



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en caninos atendidos en
la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado
mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG**

AUTOR

Sigüenza Mejía, Daniel Douglas

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del grado de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TUTOR

Dra. Sylva Morán, Lucila María M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

13 de septiembre de 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Daniel Sigüenza Mejía**, como requerimiento para la obtención del Título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

TUTORA

Dra. Sylva Morán, Lucila María, M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

Guayaquil, 13 de septiembre del año 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Daniel Douglas Sigüenza Mejía**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG** previo a la obtención del Título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 13 de septiembre del 2018

EL AUTOR

Sigüenza Mejía, Daniel Douglas



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Daniel Douglas Sigüenza Mejía**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 13 de septiembre del 2018

EL AUTOR:

Sigüenza Mejía, Daniel Douglas



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG**”, presentado por el estudiante **Sigüenza Mejía, Daniel Douglas** de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	TT Sigüenza Mejia Daniel UTE A 2018.pdf (D41076959)
Presentado	2018-08-31 17:37 (+02:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	TT Sigüenza Mejía, Daniel Douglas UTE A 2018 Mostrar el mensaje completo 0% de estas 29 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D.

Director Carreras Agropecuarias

UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M.Sc.

Revisor - URKUND

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación quiero dedicárselo especialmente a mi padre y mi madre, quienes me han guiado desde siempre y han estado presentes en cada etapa nueva de mi vida. Mi papá, es mi ejemplo a seguir, me ha enseñado el valor del sacrificio y a nunca dar por hecho nada en la vida, ya que las sorpresas llegan cuando uno menos la espera. Mi mamá, es la persona en la cual siento que puedo reflejarme, es un amor que no puede describirse, la persona que más me conmueve en mi familia, creo que mi lado humanista se lo debo a ella quien me enseñó a tener respeto por la vida y a extender la mano a quienes la necesitan. En general, estoy muy agradecido con ambos porque absolutamente todo lo que soy y tengo no hubiera sido posible sin su ayuda.

Aunque, no es una persona, también quiero dedicarle todo mi esfuerzo a mi perrito Ruichi, quien fue la razón por la que ingrese a esta carrera, que con mucho dolor lo tuve que despedir repentinamente durante el proceso de la titulación, fue mi compañía durante mucho tiempo y aunque ya no estaba a mi lado, sus recuerdos me dieron fuerza para poder llegar al final.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradezco a Dios, quién me puso en este camino por alguna razón. Le agradezco a mi familia que con todos los percances que pase durante la titulación, siempre me brindaron su ayuda cuando los necesite, especialmente mis hermanas Daniela y Priscila quienes con sus destrezas artísticas lograron inyectarles vida a mis diapositivas.

Le agradezco a los docentes quienes me han formado como profesional, al Dr. Aníbal Andrade, el Dr. Carlos Manzo, el Dr. Joubert Alarcón, el Dr. Moreira, el Dr. Rivas, el Biólogo Luis Cobo, la Dra. Fabiola Chonillo, la Dra. Fabiola Mieles, el Ing. Roldós, el Ing. Emilio Conte y con mucho cariño y respeto a la Dra. Sylva Morán Lucila quien me guio en el proceso de la titulación.

Con mucho respeto, le agradezco de corazón al Dr. Marcelo Roussel quien me extendió su mano durante la tesis, es un amigo con el que puedo contar siempre y un profesional que me hizo ver la carrera desde otra perspectiva, personas como el son muy pocas.

A mis amigos de la carrera y a los de las prácticas en las diferentes veterinarias que he tenido la oportunidad de aprender, gracias por sacarle el lado divertido a los días más pesados.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dra. Sylva Morán, Lucila María, M.Sc.

TUTORA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M.Sc.

COORDINADORA DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CALIFICACIÓN

Dra. Sylva Morán, Lucila María, M.Sc.

TUTORA

RESUMEN

El *Anaplasma phagocytophilum* es una bacteria intracelular obligatoria, cuyo vector es la garrapata *Ixodes ricinus* en perros e *Ixodes scapularis* en humanos. Como reservorio y huéspedes se encuentran una gran variedad de mamíferos y aves. Se asocia su cuadro sintomático con la de las enfermedades causadas por rickettsias, siendo esta en particular la de menos antecedentes clínicos de importancia. El presente estudio se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Pet Roussel localizado en la Ciudadela Garzota 1, al norte de la ciudad Guayaquil, con el objetivo de identificar el *A. phagocytophilum* mediante Inmunofluorescencia indirecta de la IgG en perros que presentan signos clínicos frecuentes de las enfermedades de la garrapata. Las variables en estudio son el sexo, la edad, presencia y control de las garrapatas, reincidencia de la enfermedad, síntomas y anormalidades hematológicas. En los resultados la edad y la presencia de garrapatas fueron los datos más relevantes en sus datos de identificación. La fiebre, el decaimiento, la inapetencia se establecieron como los síntomas más frecuentes de la enfermedad, y, la trombocitopenia y la anemia como las anormalidades hematológicas más evidentes en el hemograma. Se concluye que el *A. phagocytophilum* y el *E. canis* se deben identificar en pareja ya que aporta una mejor comprensión de los síntomas y resultados en sangre.

Palabras clave: *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia canis*, hemograma, Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG, *Ixodes ricinus*, anemia, trombocitopenia.

ABSTRACT

Anaplasma phagocytophilum is an obligate intracellular bacterium, whose vector is the *Ixodes ricinus* tick in dogs and *Ixodes scapularis* in humans. As a reservoir and guests are a great variety of mammals and birds. Its symptomatic picture is associated with the diseases caused by rickettsiae, this one being in particular the one with the least clinical history of importance. The present study was carried out at the Pet Roussel Veterinary Clinic located in the Garzota 1 Citadel, north of the city of Guayaquil, with the aim of identifying *A. phagocytophilum* by means of indirect immunofluorescence of IgG in dogs that present frequent clinical signs of the diseases of the tick. The variables under study are sex, age, presence and control of ticks, reoccurrence of the disease, symptoms and hematological abnormalities. In the results the age and the presence of ticks were the most relevant data in their identification data. Fever, decay, inappetence were established as the most frequent symptoms of the disease, and thrombocytopenia and anemia as the hematological abnormalities more evident in the hemogram. It is concluded that *A. phagocytophilum* and *E. canis* should be identified in pairs since it provides a better understanding of the symptoms and results in blood.

Keywords: *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia canis*, blood count, Indirect Immunofluorescence of IgG, *Ixodes ricinus*, anemia, thrombocytopenia.

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1. Generalidades	4
2.2 Etiología	5
2.3. Epidemiología.....	5
2.3.1 Vector.....	5
2.3.2 Huésped y reservorio.....	6
2.4 Patogenia	7
2.5 Factores que influyen en la infección de <i>A. phagocytophilum</i>	8
2.6 Sintomatología.....	8
2.7 Diagnóstico.....	12
2.7.1 Ensayo inmunoabsorbente (ELISA).....	12
2.7.3 PCR.....	16
2.8 Parámetros sanguíneos.....	17
2.9 Anormalidades hematológicas.....	18
2.10 Prevención y control del vector.....	19
3 MARCO METODOLÓGICO	21
3.1 Ubicación del ensayo.....	21
3.2 Características climáticas	21
3.3 Materiales.....	22
3.4 Población de estudio	22
3.5 Tipo de estudio	22
3.6 Manejo del ensayo	23
3.6.1 Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> mediante Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.....	23
3.6.2 Información básica del paciente.....	23
3.6.3 Síntomas.	24
3.6.4 Anormalidades hematológicas.....	25
3.7 Variables en estudio.....	25
4 RESULTADOS	28
4.3 Seroprevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> por IFI IgG.....	29

4.4 Información básica de pacientes	30
4.4.1 Sexo.	30
4.4.2 Edad.	31
4.4.3 Presencia de garrapata.....	32
4.4.4 Control de la garrapata.	33
4.4.5 Reincidencia de la enfermedad.....	34
4.5 Síntomas de los pacientes.....	35
4.5.1 Hemorragia.....	35
4.5.2 Temperatura.	36
4.5.3 Membranas mucosas externas.	37
4.5.4 Decaimiento.....	38
4.5.5 Inapetencia.	39
4.5.6 Vómito.	40
4.5.7 Diarrea.....	41
4.5.8 Dolor articular.	42
4.5.9 Signos neurológicos	43
4.6 Anormalidades hematológicas.....	44
4.6.1 Anemia.	44
4.6.2 Policitemia	45
4.6.3 Leucopenia	46
4.6.4 Leucocitosis.....	47
4.6.5 Trombocitopenia.....	48
4.6.6 Trombocitosis	49
5. DISCUSIÓN	54
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de los parámetros sanguíneos en el hemograma.....	17
Tabla 2. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> mediante Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.	25
Tabla 3. Información básica del paciente.	26
Tabla 4. Información básica del paciente.	26
Tabla 5. Anormalidades hematológicas.....	27
Tabla 6. Prevalencia <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en muestras analizadas por Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.....	29
Tabla 7. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación al sexo.	30
Tabla 8. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación a la edad.	31
Tabla 9. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación a la presencia de garrapatas.	32
Tabla 10. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> solo y combinado en correlación al control de garrapatas.	33
Tabla 11. Prevalencia <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación a la reincidencia de la enfermedad de la garrapata...34	
Tabla 12. Prevalencia de hemorragias en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	35
Tabla 13. Prevalencia del cambio de temperaturas en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	36
Tabla 14. Prevalencia de mucosas pálidas en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	37
Tabla 15. Prevalencia de la pérdida de energía en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.....	38
Tabla 16. Prevalencia de la pérdida de apetito en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.....	39
Tabla 17. Prevalencia de vomito en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.....	40
Tabla 18. Prevalencia de diarrea en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.....	41

Tabla 19. Prevalencia de dolor articular en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.	42
Tabla 20. Prevalencia de signos neurológicos en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	43
Tabla 21. Prevalencia de anemia en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	44
Tabla 22. Prevalencia de policitemia en correlación a los casos positivos de A. phagocytophilum sólo y combinado.	45
Tabla 23. Prevalencia de leucopenia en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	46
Tabla 24. Prevalencia de leucocitosis en correlación a casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	47
Tabla 25. Prevalencia de trombocitopenia en correlación con casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	48
Tabla 26. Prevalencia de trombocitosis en correlación a casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	49
Tabla 27. Correlación de variables en presencia de anemia.....	50
Tabla 28. Correlación de variables en presencia de letargia.....	51
Tabla 29. Correlación de variables en presencia de dolor articular.....	52
Tabla 30. Correlación del grupo b (edad) con respecto a la mayor frecuencia de casos con paresia y equimosis.....	53
Tabla 31. Correlación del grupo c y d con respecto al mayor porcentaje de reincidencia.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación geográfica de la Veterinaria donde se realizó el estudio.	21
Gráfico 2. Diseño experimental aplicando Taguchi.	28
Gráfico 3. Prevalencia <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinada en muestras analizadas por Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.	29
Gráfico 4. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación al sexo.	30
Gráfico 5. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación a la edad.	31
Gráfico 6. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación a la presencia de garrapatas.	32
Gráfico 7. Prevalencia de <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación al control de garrapatas.	33
Gráfico 8. Prevalencia <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado en correlación a la reincidencia de la enfermedad de la garrapata. .	34
Gráfico 9. Prevalencia de hemorragias en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	35
Gráfico 10. Prevalencia del cambio de temperaturas en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	36
Gráfico 11. Prevalencia de mucosas pálidas en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	37
Gráfico 12. Prevalencia del déficit de energía en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	38
Gráfico 13. Prevalencia de la pérdida de apetito en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	39
Gráfico 14. Prevalencia de vómito en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	40
Gráfico 15. Prevalencia de diarrea en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	41
GRÁFICO 16. Prevalencia de dolor articular en correlación a los casos positivos <i>A. phagocytophilum</i> sólo y combinado.	42

Gráfico 17. Prevalencia de signos neurológicos en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.	43
Gráfico 18. Prevalencia de la anemia en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	44
Gráfico 19. Prevalencia de policitemia en correlación a los casos positivos de A. phagocytophilum sólo y combinado.....	45
Gráfico 20. Prevalencia de leucopenia en correlación a los casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	46
Gráfico 21. Prevalencia de leucocitosis en correlación a casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	47
Gráfico 22. Prevalencia de trombocitopenia en correlación con casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	48
Gráfico 23. Prevalencia de trombocitosis en correlación a casos positivos A. phagocytophilum sólo y combinado.....	49
Gráfico 24. Correlación de variables en presencia de anemia.....	50
Gráfico 25. Correlación de variables en presencia de letargia.....	51
Gráfico 26. Correlación de variables en presencia de dolor articular.....	52

1 INTRODUCCIÓN

La garrapata desde los inicios de la medicina veterinaria es considerada uno de los principales vectores transmisores de patógenos que afectan la salud de los animales ya sean de compañía o de producción. A medida que se ha desarrollado progresivamente esta ciencia se ha venido implementando diversos tratamientos para combatir esta plaga. En la actualidad la garrapata ha desarrollado resistencia a diversos productos debido al uso excesivo de los mismos.

Gran parte de la importancia que se le da a este parasito se debe al peligro que representa para el bienestar de las personas siendo considerado como un agente zoonótico. La enfermedad Anaplasmosis humana granulocítica (AHG) es un ejemplo de una enfermedad contagiosa para los humanos, aunque el perro no es un transmisor directo, la garrapata puede infectar tanto al perro como a la persona.

Existen más de 800 especies de garrapatas, pero solo se estudian aquellas que representan interés sanitario, siendo objetivo de importancia la garrapata *Ixodes ricinus* que es la responsable de la transmisión del *A. phagocytophilum* que produce la Anaplasmosis en perros.

La Anaplasmosis es una de las enfermedades más comunes transmitidas por la garrapata y al igual que el resto de las enfermedades que transmiten presentan el mismo patrón de síntomas prematuros, razón por la cual es muy fácil confundirla con otras enfermedades como la Ehrlichiosis y/ o Babesiosis. Las pruebas de laboratorio, los síntomas y la presencia de garrapatas son variables de gran importancia al momento de establecer la presencia del *A. phagocytophilum*.

Si, la enfermedad se trata a tiempo puede ser controlada, caso contrario si llega a evolucionar a una fase aguda más agresiva, las complicaciones pueden comprometer otros órganos y/o sistemas generando cambios en el tratamiento habitual y en el peor de los casos ocasionar la muerte del canino.

