representados en tabla de contingencia.

signos	grupo			Total
	caso	control1	control2	
0	7	42	35	84
1	93	58	65	216
Total	100	100	100	300

Tabla 34.

Relación entre presencia de signos de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	34.0	2	< .001
N	300		

χ^2 Tests

	Value	df	p
--	--------------	-----------	----------

Tabla 35.

Relación entre presencia de anemia de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

 χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	37.8	2	< .001
N	300		

Tabla 36.

Relación entre presencia de anorexia de casos/control/control arrojados por el test de X^2 .

 χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	30.0	2	< .001
N	300		

Tabla 37.

Relación entre presencia de letargo de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	25.0	2	< .001
N	300		

Tabla 38.

Relación entre presencia de mucosas pálidas de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	p
χ^2	19.4	2	< .001
N	300		

Tabla 39.

Relación entre presencia de deshidratación de casos/control/control arrojados por el test de χ^2 .

χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	18.8	2	< .001
N	300		

Tabla 40.

Resultados no significativos de presencia de fiebre relacionado con posible positividad a Mycoplasma hemotrópico arrojados por el test de X^2 .

 χ^2 Tests

	Value	df	P
χ^2	2.47	2	0.290
N	300		

Los resultados arrojados por el test de X^2 demuestran que hay una diferencia significativa entre la presencia de signos clínicos relacionados a hemoplasma en los casos, con respecto al control 1 y control 2, es decir en los casos hubo mayor cantidad de caninos que presentaban signos clínicos relacionados a hemoplasmas al momento que fueron detectados con la posible presencia de la bacteria mediante frotis. Esto indicaría una relación entre la presencia de signos clínicos relacionados a hemoplasmas en los pacientes con la posible infección por *M. hemotrópico*. Entre los signos clínicos de importancia que arrojaron resultados significativos fueron anemia tabla 37, anorexia tabla 38, letargo tabla 39, mucosas pálidas tabla 40,

deshidratación tabla 41, mientras que la fiebre dio resultados no significativos como se observa en la tabla 42.

Los resultados de esta investigación demuestran una posible relación significativa entre la presencia de signos clínicos con la infección por hemoplasmas, sin embargo, hay que considerar que la mayoría de perros positivos por frotis presentaban comorbilidades al momento en el que fueron detectados con la presencia de la bacteria, como se muestra en la tabla 7, es decir los signos clínicos podrían estar relacionados con las enfermedades que presentaban los pacientes y no por la propia infección con la bacteria.

Un estudio realizado en España e Italia demostró que los perros infectados con *M. hemotrópico* no exhibían signos clínicos relacionados a hemoplasmosis (Wengi et al., 2008). Otro estudio demostró que los signos varían dependiendo del estado clínico del animal, donde la severidad de la enfermedad va a depender de la respuesta inmune que tenga el hospedador (Valle et al., 2014; Sykes, 2013). En lo que respecta a la anemia dos estudios demostraron que no se asociaba de manera significativa con las altas cargas de hemoplasma y que la infección por *M. haemocanis* generalmente, solo induce anemia significativa en caninos inmunocomprometidos (Barker et al., 2010; Novacco et al., 2018). Otro estudio demostró que los pacientes que se encontraban deshidratados y muy delgados tenían enfermedades renales crónicas (Novacco et al., 2018).

1.3. Limitantes

Una de las principales limitantes fue el subdiagnóstico de la infección por *M. hemotrópico*, esto se debe a varios factores como la signología, que no está muy presente, otro factor es el método diagnóstico, lo ideal es diagnosticar mediante prueba PCR sin embargo es muy costosa por lo tanto todas las historias clínicas

que se colectaron el único método diagnóstico evidenciado fue mediante frotis sanguíneo y si bien esta prueba es de alta especificidad, a su vez tiene baja sensibilidad.

Además, tanto por este subdiagnóstico de *Mycoplasma* hemotrópico, así como por el costo que representan las pruebas, no se pudo hacer un estudio global de la bacteria, por esta razón se escogió este tipo de análisis donde se tomó individuos confirmados positivos y negativos por frotis para verificar si la dinámica poblacional era similar en todos los grupos.

Los resultados del presente estudio fueron no significativos a la relación de las enfermedades dérmicas, gastrointestinales, respiratorias y circulatorias con la positividad a *M. hemotrópico* por frotis, sin embargo, este tipo de patologías son subdiagnosticadas ya que se requieren especialistas para estudiar el caso. Por esta razón, puede que la cantidad de casos con estas afecciones en las historias clínicas analizadas haya sido escasa.

En la clínica donde se realizó la presente investigación trabaja un doctor especializado en el área de traumatología, lo que podría haber generado un sesgo dentro del estudio con respecto a la cantidad de pacientes positivos por frotis que tenían o tuvieron enfermedades traumatológicas.

4. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

La dinámica epidemiológica obtenida en el presente estudio acerca de *Mycoplasma* hemotrópico sugiere que, dentro de las variables demográficas la edad es un factor predisponente para que los caninos se infecten con hemoplasmas debido a la desregulación del sistema inmune que se da en perros senior lo cual puede deberse a la inmunosenescencia. Otro factor que se sugiere predisponente es el contacto de

los caninos con los vectores que transmiten la bacteria como la garrapata y la pulga, por esta razón las razas entre medianas a grandes o los perros con pesos mayores a 15 kg podrían estar en mayor riesgo, ya que generalmente pasan en patios o jardines, a diferencia de perros de raza pequeña o con pesos menores a 15 kg que usualmente es más fácil tenerlos dentro de casa.