La aplicación de un producto garrapaticida con excelentes resultados demostrados, un chequeo rutinario de laboratorio (Hemograma) y una prueba directa al agente patógeno, son parámetros que permiten llevar un control del estado general del canino, además de brindarle una garantía preventiva frente a esta enfermedad. Por esta razón en este trabajo de titulación se plantea establecer la prevalencia de *A. phagocytophilum* mediante Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) de la IgG en los pacientes caninos que presenten sintomatología frecuente de las enfermedades transmitidas por la garrapata, que asistan a consulta en la Clínica Veterinaria Pet Roussel al norte de Guayaquil. Por lo expuesto se plantean los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Determinar la prevalencia *A. phagocytophilum* en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticada mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Identificar la presencia de *A. phagocytophilum* mediante inmunofluorescencia indirecta de la IgG.
- Relacionar los casos positivos a *A. phagocytophilum* con los valores del hemograma.
- Relacionar los casos positivos a *A. phagocytophilum* con la sintomatología.

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

Las garrapatas se encuentran entre los artrópodos chupadores de sangre más importantes del mundo. Transmiten varios agentes patógenos que pueden causar enfermedades y la muerte en las personas, los animales domésticos y la vida silvestre. Las garrapatas tienen varias características morfológicas y mecanismos fisiológicos que facilitan la selección del huésped, la ingestión de sangre de vertebrados, el apareamiento, la supervivencia y la reproducción. Aunque la historia natural de las garrapatas varía considerablemente de una especie a otra, estos artrópodos están bien adaptados para sobrevivir en hábitats tropicales, templados e incluso subárticos (Anderson y Magnarelli, 2008, párr. 1).

La coinfección con más de una infección transmitida por garrapatas es común y puede mejorar los procesos patogénicos y aumentar la gravedad de la enfermedad como se encuentra en la coinfección por *B. burgdorferi* y *A. phagocytophilum*. Aunque la transmisión de la mayoría de las infecciones transmitidas por garrapatas es a través de la saliva de garrapatas, las rutas adicionales de transmisión, que se muestran principalmente en animales, incluyen infección por absorción oral de garrapatas infectadas, carnivorismo, mordeduras de animales y transplacentaria. Adicionalmente, la infección artificial a través de la transfusión de sangre es una amenaza creciente en la medicina humana y veterinaria. Debido a la estrecha asociación entre las infecciones transmitidas por garrapatas humanas y animales, los programas de control para estas enfermedades requieren la integración de datos de sistemas de notificación veterinaria y humana, vigilancia en poblaciones de vida silvestre y garrapatas y equipos combinados de expertos de varias disciplinas científicas como entomología, epidemiología, medicina, salud pública y medicina veterinaria (Baneth, 2014, p. 1).

2.2 Etiología

Las especies actualmente reconocidas en el género *Anaplasma* son *A. phagocytophilum*, *A. platys* (anteriormente *E. platys*), *A. marginale* (y *A. marginale subsp. Centrale*), *A. bovis* (anteriormente *E. bovis*) y *A. ovis*. *Anaplasma phagocytophilum* infecta a humanos y muchas especies de animales. La enfermedad se conoce como anaplasmosis granulocítica humana (HGA, ehrlichiosis granulocítica humana) en personas, anaplasmosis granulocítica canina (ehrlichiosis granulocítica canina) en perros, anaplasmosis granulocítica equina (anteriormente ehrlichiosis granulocítica equina) en caballos y fiebre transmitida por garrapatas en los rumiantes. *A. phagocytophilum* es un organismo muy heterogéneo, y las variantes genéticas pueden diferir en su virulencia para las especies hospedadoras. Además, los aislamientos mantenidos en algunos hospedadores de reservorios animales podrían no afectar a las personas (Iowa State University Center for Food Security and Public Health, 2013, p. 1)

2.3. Epidemiología

2.3.1 Vector.

A. phagocytophilum se mantiene en la naturaleza en un ciclo enzoótico que incluye garrapatas como el vector principal, las garrapatas *I. ricinus* actúan como el vector principal de *A. phagocytophilum*, en Europa, mientras que *I. persulcatus* es el vector en Asia, los Urales, Siberia, el Lejano Oriente y en la región báltica (Katargina et al., 2012, p. 1).

Ixodes ricinus es una de las especies de garrapatas más importantes de Europa, debido a su papel de vector de bacterias patógenas como *Borrelia burgdorferi* y *A. phagocytophilum*, de virus como el virus de la encefalitis transmitida por garrapatas y de protozoos como *Babesia* sp. Además de estos patógenos, *I. ricinus* alberga una bacteria simbiótica, *Midichloria mitochondrii*, esta es la bacteria dominante asociada a *I. ricinus*, pero su papel biológico aún no se comprende. La mayoría de los simbiotes de *M. mitochondrii* se

localizan en los ovarios de la garrapata y se transmiten a la progenie. Sin embargo, también se han detectado bacterias de *M. mitochondrii* en las glándulas salivales y la saliva de *I. ricinus*, así como en la sangre de los hospedadores vertebrados de la garrapata (Di Venere et al., 2015, párr. 1).

2.3.1.1 Ciclo biológico del vector.

Típicamente, las garrapatas ixodídicas tienen un ciclo de vida de 3 hospedadores, y cada etapa de alimentación de la garrapata (larva, ninfa y adulto) tiene un único huésped. Cada etapa de la garrapata busca un huésped, se adjunta y luego se alimenta durante un período de varios días. Una vez repleta, la garrapata se desprende y, luego de caerse del huésped, encuentra un lugar de descanso donde puede digerir su sangre y mudar a la siguiente etapa de alimentación, o ingresa a diapausa, un estado caracterizado por metabolismo reducido y retraso en el desarrollo. El ciclo de vida de las garrapatas ixodídicas generalmente se completa en 2-3 años, pero puede tomar de 6 meses a 6 años, dependiendo de las condiciones ambientales, incluida la temperatura, la humedad relativa y el fotoperíodo (Parola y Raoult, 2001, p. 4).

2.3.2 Huésped y reservorio.

Se asocia el *A. phagocytophilum* con enfermedades de cabras, ovejas, ganado, perros y caballos. Se sugiere a los grandes mamíferos salvajes como huéspedes o reservorios en Europa, el *A. phagocytophilum* puede infectar a humanos y varios animales además de perros, incluidos gatos, ovejas, cabras, vacas, equinos, roedores, corzos, ciervos, otros mamíferos y aves (Katargina et al., 2012, p. 1; Sainz et al., 2015, p. 5).

Las aves pueden atravesar fácilmente barreras, como cercas, montañas, glaciares y océanos, lo que detendría a los mamíferos, y pueden moverse mucho más rápido que los hospedadores sin alas. Las aves pueden

transportar patógenos transmitidos por garrapatas transportando garrapatas infectadas (Hasle, 2013, p. 1).

Los roedores son importantes como huéspedes de garrapatas vectoriales y reservorios (*Borrelia burgdorferi*, *Babesia microti* y *A. phagocytophilum*). Muchos roedores son sinantrópicos y, junto con otros micromamíferos y aves, son a menudo los únicos hospedadores naturales disponibles para las garrapatas en entornos urbanos (Mihalca y Sándor, 2013, p. 1; Ostfeld et al., 2014, p. 1).

En la Investigación de Campo de Dugat et al. (2015) afirman “*A. phagocytophilum* es una bacteria intracelular obligada, sus reservorios deben ser huéspedes animales que permitan su supervivencia, particularmente (pero no exclusivamente) fuera del período de actividad de sus vectores” (p.4).

2.4 Patogenia

A. phagocytophilum es una bacteria intracelular obligatoria que se replica dentro de los granulocitos de mamíferos, las glándulas salivales y las células del intestino medio de las garrapatas. *A. phagocytophilum* desarrolló la notable capacidad de secuestro del sistema regulador de las células del huésped. *A. phagocytophilum* altera el tráfico vesicular para crear un compartimento intracelular ligado a la membrana que permite la replicación en aislamiento de los lisosomas. La bacteria inhibe activamente una cantidad de respuestas inmunitarias innatas de células hospedadoras de mamíferos, y regula positivamente la captación celular de colesterol para adquirir colesterol para la supervivencia (Rikihisa, 2011, párr. 1).

El organismo infecta y sobrevive dentro de los neutrófilos desactivando sus funciones claves, incluida la motilidad, la fagocitosis, el mecanismo de estallido oxidativo y las interacciones entre los neutrófilos y las células endoteliales, e interfiriendo con la apoptosis de los mismos (Carrade, Foley, Borjesson, y Sykes, 2009, párr. 1).

2.5 Factores que influyen en la infección de *A. phagocytophilum*

No hubo una correlación significativa de los títulos positivos totales o de anticuerpos con la edad, raza, sexo o si los perros eran familiares o de trabajo. Los perros con infestación de garrapatas alta fueron significativamente más seroreactivos *A. phagocytophilum* que aquellos con infestación con o sin garrapata baja (Jensen et al., 2007, p. 1).

En la investigación de campo según Ebani, Bertelloni, Turchi, y Cerri (2013) afirma “La seroprevalencia más alta se observó en perros de 6 - 10 años en edad” (p. 1).

En el estudio de campo de Mrljak et al. (2017) afirman que “La seroprevalencia de *A. phagocytophilum* no fue dependiente de la edad, raza, sexo y estilo de vida o ubicación” (p. 402).

En una investigación de campo realizada por Joachim, Vogl, Barutzki, Möhler y Leschnik (2016) afirman que “La prevalencia de Anaplasma aumentó 36.7 % en perros de hasta 3 años, mientras que el 83.2 % de animales entre 6 y 9 años de edad, resultaron positivos *A. phagocytophilum*, y disminuyó nuevamente en el grupo de mayor edad” (p. 8).

2.6 Sintomatología

La buena noticia es que, la Anaplasmosis es una enfermedad bastante leve y no se han informado muertes debido a esta afección. Algunos animales dan positivo mediante pruebas de laboratorio, estando asintomáticos, por lo que no necesariamente causa enfermedad en todos los animales (Pippa, 2015, párr. 4).

El período de incubación de una infección por *A. phagocytophilum* dura de 1 a 2 semanas. A partir de entonces, el perro puede desarrollar una enfermedad febril autolimitada. La principal diferencia entre *A. phagocytophilum* y *E. canis* es que, en la mayoría de los casos de

A. phagocytophilum se presentan en la fase aguda de la enfermedad. De hecho, la mayoría de los perros naturalmente infectados con *A. phagocytophilum* probablemente se mantengan aparentemente sanos, como lo indica el alto número de perros seropositivos sanos en relación con los perros con la enfermedad clínica. La medida en que *A. phagocytophilum* puede persistir en los tejidos y contribuir a manifestaciones de enfermedades subclínicas/crónicas en perros ha sido un tema controvertido (Sainz et al., 2015, p. 6).

Muchos perros expuestos a Anaplasmosis granulocítica no presentan signos obvios de la enfermedad. Si se observan signos, con mayor frecuencia ocurren durante la fase aguda de la infección, que es de 1 a 2 semanas después de la transmisión. Los signos pueden ser vagos e incluyen letargo, falta de apetito y fiebre. Algunos perros pueden volverse cojos porque sus articulaciones son dolorosas. Los signos menos comunes incluyen vómitos, diarrea, tos y dificultad para respirar (Roger Gfeller, Michael Thomas, y Mayo, 2017, párr. 14).

En un estudio de campo, sobre la infección experimental en perros con *E. canis*, *E. chaffeensis*, *A. platys* y *A. phagocytophilum*, se tomó como muestra a varios perros clínicamente saludables, en condición y temperatura corporal normal y negativos para todos los patógenos de interés experimental. Se cultivaron los 4 patógenos en laboratorio y se inocularon en los perros, los cuales fueron controlados durante un periodo de 42 días. En los resultados de esta investigación, la temperatura corporal promedio de los perros de los diferentes grupos fue de 38.9 °C ± 0.2. Todos los perros afectados con los patógenos inoculados, mantuvieron el apetito, la actividad física y la ganancia de peso normales a lo largo del periodo de estudio en comparación con los controles no infectados. Con excepción de fiebre alta en ciertos días después de la infección, ninguno de los perros infectados desarrolló manifestaciones clínicamente notables de una enfermedad aguda. En el grupo de infectado

con *A. phagocytophilum* fue normal durante todo el periodo de estudio (Nair et al., 2016).

En una investigación de campo sobre las características clínicas de la anaplasmosis granulocítica canina en 18 perros con infección natural, los resultados con respecto a los síntomas evidentes fueron letargo (17 - 94.4 %), inapetencia (15 - 83.3 %), disminución de la actividad (12 - 66.6 %), fiebre (11 - 61.1 %) con temperaturas rectales que van desde 39.2 a 41.0 ° C (mediana, 40.0 ° C), polidipsia y poliuria (3 - 16.6 %), diarrea (3 - 16.6 %), vómitos (2 - 11.1 %), membranas mucosas pálidas (5 - 27.7 %), abdomen tenso (5 - 27.7 %), cojera (2 - 11.1 %), petequias (2 - 11.1 %), epistaxis (1 - 5.5 %), melena (1 - 5.5 %), recumbencia lateral (1 - 5.5 %), taquicardia ventricular (1 - 5.5 %) y taquipnea (1 - 5.5 %); colapso (1 - 5.5 %). El examen radiológico reveló esplenomegalia en 17 perros y hepatoesplenomegalia en 1 perro. (Kohn, Galke, Beelitz, y Pfister, 2008).

En un estudio de campo sobre la distribución espacial de agentes patógenos transmitidos por vectores en perros en la región de Egeo, Turquía, se evaluó 307 perros para la investigación, de los cuales 149 dieron positivo a la prueba rápida de laboratorio SNAP 4Dx. En los resultados se manifestó hemorragia gingival y corneal (5 - 3.3 %), 4 perros (2.6 %) infectados con *E. canis* presentaron edema de extremidad distal (probablemente relacionado con trombosis venosa profunda), mientras que en algunos de los perros infectados con *A. phagocytophilum* mostraron ictericia, señales de cojera en asociación con poliartritis y señales del sistema nervioso central. Los perros infectados con *E. canis* o *A. phagocytophilum* presentaron anemia, hiperemia o tendencia a sangrar (Ural, Gultekin, Atasoy, y Ulutas, 2014).

En otro estudio de campo, en el que se evaluaron los hallazgos serológicos y clínicos en perros seropositivos para *A. phagocytophilum* y para *B. burgdorferi* y se analizaron 254 perros como muestra, como resultados clínicos se evidenció 94 perros (37 %) con anomalías de la marcha, de los

cuales 10 (4.7 % de los 254 y 12.8 % de los 94) presentaron claudicación de alguna extremidad por otras causas (traumática, degenerativa, tumoral) y en 11 perros (4.3 % de los 254 y 11.7 % de los 94) se observaron una o más articulaciones inflamadas. En la parte neurológica, 69 perros (27.2%) mostraron anomalías con 27 casos combinados con claudicación y de esos 69 perros, 61 (24.01 %) presentaron desviaciones neurológicas no específicas, 29 (11.4 %) convulsiones, 8 (3.1 %) ataxia, 8 (3.1 %) temblor, 7 (2.7 %) síndrome de la columna lumbar, 6 (2.3 %) nistagmo, 4 (1.57 %) parálisis o paresia y 1 (0.39 %) opisthotonus. Además, se observaron signos gastrointestinales en 36 perros (14.2 %) de los 254, dolor abdominal en 9 (3.5 %), vómito en 6 (2.4 %), diarrea en 4 (1.6 %), inapetencia en 25 (9.8 %), pérdida de peso en 3 (1.2 %), hipertermia en 20 (7.9 %) (> 39.5 °C), 25 (9.8 %) estaban deprimidos y el 2 % de los perros tenían ganglios linfáticos agrandados (Joachim et al., 2016).

En un estudio de campo sobre la Prevalencia de borreliosis, anaplasmosis, ehrlichiosis y *Dirofilaria immitis* en perros y vectores en la reserva natural de Voronezh (Rusia), se observaron ochenta y dos perros (Grupo 1), en la mayoría de los casos, los infectados no tenían signos clínicos. Pero en casos de infección mixta, solo 3 perros mostraron signos clínicos inespecíficos. En otro grupo (2) de perros conformado por cuatrocientos cuarenta perros que se presentaron a consulta en diferentes consultorios que, se estudiaron para la comparación con el grupo anterior. En el el segundo grupo todos los casos con anaplasmosis mostraron signos clínicos específicos: fiebre, anemia, esplenitis (Volgina, Romashov, Romashova, y Shtannikov, 2013, p. 1).

En otra investigación de campo sobre el estudio de por vida de un grupo de perros Ridgeback de Rhodesia revela infecciones subclínicas y clínicas transmitidas por garrapatas *A. phagocytophilum* con posible reinfección o persistencia, los resultados indicaron que dos de los seis perros en el grupo

(perro M12 y perro L11) mostraron síntomas como fiebre, tendencias hemorrágicas, dolor general (que resulta en una renuencia a moverse) combinado con trombocitopenia y neutrofilia seguido de linfocitosis. El perro L12 mostraba síntomas como fiebre, dolor, agrandamiento del bazo y anticuerpos, estos síntomas no se pueden atribuir inequívocamente a la infección por *Anaplasma*. Los perros L13, L21 y N00 mostraron síntomas que indicaban inmunosupresión (tumor, infecciones por gusanos, eosinofilia) en el momento en que los resultados de las pruebas se mostraron positivos para anticuerpos de *A. phagocytophilum* pero no se observaron signos clínicos apropiados (Hovius et al., 2018, p. 9).

2.7 Diagnóstico

2.7.1 Ensayo inmunoabsorbente (ELISA).

En un estudio de campo sobre seroprevalencia de algunas infecciones transmitidas por vectores de perros en Hungría, se muestreó a 1.305 perros mascotas seleccionados al azar. Se examinaron todas las muestras de suero de perros para la detección cualitativa simultánea de anticuerpos circulantes, tanto IgG como IgM a *E. canis*, *B. burgdorferi* y antígeno de *A. phagocytophilum* y *D. immitis* usando el Test inmunoabsorbente (ELISA) SNAP 4Dx (IDEXX Laboratories) con 99.1 % de sensibilidad y 100% de especificidad para *A. phagocytophilum*. En los resultados 170 (13 %) de 1.305 perros fueron serológicamente positivos para uno o más de los patógenos probados, el *A. phagocytophilum* fue el patógeno más frecuente detectado en 102 perros (7.9 %) (Farkas, Gyurkovszky, Lukács, Aladics, y Solymosi, 2014).

En una investigación de campo sobre detección serológica de *A. phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* sensu lato y anticuerpos contra *Ehrlichia canis* y *Dirofilaria immitis* en una encuesta nacional en perros en Polonia, se analizaron muestras de suero de 3.094 perros en estudio. El suero fue recolectado de perros clínicamente sanos. En los resultados se detectaron

perros seropositivos para *A. phagocytophilum* (12.31 %) en las 16 provincias polacas. Se registraron coinfectados con *A. phagocytophilum* y *B. burgdorferi* en el 1.71 % de todos los perros examinados (Krämer et al., 2014).

En otro estudio de campo sobre los niveles de sensibilidad y especificidad de dos ensayos rápidos para anticuerpos contra *Anaplasma* sp. en perros, los resultados determinan que la prueba de SNAP demostró una sensibilidad significativamente mayor (84.7 % para *A. phagocytophilum* y 83.1 % para *A. platys*), en comparación con la prueba VetScan (39.0 % para *A. phagocytophilum* y 57.6 % para *A. platys*). La especificidad de la prueba SNAP (95.8 % para *A. phagocytophilum* y 99.2 % para *A. platys*) fue significativamente mayor que la prueba VetScan (85.6 % para *A. phagocytophilum* y 82.5 % para *A. platys*). En un estudio clínico separado, llevado a cabo dentro de un estado endémico de *A. phagocytophilum* (Minnesota) utilizando 154 muestras de sangre completa de perros de propiedad de cliente, la prueba VetScan fue negativa para 22 de 39 muestras (Liu et al., 2018, párr. 1).

En una investigación de campo sobre la Comparación de diferentes herramientas de diagnóstico para la detección de *A. phagocytophilum* en perros, de acuerdo a los resultados cuatro de 200 animales fueron positivos para PCR. La sensibilidad de IFA y SNAP4Dx fue del 100 % (IC del 95 %: 51.01 a 100). La especificidad del IFA fue del 52.9 % (IC del 95 %: 50. 42 a 64. 17) y la del SNAP4Dx, del 57.4 % (IC del 95 %:45.83 a 59.70). El resultado de las dos pruebas de anticuerpos fue promedio (κ 0.334). El ensayo de inmunofluorescencia y SNAP4Dx fueron muy sensibles y, por lo tanto, pueden ser útiles como pruebas de detección para la infección por *A. phagocytophilum*. Sin embargo, la especificidad fue baja, y la concordancia entre ambas pruebas de anticuerpos fue insuficiente. Esto podría deberse a resultados de pruebas de anticuerpos falsos positivos o resultados de PCR falsos negativos en perros

que en realidad estaban infectados (Barth, Straubinger, Müller, Sauter-Louis, y Hartmann, 2014, párr. 4-5).

2.7.2 Inmunofluorescencia.

En el estudio de campo sobre la Investigación serológica de enfermedades transmitidas por vectores en perros de zonas rurales de China, en los resultados solo 2 perros de la provincia de Hainan fueron serológicamente positivos para *A. phagocytophilum* por ensayo ELISA y ninguno de los 26 sueros respondieron positivamente para *E. canis*, *D. immitis* y *B. burgdorferi*. Para IFA, 13 (50 %) sueros fueron positivos para el anticuerpo IgG contra *A. phagocytophilum* y los casos positivos se distribuyeron en las 3 provincias. El número de positivos detectados por ELISA fue menor que el detectado por IFA ($P < 0.05$). La razón principal causada por la diferente sensibilidad de los dos métodos podría ser que estos antígenos recombinantes utilizados en las pruebas se originaron a partir de diferentes aislamientos de bacterias zoonóticas (Wang, He, y Zhang, 2012, p. 103).

En el estudio de campo sobre la infección por *A. phagocytophilum* en animales domésticos en diez provincias/ciudades de China, se evaluaron 219 perros como muestra. El ensayo serológico se realizó utilizando los ensayos de inmunofluorescencia de la IgG. En los resultados el 10.05 % (22 de 219 perros) indicaron ser positivos *A. phagocytophilum* (Zhang et al., 2012).

En la investigación de campo sobre la detección de anticuerpos contra *A. phagocytophilum* en perros usando un sistema automatizado basado en fluorescencia, los resultados indican que el sistema de fluorescencia automático e IFA detectaron anticuerpos contra *A. phagocytophilum* antes que el ELISA (Kit de diagnóstico). En conclusión, los análisis de PCR de *A. phagocytophilum* en sangre están indicados en perros con sospecha de anaplasmosis aguda si los ensayos de anticuerpos en suero son negativos (Moroff et al., 2014, párr. 1).

En una investigación de campo sobre Frecuencia importante de la infección por *A. phagocytophilum* en una población de perros domiciliados en un área urbanizada en el sudeste de Brasil, se estudiaron 62 perros domiciliados como población muestra sanos aparentemente sin signos de la enfermedad de acuerdo con el examen clínico. En los resultados el 43.8 % (27/62) de los perros se detectaron positivos al IFAT con una titulación de 1:40. De los perros infectados, el 74.0 % (20/27) produjeron reacciones positivas a una titulación de 1:640. Se discutió la posibilidad que un IFAT seropositivo no refleje necesariamente una infección real por *A. phagocytophilum*. Los anticuerpos IgG pueden detectarse aproximadamente ocho días después de la exposición al agente infeccioso, y el diagnóstico por PCR durante este intervalo es importante ya que la visualización de mórulas bacterianas en frotis de sangre no siempre es posible. Se requiere un aumento de 4 veces en el título de IgG para indicar una infección reciente. De las siete muestras positivas para PCR, solo dos fueron seropositivas de acuerdo con la prueba IFA a una valoración de 1:40, lo que sugiere que estos animales se infectaron recientemente y que sus niveles de anticuerpos eran, hasta ahora, insuficientes para la seroconversión (Silveira et al., 2017).

En un estudio de campo sobre las encuestas actuales de la seroprevalencia de *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *A. phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, *Angiostrongylus vasorum* y *Dirofilaria immitis* en perros en Bulgaria, con respecto a los resultados las respuestas serológicas a péptidos de *A. phagocytophilum* y *B. burgdorferi* en perros infestados con *Ixodes scapularis* capturados en la naturaleza, se obtuvo de acuerdo a los resultados que los títulos IFA de *A. phagocytophilum* fueron positivos para los ocho perros desde el día 218 hasta el día 302. Aunque algunos títulos individuales fluctuaron hasta cuatro veces durante este tiempo, los títulos individuales en el día 218 en comparación con el día 302 permanecieron sin cambios en cuatro perros, aumentó en una sola dilución en dos perros y disminuyó en una sola dilución en dos perros de acuerdo con estudios previos, el ADN de *A. phagocytophilum* era detectable

en la circulación de perros infectados más allá de la infección aguda y hasta 77 días en 6/8 perros. Aunque el ADN ya no era detectable en el día 218 y más allá, todos los perros permanecieron seropositivos mediante IFA y ELISA hasta el final del estudio. El tratamiento con antibióticos no mostró una asociación con una reducción en los niveles de anticuerpos en suero por IFA y el ELISA péptido APH (Chandrashekar et al., 2017, pp. 3-5).

En una investigación de campo sobre todas las muestras (n = 167) se originaron en perros presentados en la clínica de animales pequeños de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Trakia, Stara Zagora. En los resultados el título de anticuerpos de todas las muestras positivas para *A. phagocytophilum* (IFA, n = 77) se comparó con el título de anticuerpos de Anaplasma positivo con los títulos de muestras de Ehrlichia negativas (n = 47) con el fin de evaluar el potencial reacciones cruzadas con anticuerpos *E. canis*. Los títulos de anticuerpos de *A. phagocytophilum* de todas las muestras positivas de Ehrlichia (n = 35) también se analizaron para comparar. De hecho, treinta de 35 muestras positivas de Ehrlichia eran positivas para *A. phagocytophilum* (IFA), en contraste con solo cinco muestras con un título de anticuerpo negativo o límite de *A. phagocytophilum* (diferencia altamente significativa, p <0,001) (Pantchev, Schnyder, Vrhovec, Schaper, y Tsachev, 2015, pp. 119-123).

2.7.3 PCR.

En un estudio sobre el *A. phagocytophilum* en Alemania, de acuerdo a los resultados se incluyó un total de 111 perros en el presente estudio prospectivo que investiga la prevalencia de *A. phagocytophilum* en perros en Alemania. Los perros fueron divididos en dos grupos. Los perros del grupo 1 (n = 49) mostraron signos clínicos y / o hematológicos en las infecciones con *A. phagocytophilum*, mientras que los del grupo 2 (n = 62) no presentaron ninguna evidencia de anaplasmosis. Cuarenta y ocho perros seroreactivos se identificaron por completo, lo que equivale a una prevalencia puntual general del 43.2 %. No hubo diferencias significativas entre la

seroreactividad a antígenos *A. phagocytophilum* entre el grupo 1 (44.9 %) y 2 (41.9 %) ($P > 0.5$). Siete perros (6.3 %) tuvieron resultados positivos de PCR. Todos ellos eran seroreactivos. Seis pertenecían al grupo 1. Se encontraron mórulas en granulocitos neutrófilos en dos perros del grupo 1 pero en ninguno del grupo 2. Ambos perros eran seroreactivos. Los títulos de anticuerpos muy altos se detectaron significativamente más frecuentemente en perros con signos clínicos atribuibles a la infección con *A. phagocytophilum* (grupo 1) que en aquellos sin (grupo 2). Los títulos de anticuerpos muy altos ($> 1:1024$) pueden asociarse con anaplasmosis clínica (Jensen et al., 2007, p. 1)

En una investigación de campo sobre el estudio serológico y molecular de *A. phagocytophilum* en perros de caza italianos, se evaluaron sueros de 215 perros de caza mediante prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFA) para detectar anticuerpos contra *A. phagocytophilum*. Las muestras de estos 215 animales se sometieron a un ensayo de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Treinta y dos (14.8 %) perros demostraron ser seropositivos con títulos de anticuerpos de 1:40 - 1:2,560. Dos animales seropositivos (0.9 %) también fueron positivos para PCR. La secuenciación de productos de PCR reveló secuencias de genes de *A. phagocytophilum* en ambos casos (Ebani et al., 2013, p. 1).

2.8 Parámetros sanguíneos

Valores referenciales según el Laboratorio Veterinario Diagnovet.

Tabla 1. Valores de los parámetros sanguíneos en el hemograma.

Hematocrito (HTC)	0.37 – 0.55	L/L
Hemoglobina (HGB)	120.00 – 180.00	g/L
Recuento glóbulos rojos (RBC)	5.50 – 8.50	* $10^{12}/L$
Recuentos glóbulos blancos (WBC)	6.00 – 18.00	* $10^9/L$
Recuento plaquetas (PLT)	150.00 – 500.00	* $10^9/L$

Fuente: Laboratorio Veterinario Diagnovet.