En lo que respecta a factores clínicos, las comorbilidades y las enfermedades previas acorde al presente estudio podrían ser un factor de riesgo para que los perros se infecten con hemoplasmas, esto se debe al posible efecto inhibitorio sobre la formación, transporte y respuesta de las células que forman parte del sistema inmunitario. Entre estas, las enfermedades de importancia que se sugiere en esta investigación tienen un efecto inmunosupresor a largo plazo por la duración de la afección, se encuentran, las enfermedades metabólicas, endócrinas, neoplasias y las infecciones crónicas. De igual forma, se evidenció que las infecciones por otros hemoparásitos podrían predisponer a la infección por *M. hemotrópico* posiblemente por una disminución de la respuesta inmunitaria del cuerpo.

Dentro del presente estudio la presencia de signos clínicos es estadísticamente significativa, sin embargo, esto biológicamente puede no ser una relación causal y el origen de esta relación puede deberse a factores clínicos adicionales como las comorbilidades que se muestran en esta investigación, por esta razón los signos clínicos podrían depender de la condición patológica en la que se encuentre el paciente.

5. CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

Es fundamental que los centros veterinarios provean información y eduquen a los clientes acerca de la importancia de proteger a los perros contra ectoparásitos, ya

que esta es la principal forma de prevenir la transmisión de hemoplasmas y de otros hemoparásitos.

Es necesario en el caso de pacientes que podrían encontrarse seriamente inmunocomprometidos, como en el caso de perros senior, que padezcan de enfermedades crónicas o transmitidas por hemoparásitos, solicitar en laboratorio descartar la posible presencia de *M. hemotrópico* y en el caso de que se haya confirmado la infección tratar lo más pronto posible con el fin de evitar que la bacteria empeore la signología causada por las enfermedades concomitantes.

Se sugiere un estudio mediante prueba PCR en animales jóvenes y aparentemente sanos con el fin de demostrar si hay presencia de *M. hemotrópico* en estos casos. De igual manera, se recomienda realizar un estudio mediante PCR o frotis en animales presentes en centros de rescate con el fin de obtener datos estimados de prevalencia de hemoplasmas en refugios caninos y verificar cuanta relación hay entre la exposición al vector transmisor de la bacteria y la infección por *M. hemotrópico*.

Se requieren más estudios para confirmar la relación de signos clínicos como anemia, anorexia, letargo, mucosas pálidas, deshidratación y fiebre con la infección por hemoplasmas, lo ideal en este caso serían estudios mediante prueba PCR ya que al ser una prueba muy sensible podría detectar a la bacteria en fases tempranas de la infección y reafirmar si realmente signos clínicos mencionados tienen relación con la presencia de *M. hemotrópico* y no son producidos por enfermedades concomitantes.

Se deben realizar más estudios en refugios, con el fin de obtener datos de perros que están aparentemente sanos y encontrar otros posibles factores que se relacionen con la presentación de *M. hemotrópico*.

Es necesario realizar estudios epidemiológicos poblacionales para conocer la prevalencia de la *Mycoplasma* hemotrópico dentro del país.

REFERENCIAS

- Aktas, M., & Ozubek, S. (2018). A molecular survey of hemoplasmas in domestic dogs from Turkey. *Veterinary Microbiology*, 221(December 2017), 94–97. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.06.004>
- Anderson, K. L., Neill, D. G. O., Brodbelt, D. C., Church, D. B., Meeson, R. L., Sargan, D., ... Collins, L. M. (2018). Prevalence , duration and risk factors for appendicular osteoarthritis in a UK dog population under primary veterinary care, (March), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23940-z>
- Barker, E. N., Tasker, S., Day, M. J., Warman, S. M., Woolley, K., Birtles, R., ... Helps, C. R. (2010). Development and use of real-time PCR to detect and quantify *Mycoplasma haemocanis* and “*Candidatus Mycoplasma haematoparvum*” in dogs. *Veterinary Microbiology*, 140(1–2), 167–170. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.07.006>
- Bird, K. E. (2011). *THE HEMATOLOGIC AND LYMPHOID SYSTEMS*. *Small Animal Pediatrics*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-4889-3.00033-4>
- Brito-Casillas, Y., Melián, C., & Wägner, A. M. (2016). Study of the pathogenesis and treatment of diabetes mellitus through animal models. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 63(7), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2016.09.002>
- Cohn, L. A. (2014). *CHAPTER 110 ACUTE HEMOLYTIC DISORDERS*. *Small Animal Critical Care Medicine (Second Edi)*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-0306-7.00110-0>