Elaborado por: El Autor

2.9 Anormalidades hematológicas

En el estudio de campo sobre el índice de trombocitos en perros infectados con *E. canis* y *A. phagocytophilum*, con 71 (32 machos / 39 hembras) perros de 1 a 9 años como muestra, los resultados del análisis hematológico detectaron frecuentemente entre los perros coinfectados con *E. canis* y *A. phagocytophilum* (grupo III) anemia, trombocitopenia y leucocitosis. La leucopenia fue evidente en perros infectados con *E. canis* (grupo IV) y solo el 10 % de los perros infectados con *A. phagocytophilum* presentaron leucopenia. En el análisis de correlación para variables hematológicas relevantes, hubo una correlación positiva, fuerte y significativa ($r: 0.372$) ($p \leq 0.01$) entre PLT y RBC. Se discute que la alteración hematológica más comúnmente detectada fue la trombocitopenia que se observa en 71.4 % en perros infectados con *E. canis* (grupo IV), 90 % con *A. phagocytophilum* y 76.9 % con *E. canis* + *A. phagocytophilum* (Özata y Ural, 2014).

La investigación de campo sobre infección por *E. canis* y *Anaplasma* sp en caninos atendidos en clínicas veterinarias en Barranquilla – Colombia, evaluó 184 perros como muestra para el respectivo análisis de laboratorio, de los cuales solo 63 casos fueron detectados como positivos (52 perros con *E. canis* y 11 con *Anaplasma* sp). Los resultados del análisis hematológico detectaron una disminución significativa de la hemoglobina y el hematocrito del 45 % en perros afectados solo con *Anaplasma* sp, mientras que el 61.9 % (39 casos) de los 63 casos (*E. canis* + *Anaplasma* sp) presentó una disminución del hematocrito. La trombocitopenia se manifestó en un 44 % de los 63 casos (*E. canis* + *Anaplasma* sp). Leucopenia se manifestó solo el 36 % en perros infectados con *E. canis*. La leucocitosis se detectó en 2 casos (3.1 %) que mostraron coinfección con ambos agentes. La linfopenia fue manifiesta en los casos positivos a *E. canis* en contraste con ninguno para los casos con *Anaplasma* sp. La linfocitosis se presentó solo en 4 caninos con *E. canis*. La pancitopenia se evidenció mayoritariamente en

los casos de *E.canis* (Badillo, Diaz Perez, Orozco-Sánchez y De Lavalles-Galvis, 2017).

El estudio de campo sobre diagnóstico clínico de Anaplasmosis canina basado en anomalías hematológicas y evaluación de un frotis de sangre teñida, se recolectó 57 muestras de sangre de perros. En los resultados manifestó trombocitopenia en 56 perros (98.2 %). Estuvieron por debajo de las medias de referencia del RBC y la HGB en 38.6 % y 26.3 % de los perros afectados. Sobre la base de los recuentos de reticulocitos, se presentó una anemia no regenerativa en el 78.6 % de los perros positivos a *A. phagocytophilum*. Leucopenia, linfopenia, neutropenia, monocitosis y eosinofilia estuvieron presentes en 35.1 %, 66.7 %, 10.9 %, 5.7 % y 15.4 % de los perros (Kirtz y Leidinger, 2015).

En la investigación de campo sobre serológica y molecular de *Ehrlichia* sp. y *Anaplasma* sp. en garrapatas y sangre de perros, en la región de Tracia de Turquía, se recolectó un total de 400 muestras de sangre en cuatro ciudades (Estambul, Edirne, Tekirdag y Kırklareli) de la región de Tracia. Las frecuencias de las muestras de sangre infectadas con *E. canis*, *A. phagocytophilum* y *A. platys* se detectaron como 6 %, 4 % y 6 %. En los resultados se observó anemia en perros infectados con *E. canis* y coinfectados (con una o más especies), se observó trombocitopenia solo en perros coinfectados (Çetinkaya et al., 2016).

2.10 Prevención y control del vector

El tratamiento del medio ambiente con acaricidas es casi siempre imposible para las garrapatas ya que los estadios que no viven en el hospedador están ampliamente distribuidos en el exterior y en lugares inaccesibles. De forma general, para evitar una infestación por garrapatas y reducir el riesgo de las enfermedades transmitidas por garrapatas, debe evitarse o limitarse el acceso a zonas con una alta densidad de garrapatas o en épocas del año cuando las garrapatas tienen una gran actividad.

Igualmente se debe inspeccionar a los animales para la búsqueda activa de garrapatas y eliminarlas mediante el uso de acaricidas de acción residual y resistentes al agua (Guadalupe Miró, 2014, párr. 19).

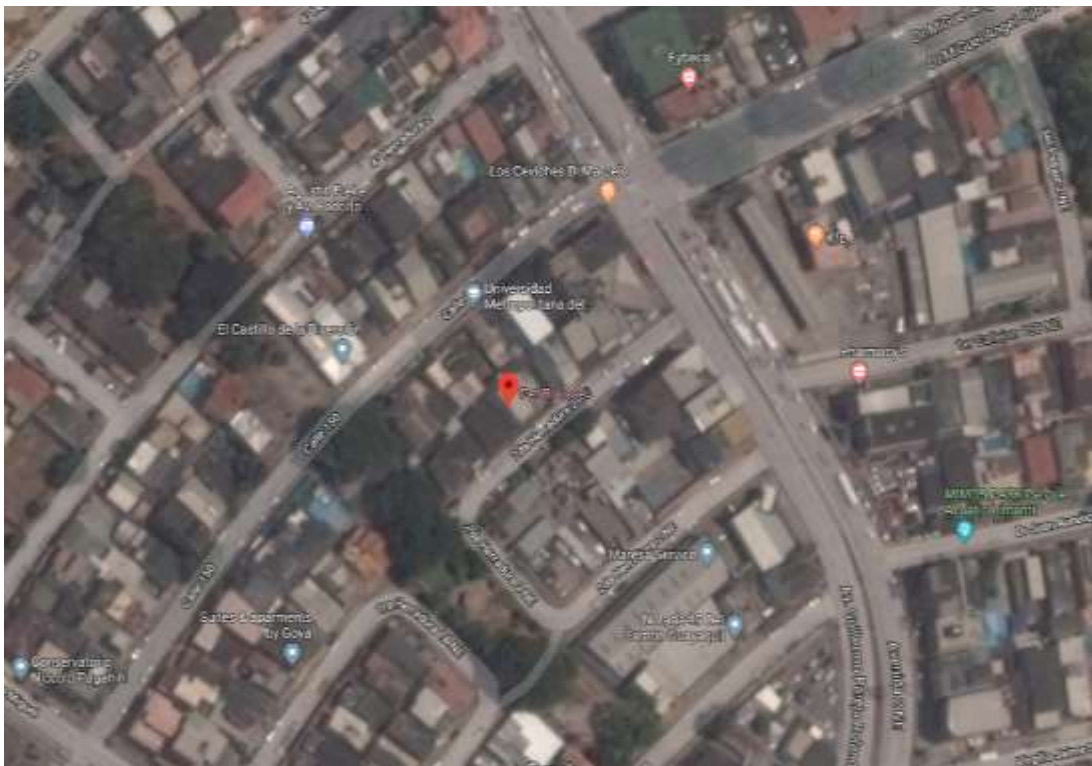
El control de estos parásitos ha cambiado mucho en los últimos años gracias a los productos diseñados para ser administrados con una periodicidad mensual. La comodidad del consumidor es un factor importante en la selección de productos, y actualmente existe una gran diversidad de sistemas para elegir: polvos, aerosoles, productos para rociado, champús, gotas, pastillas o líquidos orales, collares impregnados con productos antiparasitarios, entre otros. En general, las garrapatas se controlan utilizando principios activos que suelen afectar al sistema nervioso del artrópodo, produciéndole una parálisis que le provoca la muerte (Ateuves, 2016, párr. 9-10).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El Trabajo de Titulación se realizó en el Clínica Veterinaria Pet Roussel, localizado en la Ciudadela Garzota 1, Manzana. 24; Solar. 17, en Ecuador, provincia del Guayas, cantón Guayaquil.

Gráfico 1. Ubicación geográfica de la Veterinaria donde se realizó el estudio.



Fuente: Google maps (2018).

3.2 Características climáticas

En Guayaquil, la temporada de lluvia es muy caliente, opresiva y nublada y la temporada seca es caliente, bochornosa y parcialmente nublada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 33 °C con 4 msnm de altitud (Weather Spark, 2018).

3.3 Materiales

- Mandil
- Mesa de exploración
- Guante de exploración
- Fichas médicas
- Termómetro digital
- Torniquete de cinta
- Alcohol
- Algodón
- Jeringa de 3 ml
- Tubo de ensayo con EDTA
- Tubo de ensayo para suero
- Gradilla
- Nevera
- Ficha de laboratorio clínico veterinario
- Lonchera térmica

3.4 Población de estudio

Se trabajó con los pacientes caninos que presentaron sintomatología frecuente de enfermedades rickettsiales como *A. phagocytophilum* que asistieron a la consulta en la Clínica Veterinaria Pet Roussel, en el periodo de junio hasta agosto del 2018.

3.5 Tipo de estudio

El estudio se inició como diseño no experimental mediante el examen físico clínico y el diagnóstico presuntivo, continuó como descriptivo con la evaluación de los resultados de las pruebas de laboratorio para establecer la prevalencia del *A. phagocytophilum* en perros que asistan a la consulta en la Clínica Veterinaria Pet Roussel.

3.6 Manejo del ensayo

3.6.1 Prevalencia de *A. phagocytophilum* mediante Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.

Una vez ajustado el torniquete se hizo venopunción en la vena cefálica del antebrazo de cualquiera de las extremidades anteriores con una jeringa de 3 ml aguja 23 G y se extrajo 3 ml de sangre. Una vez retirada la aguja 1 ml de sangre se depositó en un tubo de ensayo con anticoagulante EDTA (tapa morada) y 2 ml en un tubo de ensayo para suero (tapa roja). El tubo de ensayo con EDTA es para realizar el hemograma y el tubo de ensayo para suero es para la Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.

Se colocó los nombres de los pacientes en ambos tubos de ensayo para que el laboratorio pueda identificarlos a la hora de revisar las fichas de laboratorio adjuntas con las muestras. Una vez identificados los tubos de ensayos, se procedió a realizar la decantación durante un periodo aproximado de 5 a 10 minutos hasta que se forme el coagulo. Las muestras se conservaron en una nevera pequeña a una temperatura de 5 a 8 °C.

La persona del laboratorio encargada de retirar las muestras en la veterinaria transportaba una lonchera térmica para mantener la temperatura de las muestras. Las fichas de laboratorio adjuntas a las muestras solicitaban como pruebas, el hemograma y la inmunofluorescencia indirecta de la IgG para detectar *A. phagocytophilum*. Al día siguiente se entregaban los resultados y se analizaban los valores hallados en el hemograma y si el resultado de la prueba IFI de la IgG fue positivo o negativo.

3.6.2 Información básica del paciente.

Esta información se recogió de la ficha clínica con la participación de los propietarios de los perros. Se inspeccionó el pelaje del perro y ciertas áreas específicas donde suelen alojarse las garrapatas, como orejas, entre los dedos, parte inferior del abdomen y axilas. Si no se hallaban evidencias

de garrapatas se acudía al propietario, quien facilitó información acerca del cuidado que ellos llevan contra las garrapatas, si es que tuvo contacto con alguna y si anteriormente su perro ya había padecido trastornos en la salud por culpa de la garrapata.

3.6.3 Síntomas.

Para evaluar la temperatura del animal se introdujo un termómetro rectal en el ano del perro, el termómetro al alcanzar la máxima temperatura pitaba indicando que ya puede ser retirado.

Refiriéndose a las hemorragias, en presencia de epistaxis se verificó que el sangrado provenga de ambos orificios nasales, debido que el sangrado de un solo orificio puede ser producto de un vaso roto por algún golpe u obstrucción. En caso de presentar petequias, se hizo un chequeo de las membranas mucosas del animal y ciertas zonas del cuerpo donde son más visibles, como el abdomen, en busca de pequeños vasos rotos que se manifiestan como puntos rojos. En presencia de equimosis, se siguió el mismo procedimiento de la búsqueda que en las petequias, variando en el tamaño del vaso roto con medidas aproximadas de medio a 1 cm.

Se verificó el color de las membranas mucosas externas como la bucal, orbital y también la coloración de las orejas para poder argumentar la sospecha de una posible anemia.

En presencia de decaimiento, se evaluó el estado de ánimo del animal, si este presentaba poca o nula actividad se lo consideraba en estado de letargia. El diagnóstico iba de la mano con el testimonio del propietario quien tenía más conocimiento sobre el cómo y cuándo empezó el cambio del estado de ánimo del perro.

En los casos de inapetencia, vómito y diarrea, se interrogó al propietario, para tener información sobre la frecuencia, color y textura, ya sea

del vómito o diarrea. También se preguntó sobre otras posibles causas que podían estar ocasionando estos trastornos, como la alimentación, baños medicados con productos garrapaticida tóxicos y en algunos casos, se utilizó el ecógrafo para chequear el estado de la pared del estómago y los intestinos. En presencia de dolor articular por lo general, el perro no podía mantenerse mucho tiempo en pie y terminaba acostándose sobre la mesa. Además, se palpó las articulaciones para verificar que no presentaran algún golpe o laceración. En cuanto a la presencia de signos neurológicos, con el testimonio del propietario se descartaron otras posibles causas.

3.6.4 Anormalidades hematológicas.

Los resultados de las muestras analizadas en el laboratorio entregaron un perfil sanguíneo que permitió evaluar el estado de los glóbulos rojos, blancos y plaquetas. Si los resultados se hallaban fuera del rango, los valores se expresaban en cifras rojas. En varios pacientes que su condición era reservada se adicionó la prueba de bioquímica sanguínea para tener un panorama más amplio sobre el estado de salud del paciente.

3.7 Variables en estudio

La prevalencia del *A. phagocytophilum* mediante IFI de la IgG, Información básica del paciente, síntomas y anomalías hematológicas.

Tabla 2. Prevalencia de *A. phagocytophilum* mediante Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.

Prueba de laboratorio	Resultado
IFI de la IgG	(+) Positivo (-) Negativo

Elaborado por: El Autor

Tabla 3. Información básica del paciente.

Sexo	(m) macho; (h) hembra
Edad	(a) Menores de 1 año; (b) 1 a 5 años; (c) 6 a 10 años; (d) 11 años en adelante
Presencia de garrapatas	(s) Si; (n) No
Control de garrapatas	(s) Si; (n) No
Reincidencia de la enfermedad de la garrapata	(me) Meses; (m1) Mas de 1 año; (n) No

Elaborado por: El Autor**Tabla 4.** Información básica del paciente.

Hemorragias	(eq) Equimosis ;(pe) Petequias; (ep) Epistaxis; (np) No presenta
Temperatura	(al) Alta; (b) Baja; (n) Normal
Coloración de mucosas externas	(mp) Mucosas palidas; (mh) Mucosas hiperemicas; (mn) Mucosas normales
Decaimiento	(le) Letargia; (np) No presenta
Inapetencia	(sp) Si presenta; (np) No presenta
Vomito	(cs) Con sangre; (sp) Si presenta; (np) No presenta
Diarrea	(cs) Con sangre; (sp) Si presenta (np) No presenta
Dolor articular	(sp) Si presenta; (np) No presenta
Signos neurológicos	(cv) Convulsiones; (pa) Paralisis tren posterior; (ax) Ataxia; (mi) Movimientos involuntarios; (np) No presenta

Elaborado por: El Autor

Tabla 5. Anormalidades hematológicas.

Anemia	(+) Positivo (-) Negativo
Policitemia	(+) Positivo (-) Negativo
Leucopenia	(+) Positivo (-) Negativo
Leucocitosis	(+) Positivo (-) Negativo
Trombocitopenia	(+) Positivo (-) Negativo
Trombocitosis	(+) Positivo (-) Negativo

Elaborado por: El Autor

4. RESULTADOS

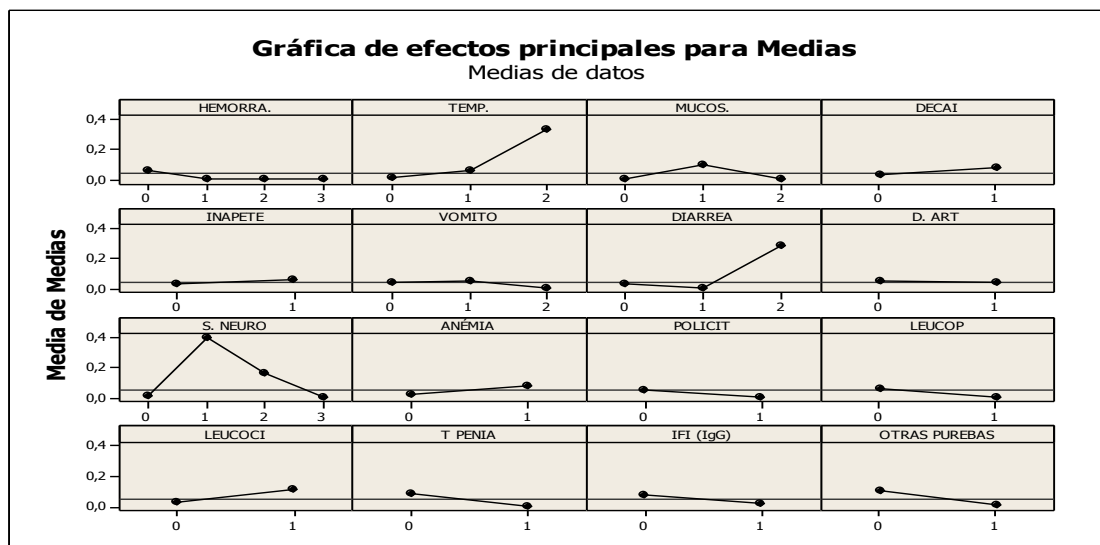
4.1 Población muestra

En esta investigación se analizó un total de 100 perros que se presentaron a la consulta con signos clínicos frecuentes de la enfermedad de la garrapata. A pesar de que el enfoque era el *A. phagocytophilum* se la correlacionó con *E. canis* ya que en el consultorio veterinario donde se tomaron las pruebas se enviaron para analizar ambos agentes. Además, que en ciertos pacientes cuyo pronóstico era reservado y de acuerdo con la sintomatología sugerían el análisis de otras pruebas para descartar posibles sospechas.

4.2 Análisis estadístico

Se realizó el ANOVA mediante diseño experimental aplicando Taguchi, donde se evaluó la significancia de las variables de acuerdo con la media de medias y las medias de datos. El vector que está por encima de la media indica que la variable tuvo significancia. De las 17 variables analizadas, la temperatura, la diarrea y los signos neurológicos mostraron significancia en consideración a la media.

Gráfico 2. Diseño experimental aplicando Taguchi.



Elaborado por: El Autor

4.3 Seroprevalencia de *A. phagocytophilum* por IFI IgG

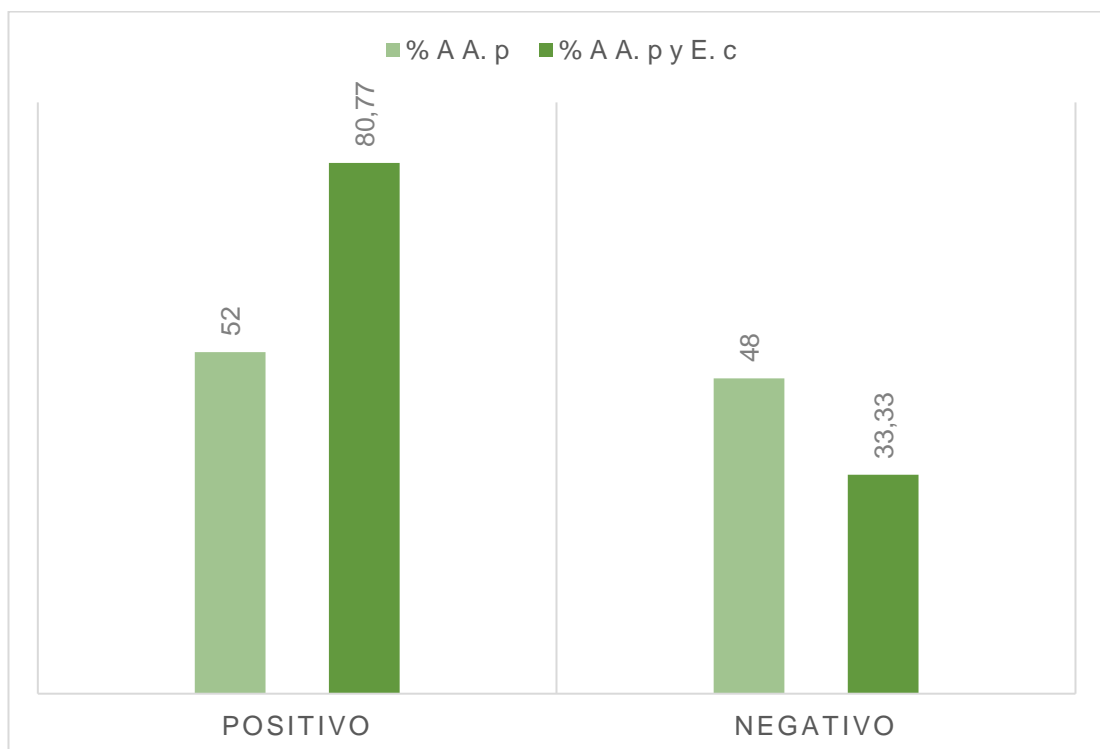
De los 100 perros en estudio, el 52 % se detectó positivo *A. phagocytophilum* por IFI IgG y el 48 % se manifestó negativo al IFI IgG, ambas evaluadas en correlación con el *E. canis*.

Tabla 6. Prevalencia *A. phagocytophilum* sólo y combinado en muestras analizadas por Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.

Casos (N° 100)	<i>A. p</i> (+)	% A	Coinfección <i>A. p</i> y <i>E. c</i> (+)	% A
Positivo	52	52	42	80.77
Negativo	48	48	16	33.33

Elaborado por: El Autor

Gráfico 3. Prevalencia *A. phagocytophilum* sólo y combinada en muestras analizadas por Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.



Elaborado por: El Autor

4.4 Información básica de pacientes

4.4.1 Sexo.

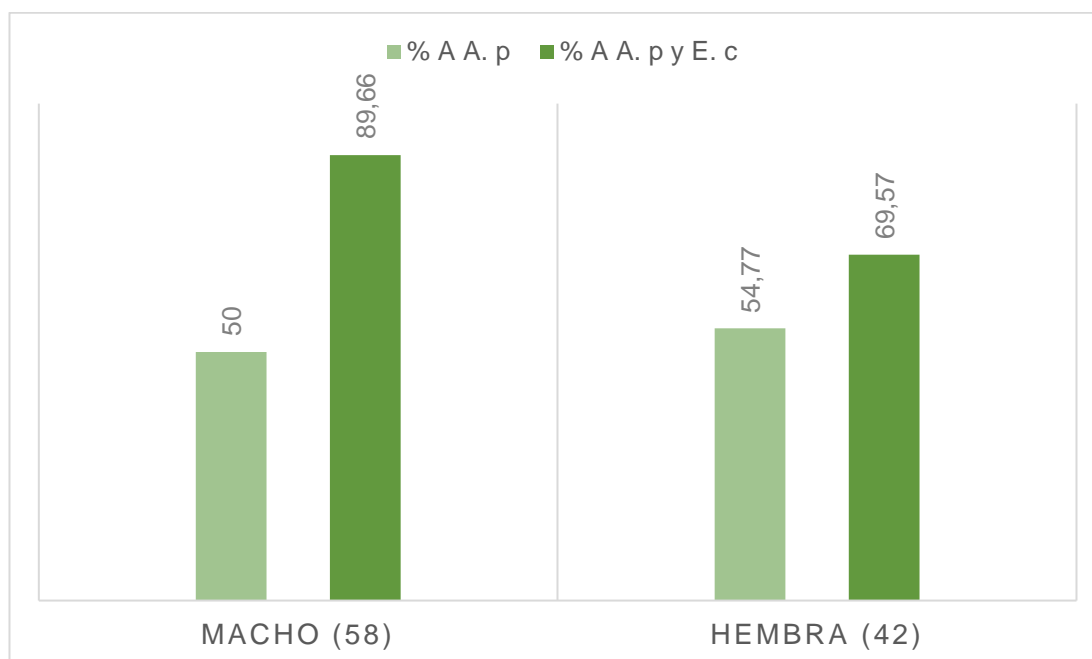
De los 100 perros en estudio, 58 se registraron como machos, 29 de los 58 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 26 de los 29 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Como hembras se identificaron 42 perros, 26 de los 42 se hallaron positivo para *A. phagocytophilum* y 16 de los 26 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 7. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación al sexo.

Sexo (N° 100)	<i>A. p</i> (+)	% A	Coinfección <i>A. p</i> y <i>E. c</i> (+)	% A
Macho (58)	29	50	26	89.66
Hembra (42)	23	54.77	16	69.57

Elaborado por: El Autor

Gráfico 4. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación al sexo.



Elaborado por: El Autor

4.4.2 Edad.

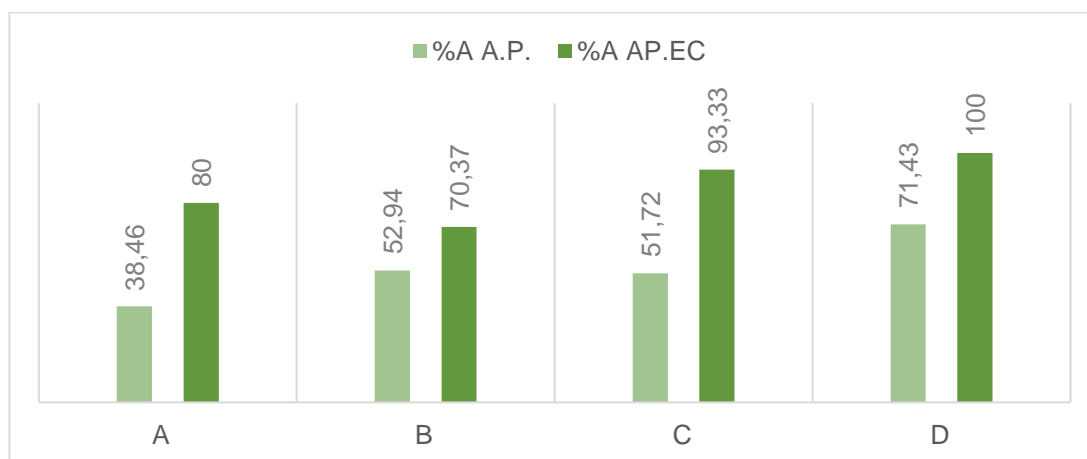
De los 100 perros en estudio, 13 se localizaban en el grupo a, 5 de los 13 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 4 de los 5 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En el grupo b se ubicó con 51 perros, 27 de los 51 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 19 de los 27 se detectaron en coinfección con *E. canis*. El grupo c se conformó por 29 perros, 15 de los 29 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 14 de los 15 se detectaron en coinfección con *E. canis*. El grupo d se conformó con 7 perros y 5 de los 7 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* mismos que presentaron coinfección con *E. canis*.

Tabla 8. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación a la edad.

Edad (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
a (13)	5	38.46	4	80
b (51)	27	52.94	19	70.37
c (29)	15	51.72	14	93.33
d (7)	5	71.43	5	100

Elaborado por: El Autor

Gráfico 5. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación a la edad.



Elaborado por: El Autor

4.4.3 Presencia de garrapata.

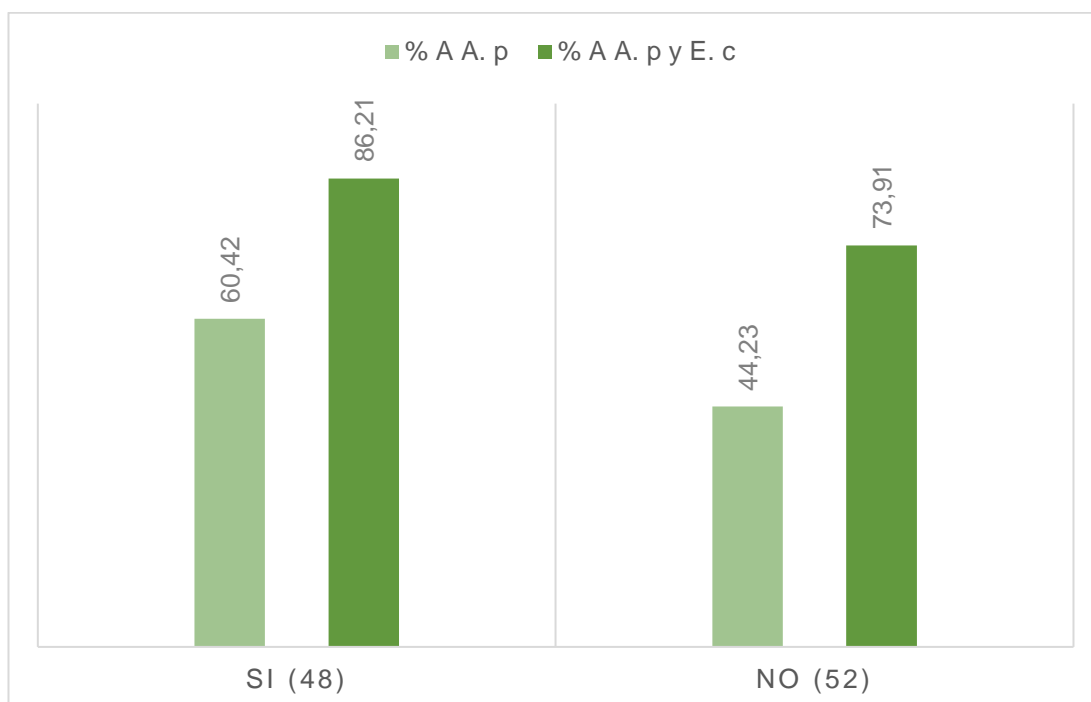
De los 100 perros en estudio, 48 si presentaron garrapatas, 29 de los 48 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 25 de los 29 se detectaron en coinfección con *E. canis*. El grupo que no se evidenció la presencia de garrapatas está conformado por 52 perros, 23 de los 52 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 17 de los 23 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 9. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación a la presencia de garrapatas.