- Compton, S. M., Maggi, R. G., & Breitschwerdt, E. B. (2012). Candidatus *Mycoplasma haematoparvum* and *Mycoplasma haemocanis* infections in dogs from the United States. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 35(6), 557–562. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2012.06.004>
- Heilmann, R. M., Grützner, N., Hokamp, J. A., Lidbury, J. A., & Xenoulis, P. G. (2018). Serum a 1 -proteinase inhibitor concentrations in dogs with exocrine pancreatic disease , chronic hepatitis or proteinuric chronic kidney disease. *The Veterinary Journal*, 236, 68–71. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.04.017>
- Jones, O., Yanina, M., Elizabeth, R., & Inés, C. (2015). Presentación de un caso compatible con micoplasmosis en un canino. *Tcc*. Retrieved from [http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/535/ORTIZ JONES, MARA YANINA Facultad de Ciencias Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/535/ORTIZ%20JONES,%20MARA%20YANINA%20Facultad%20de%20Ciencias%20Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ju, C., Anschutz, C., Campus, M., & States, U. (2018). The Adaptive Immune System and Liver Toxicity q, 9(February 2017), 275–293. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.95663-0>
- Leonard, A., Wang, J., Yu, L., Liu, H., Estrada, Y., Greenlees, L., ... Howell, M. D. (2019). Atopic Dermatitis Endotypes Based on Allergen Sensitization, Reactivity to *Staphylococcus aureus* Antigens, and Underlying Systemic Inflammation. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2019.08.013>
- Mascarelli, P. E., Tartara, G. P., Pereyra, N. B., & Maggi, R. G. (2016). Detection of *Mycoplasma haemocanis*, *Mycoplasma haematoparvum*, *Mycoplasma suis* and other vector-borne pathogens in dogs from Córdoba and Santa Fé, Argentina. *Parasites and Vectors*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1920-8>
- Michaels, D. L., Leibowitz, J. A., Azaiza, M. T., Shil, P. K., Shama, S. M., Kutish, G. F., ... Brown, D. R. (2016). Cellular microbiology of *Mycoplasma canis*.

Infection and Immunity, 84(6), 1785–1795. <https://doi.org/10.1128/IAI.01440-15>

Millán, J., Velarde, R., Delicado, V., Negre, N., Ribas, A., Oleaga, Á., ... Esperón, F. (2018). High diversity of hemotropic mycoplasmas in Iberian wild carnivores. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 60, 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2018.09.007>

Miller, J., Popiel, J., & Che, A. (2015). ScienceDirect Humoral and Cellular Immune Response in Canine Hypothyroidism, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.03.003>

Nascimento, N. C., Santos, A. P., Guimaraes, A. M. S., Sanmiguel, P. J., & Messick, J. B. (2012). *Mycoplasma haemocanis* – the canine hemoplasma and its feline counterpart in the genomic era.

Novacco, M., Meli, M. L., Gentilini, F., Marsilio, F., Ceci, C., Grazia, M., ... Hofmann-lehmann, R. (2010). Prevalence and geographical distribution of canine hemotropic mycoplasma infections in Mediterranean countries and analysis of risk factors for infection, 142, 276–284. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.09.069>

Novacco, M., Sugiarto, S., Willi, B., Baumann, J., Spiri, A. M., Oestmann, A., ... Hofmann-lehmann, R. (2018). Consecutive antibiotic treatment with doxycycline and marbofl oxacin clears bacteremia in *Mycoplasma haemofelis*-infected cats. *Veterinary Microbiology*, 217(March), 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.03.006>

OIE. (2019). Enfermedades, infecciones e infestaciones de la Lista de la OIE en vigor en 2019. Retrieved from <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2019/>

Otranto, D., Dantas-torres, F., & Breitschwerdt, E. B. (2009). Managing canine vector-borne diseases of zoonotic concern : part two, (April).

<https://doi.org/10.1016/j.pt.2009.02.005>

- Ravagnan, S., Carli, E., Piseddu, E., Da Rold, G., Porcellato, E., Zanardello, C., ... Capelli, G. (2017). Prevalence and molecular characterization of canine and feline hemotropic mycoplasmas (hemoplasmas) in northern Italy. *Parasites & Vectors*, *10*(1), 132. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2069-9>
- Roura, X., Peters, I. R., Altet, L., Tabar, M., Barker, E. N., Planellas, M., ... Shaw, S. E. (2010). Prevalence of hemotropic mycoplasmas in healthy and unhealthy cats and dogs in Spain, *274*, 270–274.
- Santoro, D. (2019). Therapies in Canine Atopic Dermatitis: An Update. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, *49*(1), 9–26.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.08.002>
- Sasaki, M., Ohta, K., Matsuu, A., & Hirata, H. (2012). A molecular survey of *Mycoplasma haemocanis* in dogs and foxes in Aomori Prefecture, Japan. *Foreign Affairs*, *91*(5). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Siddle, H. V., & Kaufman, J. (2014). Immunology of naturally transmissible tumours. <https://doi.org/10.1111/imm.12377>
- Smets, P., Meyer, E., Maddens, B., & Daminet, S. (2010). General and Comparative Endocrinology Cushing ' s syndrome , glucocorticoids and the kidney, *169*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2010.07.004>
- Soares, R. L., Echeverria, J. T., Pazzuti, G., Cleveland, H. P. K., Babo-Terra, V. J., Friozi, E., & Ramos, C. A. do N. (2016). Occurrence of *Mycoplasma haemocanis* in dogs infested by ticks in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, *25*(3), 360–363.
<https://doi.org/10.1590/S1984-29612016043>
- Sundburg, C. R., Belanger, J. M., Bannasch, D. L., Famula, T. R., & Oberbauer, A. M. (2016). Gonadectomy effects on the risk of immune disorders in the dog : a retrospective study. *BMC Veterinary Research*, 1–10.