P. garrapata (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Si (48)	29	60.42	25	86.21
No (52)	23	44.23	17	73.91

Elaborado por: El Autor

Gráfico 6. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación a la presencia de garrapatas.



Elaborado por: El Autor

4.4.4 Control de la garrapata.

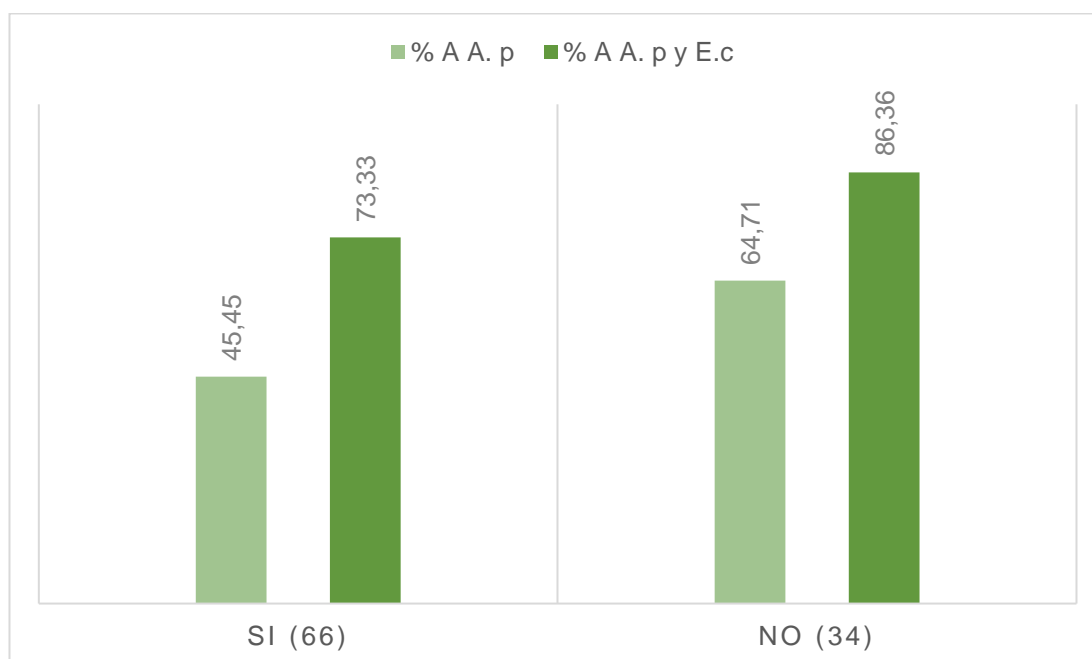
De los 100 perros en estudio, 66 llevaron un control contra las garrapatas, 30 perros de los 66 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 22 de los 30 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Los 34 perros restantes no llevaron un control contra las garrapatas, 22 de los 34 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 19 de los 22 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 10. Prevalencia de *A. phagocytophilum* solo y combinado en correlación al control de garrapatas.

C. garrapata (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Si (66)	30	45.45	22	73.33
No (34)	22	64.71	19	86.36

Elaborado por: El Autor

Gráfico 7. Prevalencia de *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación al control de garrapatas.



Elaborado por: El Autor

4.4.5 Reincidencia de la enfermedad.

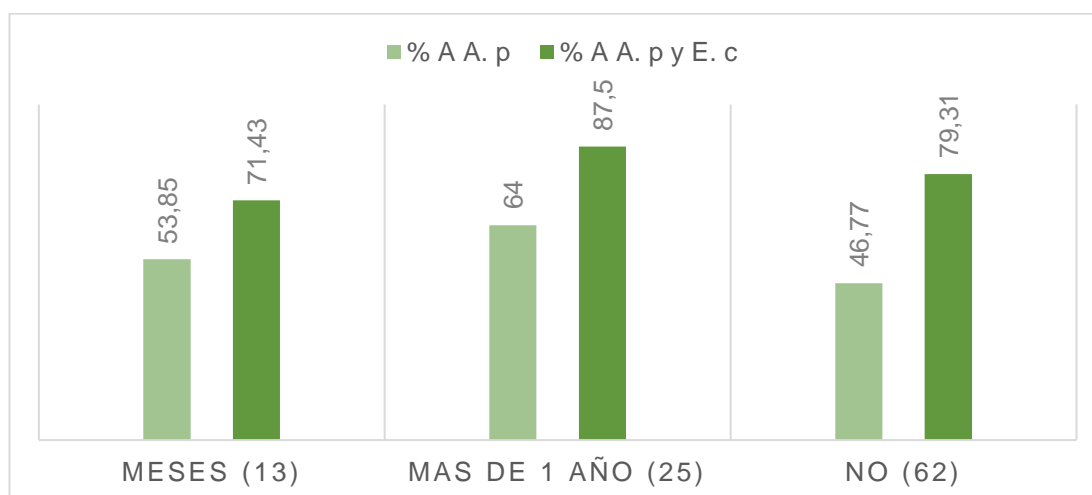
De los 100 perros en estudio, 13 presentaron reincidencia de la enfermedad de la garrapata hace meses, 7 de los 13 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 5 de los 7 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 25 perros hubo reincidencia de la enfermedad de la garrapata hace más de 1 año, 16 de los 25 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 14 de los 16 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 62 perros no hubo reincidencia de la enfermedad de la garrapata, 29 de los 62 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 23 de los 29 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 11. Prevalencia *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación a la reincidencia de la enfermedad de la garrapata.

R. enfermedad de la garrapata (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Meses (13)	7	53.85	5	71.43
Más de 1 año (25)	16	64	14	87.5
No (62)	29	46.77	23	79.31

Elaborado por: El Autor

Gráfico 8. Prevalencia *A. phagocytophilum* sólo y combinado en correlación a la reincidencia de la enfermedad de la garrapata.



Elaborado por: El Autor

4.5 Síntomas de los pacientes

4.5.1 Hemorragia.

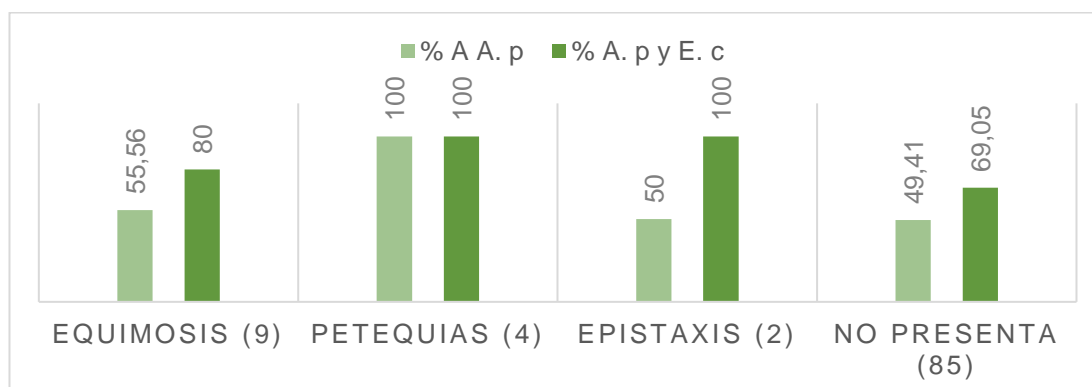
De los 100 perros en estudio, 9 manifestaron presencia de equimosis, 5 de los 9 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 4 de los 5 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Las petequias se manifestaron en 4 perros que resultaron positivos *A. phagocytophilum* en coinfección con *E. canis*. La epistaxis se evidencio en 2 perros y 1 perro de los 2 se halló positivo *A. phagocytophilum* en coinfección con *E. canis*. En 85 perros no se halló algún tipo de hemorragia, 42 de los 85 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 29 de los 42 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 12. Prevalencia de hemorragias en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Hemorragias (N° 100)	<i>A. p</i> (+)	% A	Coinfección <i>A. p y E. c (+)</i>	% A
Equimosis (9)	5	55.56	4	80
Petequias (4)	4	100	4	100
Epistaxis (2)	1	50	1	100
No presenta (85)	42	49.41	29	69.05

Elaborado por: El Autor

Gráfico 9. Prevalencia de hemorragias en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.2 Temperatura.

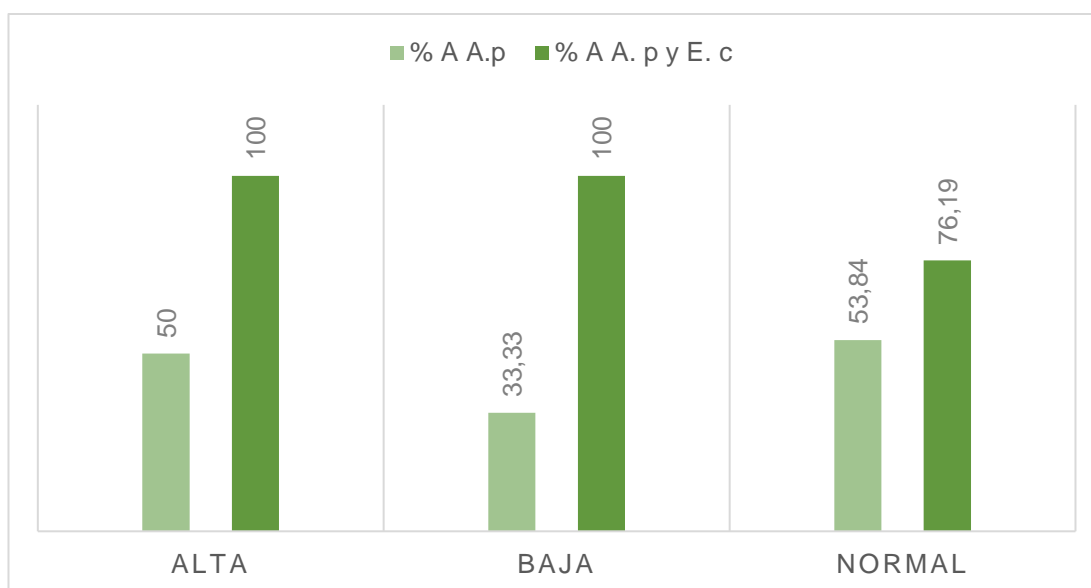
De los 100 perros en estudio, 16 manifestaron temperatura alta (fiebre) y 8 de los 16 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* en coinfección con *E. canis*. Baja temperatura (hipotermia) se detectó en 6 perros y 2 de los 6 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* en coinfección con *E. canis*. En 78 perros no se evidencio cambios de temperatura (°C normal), 42 de los 78 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 32 de los 42 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 13. Prevalencia del cambio de temperaturas en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Temperatura (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Alta (16)	8	50	8	100
Baja (6)	2	33.33	2	100
Normal (78)	42	53.84	32	76.19

Elaborado por: El Autor

Gráfico 10. Prevalencia del cambio de temperaturas en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.3 Membranas mucosas externas.

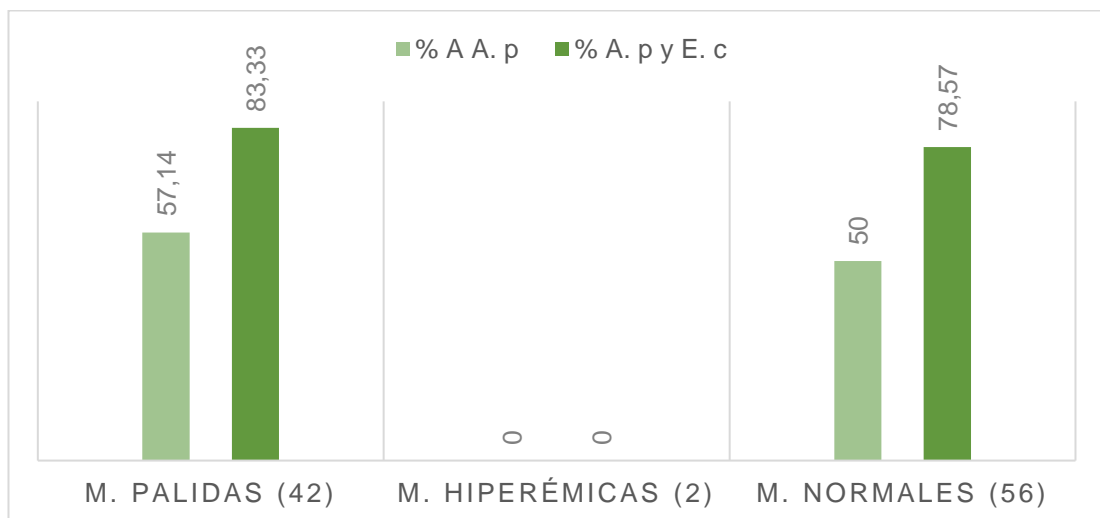
De los 100 perros en estudio, 42 manifestaron membranas mucosas pálidas, 24 de los 42 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 20 de los 24 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 2 perros se evidenció membranas mucosas hiperémicas, ninguno era positivo *A. phagocytophilum*. Los 56 perros restantes no manifestaron ninguna coloración anormal en las membranas mucosas externas, 28 de los 56 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 22 de los 28 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 14. Prevalencia de mucosas pálidas en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Mucosas externas (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
M. pálidas (42)	24	57.14	20	83.33
M. hiperémicas (2)	0	0	0	0
M. normales (56)	28	50	22	78.57

Elaborado por: El Autor

Gráfico 11. Prevalencia de mucosas pálidas en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.4 Decaimiento.

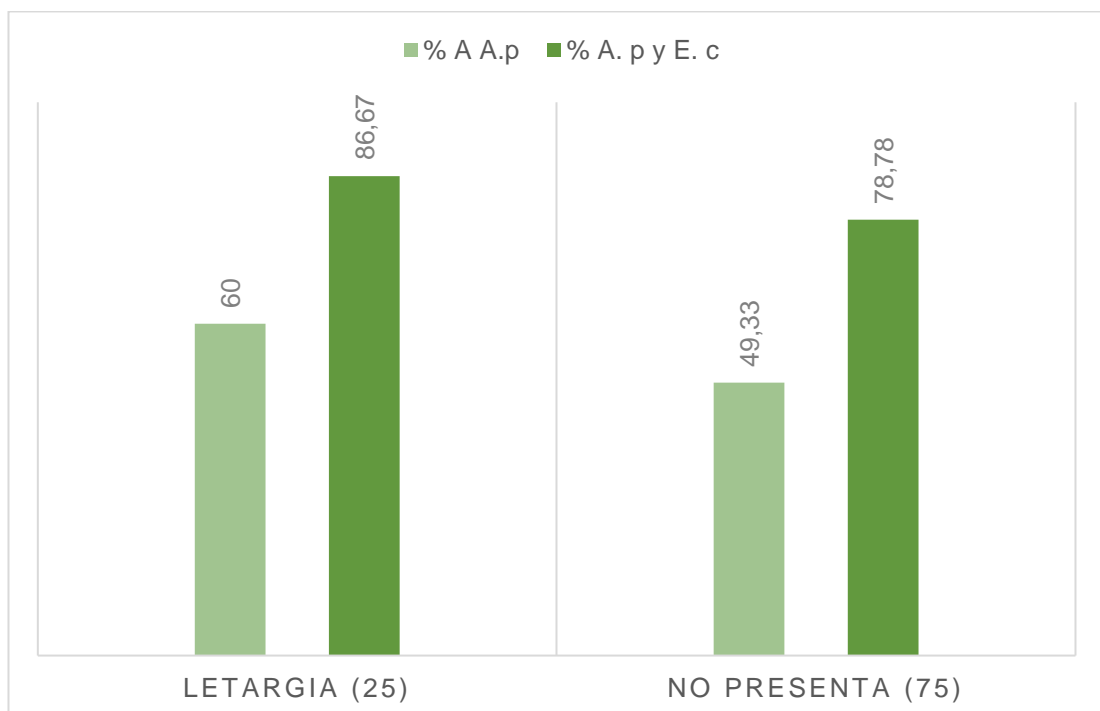
De los 100 perros en estudio, 25 manifestaron letargia, 15 de los 25 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 13 de los 15 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Los 75 perros restantes no manifestaron decaimiento, 37 de los 75 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 29 de los 37 se detectaron en coinfección con *A. phagocytophilum*.

Tabla 15. Prevalencia de la perdida de energía en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Decaimiento (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Letargia (25)	15	60	13	86.67
No presenta (75)	37	49.33	29	78.78

Elaborado por: El Autor

Gráfico 12. Prevalencia del déficit de energía en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.5 Inapetencia.

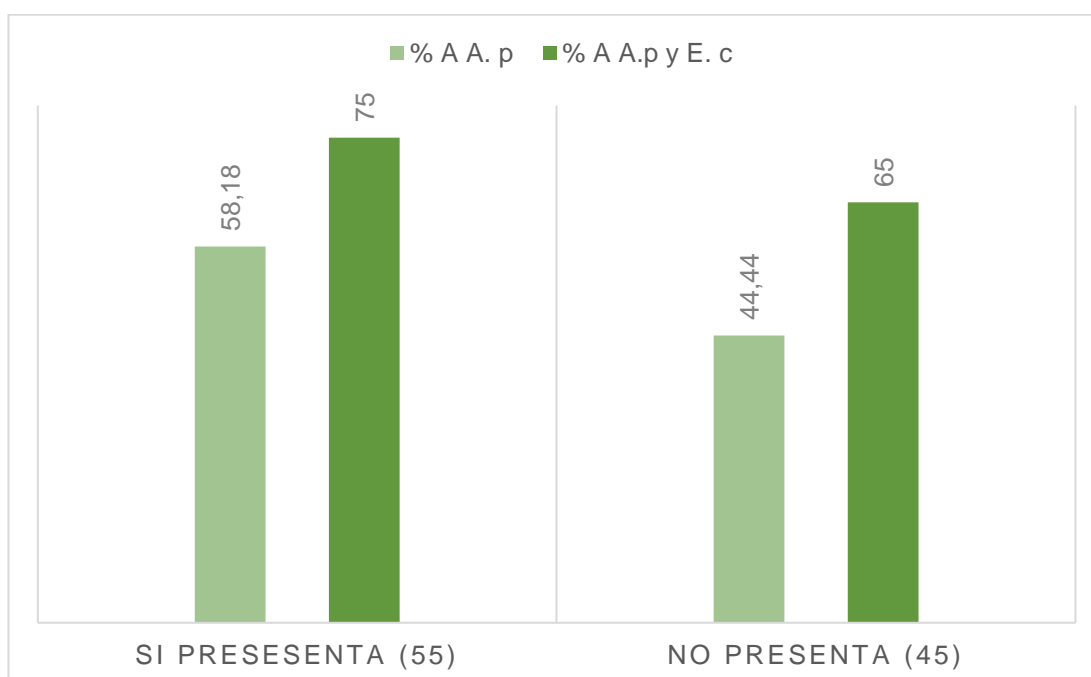
De los 100 perros en estudio, 25 manifestaron inapetencia, 32 perros de los 55 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 24 de los 32 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Los 45 perros restantes no manifestaron pérdida de apetito, 20 de los 45 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 13 de los 20 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 16. Prevalencia de la pérdida de apetito en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Inapetencia (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Si presenta (55)	32	58.18	24	75
No presenta (45)	20	44.44	13	65

Elaborado por: El Autor

Gráfico 13. Prevalencia de la pérdida de apetito en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.6 Vómito.

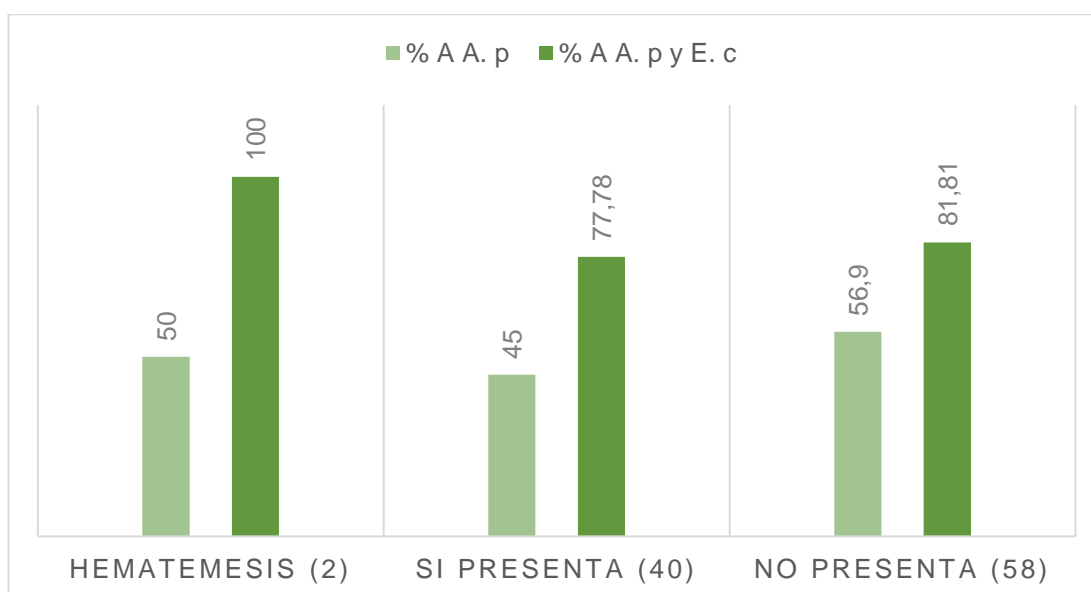
De los 100 perros en estudio, 2 manifestaron según los propietarios hematemesis, 1 de los 2 se halló positivo *A. phagocytophilum* y en coinfección con *E. canis*. En 40 perros se manifestó vomito sin sangre, 18 de los 40 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 14 de los 18 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Los 58 perros restantes no presentaron vómito, 33 de los 58 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 27 de los 33 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 17. Prevalencia de vomito en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Vómito (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Hematemesis (2)	1	50	1	100
Si presenta (40)	18	45	14	77.78
No presenta (58)	33	56.90	27	81.81

Elaborado por: El Autor

Gráfico 14. Prevalencia de vómito en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.7 Diarrea.

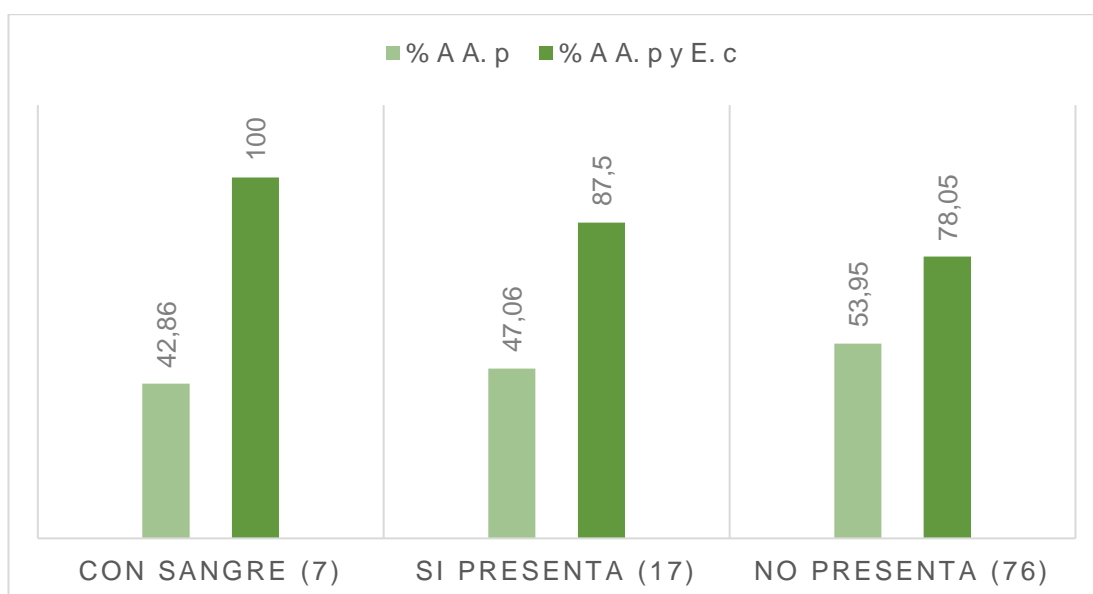
De los 100 perros en estudio, 7 manifestaron diarrea con sangre y 3 de los 7 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* en coinfección con *E. canis*. En 17 perros se manifestó diarrea sin sangre, 8 de los 17 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 7 de los 8 se detectaron en coinfección con *E. canis*. Los 76 perros restantes no se manifestaron diarrea, 41 de los 76 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 32 de los 41 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 18. Prevalencia de diarrea en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Diarrea (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Con sangre (7)	3	42.86	3	100
Si presenta (17)	8	47.06	7	87.5
No presenta (76)	41	53.95	32	78.05

Elaborado por: El Autor

Gráfico 15. Prevalencia de diarrea en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.8 Dolor articular.

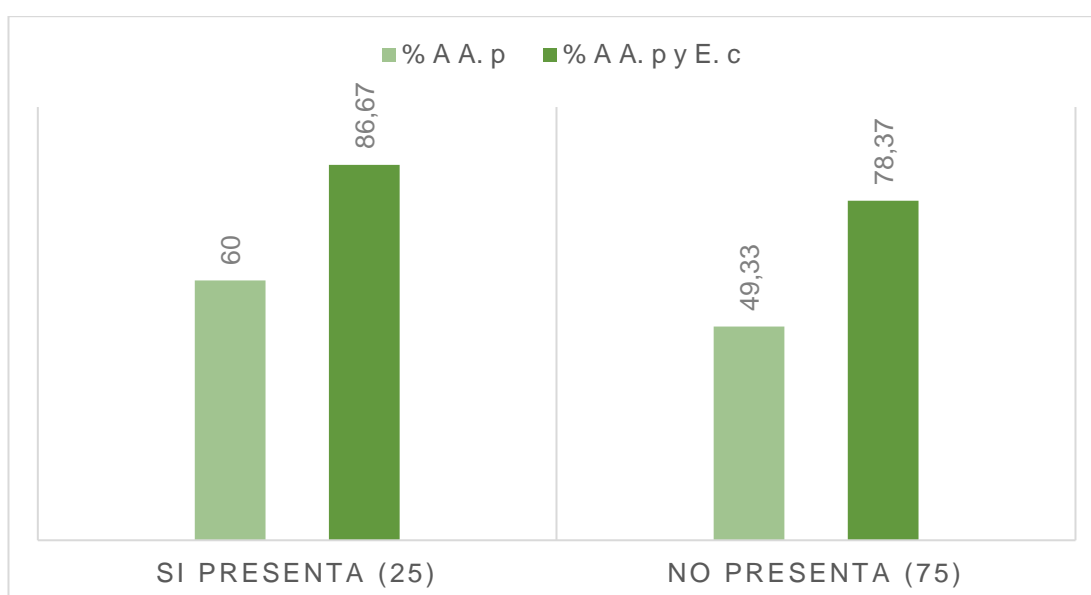
De los 100 perros en estudio, 25 presentaron dolor articular, 15 de los 25 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 13 de los 15 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 25 perros no se evidencio dolor articular, 37 de los 75 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 29 de los 37 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 19. Prevalencia de dolor articular en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Dolor articular (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Si presenta (25)	15	60	13	86.67
No presenta (75)	37	49.33	29	78.38

Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 16. Prevalencia de dolor articular en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.5.9 Signos neurológicos