<https://doi.org/10.1186/s12917-016-0911-5>

- Sykes, J. E., & Tasker, S. (2013). *Canine and Feline Infectious Diseases*. (Elsevier, Ed.), *Canine and Feline Infectious Diseases*. Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00041-7>
- Tapia, D. E. (2018). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA “ Determinación de la presencia de *Mycoplasma haemofelis* en refugios felinos de la ciudad de Quito y sus valles ”*. Trabajo de titula. Retrieved from
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15036/1/T-UCE-0014-064-2018.pdf>
- Valenciano, A., Cowell, R., Rizzi, T., & Roland, T. (2013). *Atlas of Canine and Feline Peripheral Blood Smears*. (Mosby, Ed.) (1st ed.).
<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-04468-4.00001-X>
- Valle, S. de F., Messick, J. B., dos Santos, A. P., Kreutz, L. C., Duda, N. C. B., Machado, G., ... González, F. H. D. (2014). Identification, occurrence and clinical findings of canine hemoplasmas in southern Brazil. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 37(4), 259–265.
<https://doi.org/10.1016/j.cimid.2014.08.001>
- Wengi, N., Willi, B., Boretti, F. S., Cattori, V., Riond, B., Meli, M. L., ... Hofmann-Lehmann, R. (2008). Real-time PCR-based prevalence study, infection follow-up and molecular characterization of canine hemotropic mycoplasmas. *Veterinary Microbiology*, 126(1–3), 132–141.
<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2007.06.018>
- Zemtsova, G. E., Apanaskevich, D. A., Reeves, W. K., Hahn, M., Snellgrove, A., & Levin, M. L. (2016). Phylogeography of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato and its relationships with climatic factors HHS Public Access. *Exp Appl Acarol*, 69(2), 191–203. <https://doi.org/10.1007/s10493-016-0035-4>

ANEXOS

Anexo 1. Autorización de la clínica para el análisis y recolección de datos de las historias clínicas.



Autorización para revisión y recolección de datos de historias clínicas

Por medio de la presente, la clínica veterinaria Dr Hurtado localizada en Cumbaya / Quito, Ecuador,

Autoriza a la estudiante Katya Elizabeth Cadena de la facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de las Américas, para que lleve a cabo el análisis y recolección de datos presentes en las historias clínicas guardando la confidencialidad de los datos de cada dueño.

De antemano se ha acordado que el costo que represente realizar la recolección de datos será cubierto por la estudiante.

Se firma la presente en 21 a los días del mes de Julio del año 2019.

Firma de la clínica 

Firma del estudiante 

Anexo 2. Base de datos elaborada en Excel en base a las historias clínicas de los caninos en estudio.

- Variables demográficas de casos sugerentes a positivo de *Mycoplasma hemotrópico*

Paciente	Edad		Sexo		Raza		Peso
	Edad	Edad	Sexo	Sexo	Raza 1	Raza 2	Peso
1		2		2	2	1	1
2		2		2	2	3	3
3		3		1	2	4	3
4		3		1	2	1	1
5		3		2	1	2	2
6		2		2	2	1	2
7		3		1	1	2	2
8		3		2	2	3	3
9		2		1	2	1	1
10		1		2	1	1	1
11		3		1	2	1	1
12		3		1	2	1	1
13		3		1	2	1	1
14		2		2	2	4	3
15		3		2	2	2	2
16		3		1	2	3	3
17		2		2	2	1	1
18		2		2	2	1	1
19		3		1	2	1	1
20		1		2	1	2	2
21		2		1	2	3	2
22		3		2	2	2	3
23		3		1	2	2	2
24		3		2	2	2	2
25		3		1	2	3	2
26		3		1	2	1	1
27		2		1	2	2	2
28		2		1	2	3	3
29		3		1	2	4	3
30		2		1	1	2	2
31		2		2	2	1	1
32		2		2	2	3	2
33		3		1	2	1	1
34		3		2	2	1	1
35		3		1	1	2	2

TABLA EXPLICATIVA

Edad

- 1 Joven 1 mes a 2 años
- 2 Adulto 2 años a 7 años
- 3 Senior 7 años en adelante

Sexo

- 1 Macho
- 2 Hembra

Raza 1

- 1 Mestizo
- 2 Raza

Peso

- 1 1 kg a 15 kg
- 2 15 kg a 35 kg
- 3 Mayor a 35 kg

Raza 2

- 1 Razas pequeñas
- 2 Razas medianas
- 3 Razas grandes
- 4 Razas gigantes

- Variables demográficas de controles 1 negativos a *Mycoplasma hemotrópico*

Paciente	Edad		Sexo		Raza		Peso
	Edad	Edad	Sexo	Sexo	Raza 1	Raza 2	Peso
1		2		2	2	1	1
2		2		2	2	3	3
3		3		1	2	4	3
4		3		1	2	1	1
5		3		2	1	2	2
6		2		2	2	1	2
7		3		1	1	2	2
8		3		2	2	3	3
9		2		1	2	1	1
10		1		2	1	1	1
11		3		1	2	1	1
12		3		1	2	1	1
13		3		1	2	1	1
14		2		2	2	4	3
15		3		2	2	2	2
16		3		1	2	3	3
17		2		2	2	1	1
18		2		2	2	1	1
19		3		1	2	1	1
20		1		2	1	2	2
21		2		1	2	3	2
22		3		2	2	2	3
23		3		1	2	2	2
24		3		2	2	2	2
25		3		1	2	3	2
26		3		1	2	1	1
27		2		1	2	2	2
28		2		1	2	3	3
29		3		1	2	4	3
30		2		1	1	2	2
31		2		2	2	1	1
32		2		2	2	3	2
33		3		1	2	1	1
34		3		2	2	1	1
35		3		1	1	2	2

TABLA EXPLICATIVA

Edad

- 1 Joven 1 mes a 2 años
- 2 Adulto 2 años a 7 años
- 3 Senior 7 años en adelante

Sexo

- 1 Macho
- 2 Hembra

Raza

- 1 Mestizo
- 2 Raza

Peso

- 1 1 kg a 15 kg
- 2 15 kg a 35 kg
- 3 Mayor a 35 kg

Raza 2

- 1 Razas pequeñas
- 2 Razas medianas
- 3 Razas grandes
- 4 Razas gigantes

- Variables demográficas de controles 2 negativos a *Mycoplasma hemotrópico*

Paciente	Edad	Sexo	Raza		Peso
			Raza 1	Raza 2	
1	2	2	2	1	1
2	2	2	2	3	3
3	3	1	2	4	3
4	3	1	2	1	1
5	3	2	1	2	2
6	2	2	2	1	2
7	3	1	1	2	2
8	3	2	2	3	3
9	2	1	2	1	1
10	1	2	1	1	1
11	3	1	2	1	1
12	3	1	2	1	1
13	3	1	2	1	1
14	2	2	2	4	3
15	3	2	2	2	2
16	3	1	2	3	3
17	2	2	2	1	1
18	2	2	2	1	1
19	3	1	2	1	1
20	1	2	1	2	2
21	2	1	2	3	2
22	3	2	2	2	3
23	3	1	2	2	2
24	3	2	2	2	2
25	3	1	2	3	2
26	3	1	2	1	1
27	2	1	2	2	2
28	2	1	2	3	3
29	3	1	2	4	3
30	2	1	1	2	2
31	2	2	2	1	1
32	2	2	2	3	2
33	3	1	2	1	1
34	3	2	2	1	1
35	3	1	1	2	2

TABLA EXPLICATIVA

Edad

- 1 Joven 1 mes a 2 años
- 2 Adulto 2 años a 7 años
- 3 Senior 7 años en adelante

Sexo

- 1 Macho
- 2 Hembra

Raza

- 1 Mestizo
- 2 Raza

Peso

- 1 1 kg a 15 kg
- 2 15 kg a 35 kg
- 3 Mayor a 35 kg

Raza 2

- 1 Razas pequeñas
- 2 Razas medianas
- 3 Razas grandes
- 4 Razas gigantes

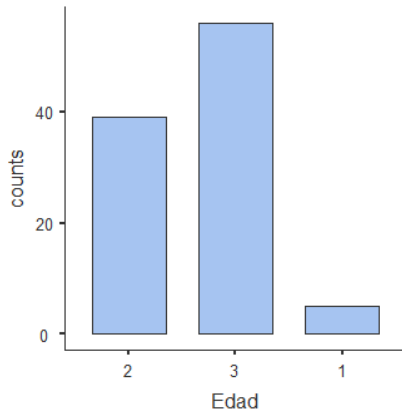
- Factores clínicos analizados de casos de caninos sugerentes a *Mycoplasma hemotrópico*

Paciente	Items																																		
	Comorbilidad										Diagnósticos previos de importancia										Presenta Signos														
	SI	NO	Dérmicas	Gastroentéricas	Infecciosas	Parasitarias	Neoplásicas	Respiratorias	Reproductivas	Urogenal	Metabólicas	Traumatológicas y ortopedia	Circulatorias	Endócrinas	SI	NO	Dérmicas atópicas y alergias crónicas	Gastroentéricas crónicas	Infecciosas crónicas	Parasitarias hematozoarios	Helmitos	Neoplásicas	Urogenales	Metabólicas	Circulatorias	Endócrinas	Traumatológicas crónicas	SI	NO	Fiebre	Anemia	Anorexia	Letargo	Mucosas pálidas	Deshidratación
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	
4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	
5	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	
6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	
9	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	
10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	
11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
12	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	
13	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
14	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
15	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
17	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
18	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
19	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
22	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
23	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
24	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1

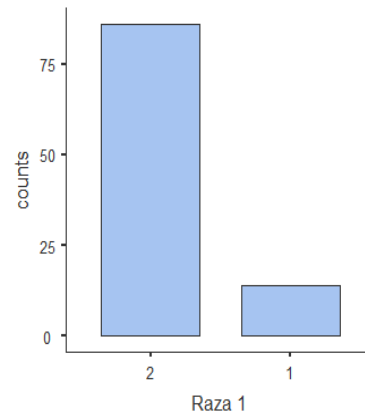
- Factores clínicos analizados de controles 1 de caninos negativos a *Mycoplasma hemotrópico*

Anexo 3. Representación de variables demográficas en gráfico de barras.

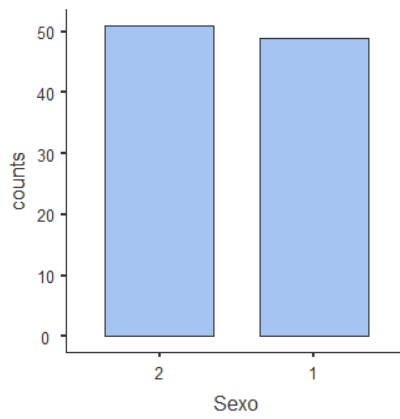
Edad



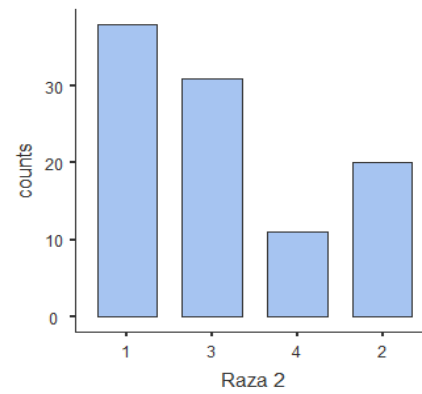
Raza 1



Sexo



Raza 2



Anexo 4. Resultados de frotis sanguíneo sugerente a positivo a M. hemotrópico, de perra Pitbull de 3 años de edad con *Brucella canis*.



LABORATORIO CLINICO
• VETERINARIA DR. HURTADO •

HC: 4092
Especie: CANINO
Nombre: BILA
Edad: 2 AÑOS
Raza: PITBULL
Sexo: HEMBRA
Procedencia Dr.(a): ROIAS

Propietario:
Teléfono:
Fecha: FEBRERO 16 2017
Anamnesis

HEMOGRAMA				
Analito	Resultados	Ref. Caninos	Ref. Felinos	
Leucocitos	14,5 x10 ⁹ /L	6 - 17	5,5 - 19,5	
Eritrocitos	9,30 x10 ¹² /L	5,5 - 8,5	9,0 - 10	
Hemoglobina	173 g/L	120 - 180	80 - 150	
Hematocrito	0,50 L/L	0,37 - 0,55	0,24 - 0,45	
Plaquetas	571 x10 ⁹ /L	200 - 500	300 - 700	
VPM	7,0 fL	5,4 - 9,2	12,1 - 15,1	
VGM	59 fL	60 - 77	89 - 95	
HCM	20,5 fL	19 - 25	12 - 18	
CGMH	348 g/L	320 - 360	300 - 360	
Neutrófilos	89 %	60 - 80	55 - 75	12.905 #
Eosinófilos	1 %	2 - 10	2 - 12	0.145 #
Basófilos	0 %	0 - 1	0 - 0	#
Bandas	5 %	0 - 9	0 - 0	0.725 #
Linfocitos	5 %	10 - 34	20 - 55	0.725 #
Monocitos	0 %	1 - 11	1 - 11	0 #
Proteínas	70 g/L	60 - 75	50 - 80	

Metamielocitos
Mielocitos
Neutrófilos tóxicos
Linfocitos reactivos
Linfocitos atípicos
Otros

Características Celulares de los Eritrocitos:
Metarubricito
Policromatofilo
Otros

Características Celulares de las plaquetas:
Observaciones

Analito	QUIMICA SANGUINEA		
	Resultados	Ref. Caninos	Ref. Felinos
Glucosa	umol/L	3,38 - 5,88	3,0 - 5,6
Urea	mmol/L	2,09 - 7,91	4,1 - 10,8
Creatinina	umol/L	60 - 126	54 - 179
Colesterol	mmol/L	2,85 - 7,76	1,8 - 3,9
Triglicéridos	mmol/L	< 1,14	< 0,6
Bilirrubina total	umol/L	< 8,0	< 8,0
Bilirrubina conjugada	umol/L	< 2,0	< 2,0
Bilirrubina no conjugada	umol/L	< 6,0	< 6,0
ALT	U/L	4 - 70	< 72
AST	U/L	12-55	< 61
FA	U/L	6 - 189	< 107
Magnesio Total	mmol/L	0,66-0,99	0,70-1,07
Lactato Plasmatco	mmol/L	0,7-2,5	menor 2,5
Proteínas	g/L	60-75	60-80
Albumina	g/L	35-40	30-40
Globulinas	g/L	25-35	30-40
Sodio	mmol/L	140 - 152	146 - 155
Calcio	mmol/L	2,0 - 3,0	2,0 - 3,0
Fósforo	mmol/L	0,94 - 1,6	0,8 - 1,6
Potasio	mmol/L	3,6 - 5,8	3,7 - 4,6
Cloro	mmol/L	105 - 115	117 - 128
Amilasa	U/L	166 - 1350	< 2000
Lipasa	U/L	13 - 300	< 250
Colinesterasa	U/L	4659-14443	
GammaGT	U/L	< 10 U/L	< 10 U/L
PCR	[+ -]	< 6,0 ug/L	
ASTO	[+ -]	< 50 U/ml	
Factor Reumático	[+ -]	< 20 U/L	
Leptospirosis	[+ -]		
Parvovirus - Moquillo	[+ -]		
TP	seg.	CN: 13-17	CN:
TTP	seg.	CN: 22-30	CN:

Otros:

PRUEBA RAPIDA PARA DETECTAR Ag. DE BRUCELLA CANIS: POSITIVO

Dr. Luz Myriam Ramírez R.
Bacteriología y Laboratorio Clínico
Luz Myriam Ramírez R.
Firma: 02/02/2017 02:28:13.0144



LABORATORIO CLINICO

• VETERINARIA DR. HURTADO •

HC: 4892
 Especie: CANINO
 Nombre: BELA
 Edad: 2 AÑOS
 Raza: PITTSBULL
 Sexo: HEMBRA
 Procedencia Dr.(a): ROIAS

Propietario:
 Teléfono:
 Fecha: ENERO 13 2017
 Anamnesis

HEMOGRAMA				
Análito	Resultados	Ref. Caninos	Ref. Felinos	
Leucocitos	8.1 x10 ⁹ /L	6 - 17	5.5 - 19.5	
Eritrocitos	9.65 x10 ¹² /L	5.5 - 8.5	5.0 - 10	
Hemoglobina	165 g/L	120 - 180	80 - 150	
Hematocrito	0.48 l/L	0.37 - 0.55	0.34 - 0.45	
Plaquetas	340 x10 ⁹ /L	200 - 500	300 - 700	
VPM	7.5 fL	5.4 - 9.2	12.1 - 15.1	
VGM	38 fL	60 - 77	39 - 55	
HCM	20.0 fL	19 - 25	12 - 18	
CGMH	347 g/L	310 - 360	300 - 360	
Neutrófilos	63 % 5.103 #	60 - 80 3.0 - 11.4	35 - 75 2.5 - 12.5	
Eosinófilos	1 % 0.081 #	2 - 10 0.1 - 0.75	2 - 12 0.0 - 0.9	
Basófilos	0 % #	0 - 1 raros	0 - 0 raros	
Bandas	15 % 1.215 #	0 - 3 0.0 - 0.3	0 - 0 0.0 - 0.3	
Linfocitos	19 % 1.539 #	10 - 34 1.0 - 4.8	20 - 55 1.5 - 7.0	
Monocitos	2 % 0.162 #	1 - 11 0.15 - 1.35	1 - 11 0.0 - 0.8	
Proteínas	70 g/L	60 - 75	60 - 80	

Metamielocitos
 Mielocitos
 Neutrófilos tóxicos
 Linfocitos reactivos
 Linfocitos atípicos 2%
 Otros

Características Celulares de los Eritrocitos:

Metarubricito
 Policromatófilo +
 Otros

Características Celulares de las plaquetas: Observaciones GRANDES +, AGREGADAS ++

QUIMICA SANGUINEA				
Análito	Resultados	Ref. Caninos	Ref. Felinos	
Glucosa	umol/L	3.38 - 6.88	3.0 - 5.6	
Urea	mmol/L	2.09 - 7.91	4.1 - 10.8	
Creatinina	umol/L	60 - 126	54 - 175	
Colesterol	mmol/L	2.85 - 7.76	1.8 - 3.9	
Triglicéridos	mmol/L	< 1.14	< 0.6	
Bilirubina total	umol/L	< 8.0	< 8.0	
Bilirubina conjugada	umol/L	< 2.0	< 2.0	
Bilirubina no conjugada	umol/L	< 6.0	< 6.0	
ALT	U/L	4 - 70	< 71	
AST	U/L	12-55	< 61	
FA	U/L	6 - 189	< 107	
Magnesio Total	mmol/L	0.68-0.99	0.70-1.07	
Lactato Plasmático	mmol/L	0.7-2.5	menor 2.5	
Proteínas	g/L	60-75	60-80	
Albumina	g/L	35-40	30-40	
Globulinas	g/L	25-35	30-40	
Sodio	mmol/L	140 - 152	146 - 155	
Calcio	mmol/L	2.0 - 3.0	2.0 - 3.0	
Fósforo	mmol/L	0.94 - 1.6	0.8 - 1.6	
Potasio	mmol/L	3.6 - 5.8	3.7 - 4.8	
Cloro	mmol/L	105 - 119	117 - 123	
Amilasa	U/L	165 - 1350	< 2000	
Lipasa	U/L	13 - 200	< 250	
Colinesterasa	U/L	4659-14443		
GammaGT	U/L	< 10 U/L	< 10 U/L	
PCR	(+ -)	< 6.0 ug/L		
ASTO	(+ -)	< 50 U/ml		
Factor Reumático	(+ -)	< 20 U/L		
Leptospirosis	(+ -)			
Parvovirus - Moquillo	(+ -)			
TP	seg.	CN: 15-17	CN:	
TTP	seg.	CN: 22-30	CN:	

Otros:

PRUEBA RAPIDA PARA DETECTAR Ag. DE BRUCELLA CANIS:POSITIVO.

HEMOPARASITOS: POSITIVO A MYCOPLASMA +

Dr. Luz Myriam Ramirez R.
 Secretóloga y Laboratorista
 Clínica
Luz Myriam Ramirez R.
 Registro Profesional: 6038-13-2009



LABORATORIO CLINICO

• VETERINARIA DR. HURTADO •

HCI: 4892
Especie: CANINA
Nombre: SILEA
Edad: 3 AÑOS
Raza: PITBULL
Sexo: HEMBRA
Procedencia Dr.(a): ROIAS

Propietario:
Teléfono:
Fecha: MAYO 11 2018
Anamnesis

HEMOGRAMA

Proteínas 78 g/L 60 - 75 60 - 80

Metamielocitos
Mielocitos
Neutrófilos tóxicos
Linfocitos reactivos
Linfocitos atípicos
Otros

Características Celulares de los Eritrocitos:

Metarubricite
Policromatófilo

Otros:

PLAQUETAS REACTIVAS +, AGREGADAS +++. POQUILOCITOS +, ACANTOCITOS +, POSITIVO A MYCOPLASMA +, ROULEAUX ++

URINALISIS	Resultados	Ref. Caninos	Ref. Felinos
Aspecto	TURBIA		transparente
Color	AMARILLO LIG. VERDOSO		amarillo
Olor	SG		sg
Densidad	1020	1015 - 1045	1020 - 1040
pH	7.5	5.5 - 6.5	4.5 - 7.0
Leucocitos			x cruces
Nitritos			negativo
Proteínas	TRAZAS		0 - trazas
Glucosa			negativo
Cetonas			negativo
Urobilinógeno			normal
Bilirrubina			negativo
Sangre			0 - ligero
Hemoglobina			negativo

MICROSCÓPICO

Hemates	1-5	0 - 3 x campo
Moco		x cruces
Leucocitos		0 - 5 x campo
Cristales	CARBONATO CALCIO+++	x cruces
Cl. Epiteliales	VEIGA 0-2	0 - 3 x campo
Cl. Epitelio renal	0-3	x campo
Lípidos	ALMIDON +++++	x cruces
Bacterias		x cruces
EspERMatozoides		x cruces
Cilindros		x campo
GRAM		

COPROPARASITARIO

Consistencia:
Moco:
Color:
Restos vegetales:
Hongos:
Parásitos:
Células:
Cristales:
Flora bacteriana:

Anexo 5. Resultados de frotis sanguíneo sugerente a positivo a M. hemotrópico, de perra Bulldog de 9 años de edad con infecciones cervicouterinas recurrentes.

FECHA	20/04/2016	EDAD	9 AÑOS	No. H	4998
PROPIETARIO		SEXO	HEMBRA		
NOMBRE	MILA				
ESPECIE	CANINO				
RAZA	BOLDDOG				

Útero con aumento patológico de su volumen el cual muestra un engrosamiento difuso de su pared, además, se observa contenido hipo-anecoico sugerente de colecta uterina compatible con metritis/endometritis. No se logra visualizar parte del cuerpo del útero, cuernos uterinos derecho e izquierdo y ovario derecho. En la porción craneal del cuerpo del útero se corta el trayecto de este, con la formación de una estructura de mayor ecogenidad la cual es sugerente de muñón uterino.



Caudo-medial al polo caudal del riñón izquierdo se observa una estructura anecoica compleja. Dicha estructura presenta en su interior estructuras con capsulas bien definidas y contenido anecoico sugerente de quistes. Estos hallazgos más la posición anatómica de la estructura es compatible con ovario izquierdo quístico.



DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO

- Remanente ovárico izquierdo (Quístico)
- Metritis del muñón uterino

Hallazgos ecográficos correlacionar con antecedentes, clínica y laboratorio de paciente.

ATENTAMENTE

RAMIREZ ROJAS CIA. LTDA
R.U.C.: 179129846001

DR. MARIO IZQUIERDO
Médico Veterinario



HC: 4993 Propietario:
 Especie: CANIBO Teléfono:
 Nombre: MILA Fecha: DIC. 10 2013
 Edad: 6 AÑOS Anamnesis
 Raza: BULLDOG
 Sexo: HEMBRA
 Procedencia Dr. (a): ROJAS

COPROPARASITARIO

Consistencia:
 Moco:
 Color:
 Bacterias vegetales:
 Hongos:
 Parásitos:
 Células:
 Cristales:
 Flora bacteriana:

URINALISIS	Resultados	Ref. Caninos	Ref. Felinos
Aspecto		transparente	
Color		amarillo	
Densidad		1015-1045	1020-1060
pH		5,5-6,5	4,5-7,0
Leucocitos		x cruces	
Nitritos		negativo	
Proteínas		0-traças	
Glucosa		negativo	
Cetonas		negativo	
Urobilínógeno		normal	
Bilirrubina		negativo	
Sangre		0- ligera	
Hemoglobina		negativo	

MICROSCÓPICO	
Hemácias	0-3 x campo x cruces
Moco	0-3 x campo x cruces
Leucocitos	0-3 x campo x cruces
Cristales	0-3 x campo x cruces
Cell. Epiteliales	0-3 x campo x cruces
Cell. Epitelia renal	x campo x cruces
Lipidos	x cruces
Bacterias	x cruces
Espormitocoides	x cruces
Cilindros	x campo
GRAM	

CITOLOGIA

VAGINAL:
 FONDO DE REACCION INFLAMATORIA ++++, LEUCOCITOS TIPO NEUTROFILO DEGENERADOS 100%,
 CELULAS INTERMEDIAS GRANDES 95% Y CELULAS INTERMEDIAS PEQUEÑAS 5%.
 CICLO ESTRAL: PROESTRO TARDIO.
 COCOS GRAM POSITIVO ++.
 DESCARGA VULVAR ++++

OTROS

MUESTRA COMPATIBLE CON PLOMETRIA O METRITIS.

Dra. Luz Myriam Ramirez R.
 Bacterióloga y Laborantista
 Clínica
 Registro No. 40296-13-2007



LAB - VET
LABORATORIO CLINICO VETERINARIO
 Dra. Gabriela M. Chávez R. DMVZ
 Patóloga Clínica - Especializada UNAM - México

Dirección: Pedregal OeS-36 y Hernández de Girón - Telf: 244-2819 / 331-8725 / 09 9946 1859

Paciente: Mila Fecha: 13/08/2013
 Raza: Bulldog Caso No.: 0060180
 Edad: Médico Veterinario: Dr. Oscar Hurtado
 Sexo: Propietario:

INVESTIGACION DE HEMOPARASITOS

TIPO DE MUESTRA: FROTIS SANGUINEO

RESULTADOS: Mycoplasma haemocanis ++

Dra. Gabriela Chávez R.
 Dra. GABRIELA CHÁVEZ R. DMVZ
 PATÓLOGA CLÍNICA