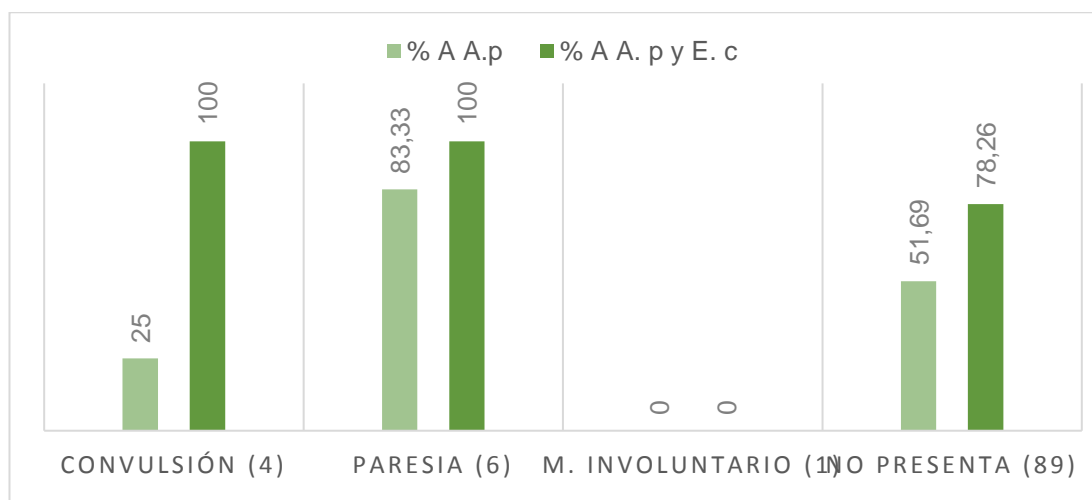
De los 100 perros en estudio, 4 manifestaron convulsiones y 1 perro de los 4 se halló positivo *A. phagocytophilum* en coinfección con *E. canis*. En 6 perros se evidenció parálisis del tren posterior, 5 de los 6 se hallaron positivo *A. phagocytophilum* y en coinfección con *E. canis*. Solo 1 perro manifestó movimientos involuntarios en la extremidad posterior izquierda, se halló negativo *A. phagocytophilum*. Los 89 perros restantes no manifestaron signos neurológicos, 46 de los 89 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 36 de los 46 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 20. Prevalencia de signos neurológicos en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Signos neurológicos (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Convulsión (4)	1	25	1	100
Paresia (6)	5	83.33	5	100
M. involuntario (1)	0	0	0	0
No presenta (89)	46	51.69	36	78.26

Elaborado por: El Autor

Gráfico 17. Prevalencia de signos neurológicos en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.6 Anormalidades hematológicas

4.6.1 Anemia.

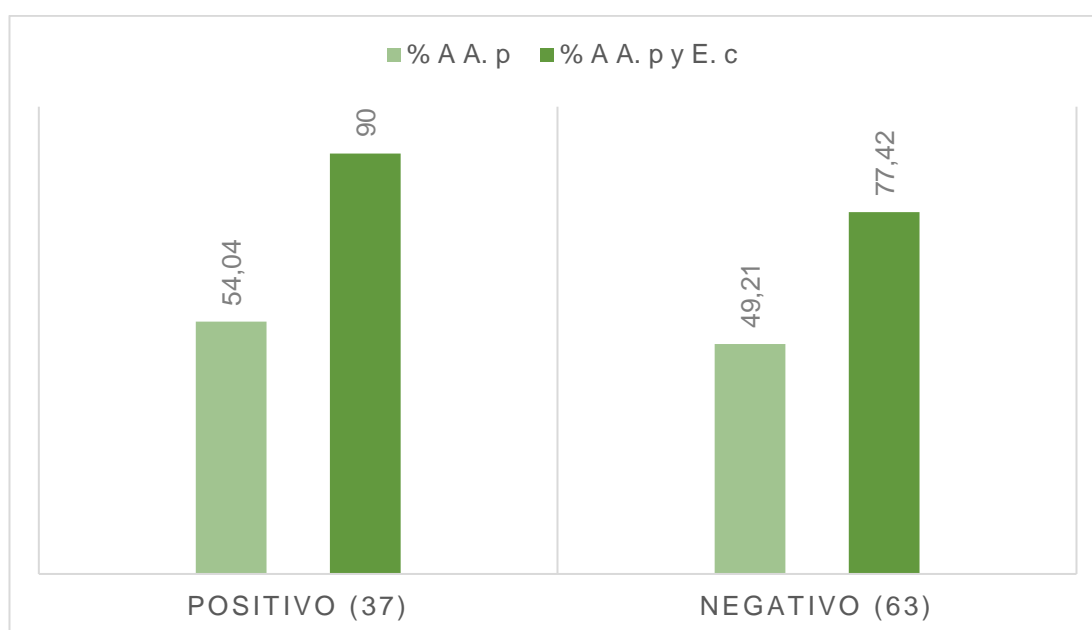
De los 100 perros en estudio, 37 se detectaron con anemia, 21 de los 37 se hallaron positivos *A. phagocytophilum*, 18 de los 21 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 63 perros no se evidenció anemia, 31 de los 63 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 24 de los 31 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 21. Prevalencia de anemia en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Anemia (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Positivo (37)	20	54.04	18	90
Negativo (63)	31	49.21	24	77.42

Elaborado por: El Autor

Gráfico 18. Prevalencia de la anemia en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.6.2 Policitemia

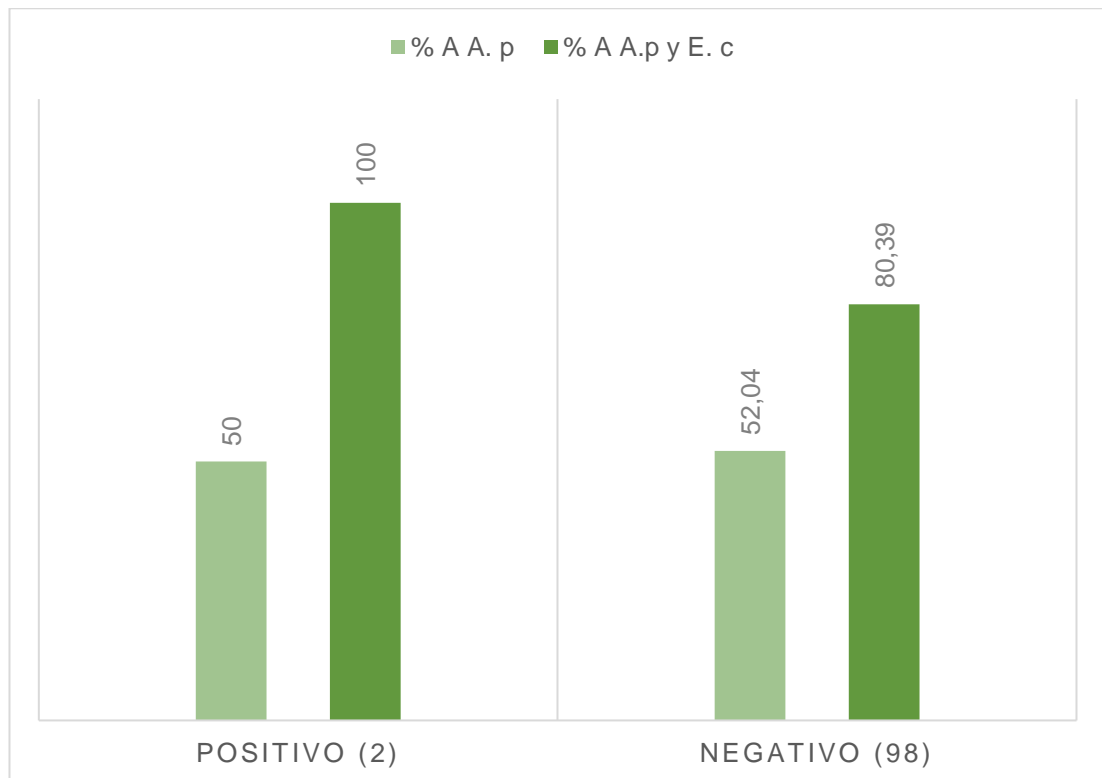
De los 100 perros en estudio, 2 se detectaron con policitemia, 1 de los 2 se halló positivo *A. phagocytophilum* y en coinfección con *E. canis*. En 98 perros (no se detectó con policitemia, 51 de los 98 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 41 de los 51 se detectaron en coinfección con *E. canis*).

Tabla 22. Prevalencia de policitemia en correlación a los casos positivos de *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Policitemia (N° 100)	<i>A. p</i> (+)	% A	Coinfección <i>A. p</i> y <i>E. c</i> (+)	% A
Positivo (2)	1	50	1	100
Negativo (98)	51	52.04	41	80.39

Elaborado por: El Autor

Gráfico 19. Prevalencia de policitemia en correlación a los casos positivos de *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.6.3 Leucopenia

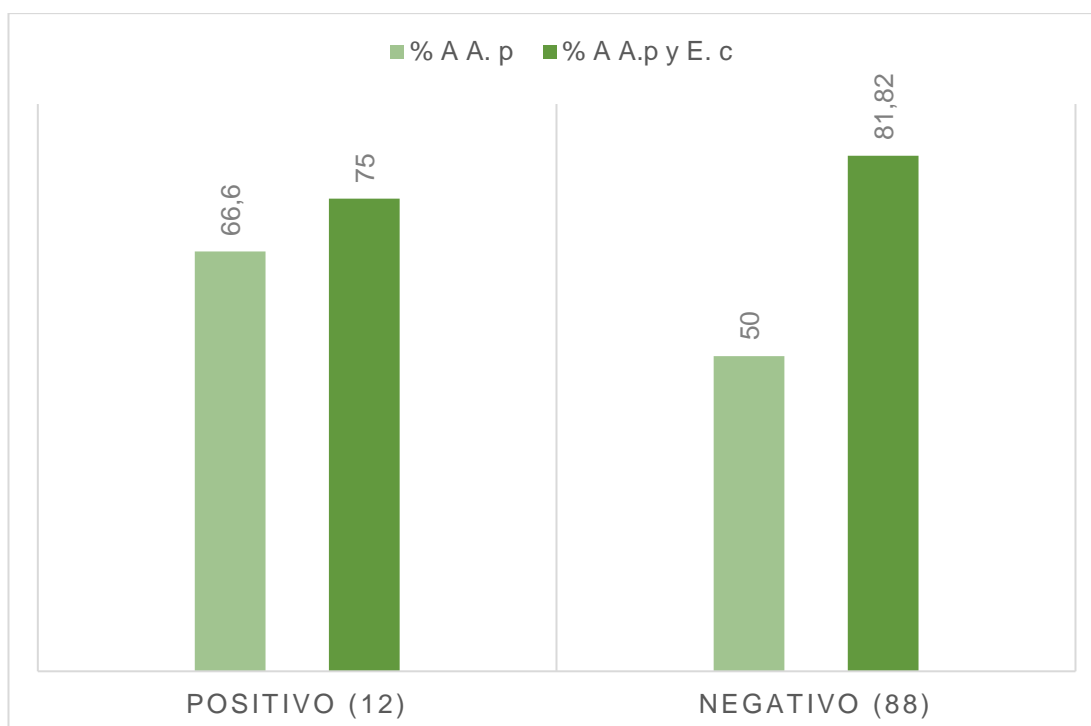
De los 100 perros en estudio, 12 se detectaron con leucopenia, 8 de los 12 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 6 de los 8 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 88 perros no se evidencio leucopenia, 44 de los 88 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 36 de los 44 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 23. Prevalencia de leucopenia en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Leucopenia (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Positivo (12)	8	66.6	6	75
Negativo (88)	44	50	36	81.82

Elaborado por: El Autor

Gráfico 20. Prevalencia de leucopenia en correlación a los casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.6.4 Leucocitosis

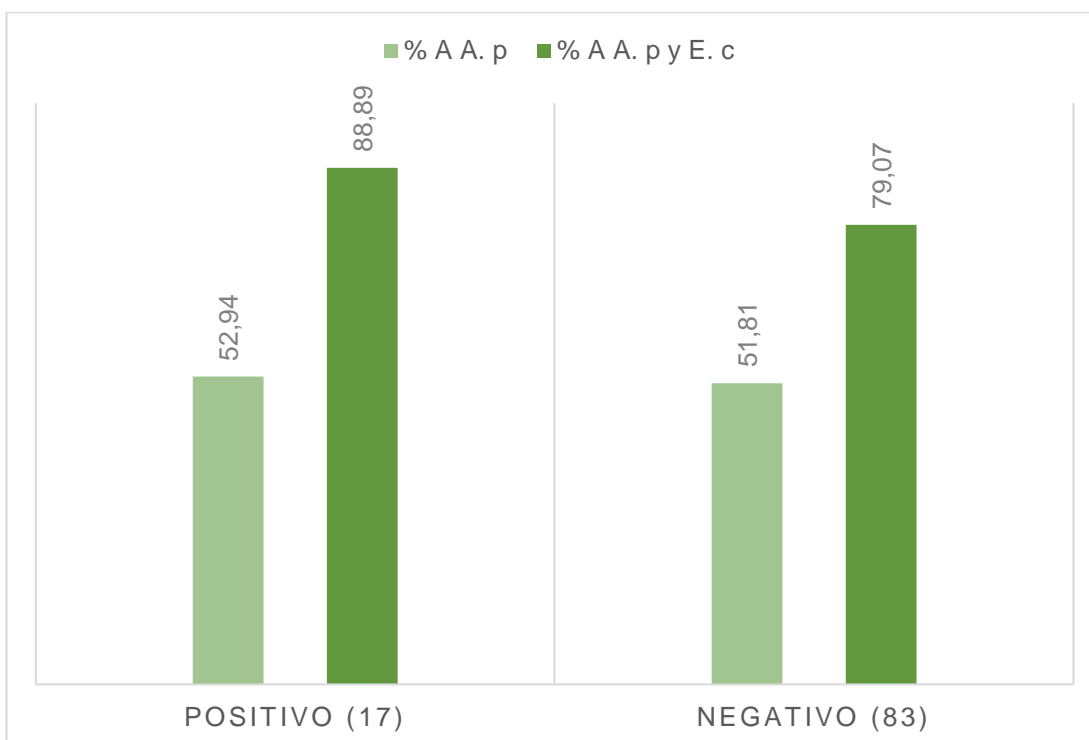
De los 100 perros en estudio, 17 se detectaron con leucocitosis, 9 de los 17 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 8 de los 9 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 83 no se evidenció leucocitosis, 43 de los 83 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 34 perros de los 43 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 24. Prevalencia de leucocitosis en correlación a casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Leucocitosis (N° 100)	A. p (+)	% A	Coinfección A. p y E. c (+)	% A
Positivo (17)	9	52.94	8	88.89
Negativo (83)	43	51.81	34	79.07

Elaborado por: El Autor

Gráfico 21. Prevalencia de leucocitosis en correlación a casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.6.5 Trombocitopenia

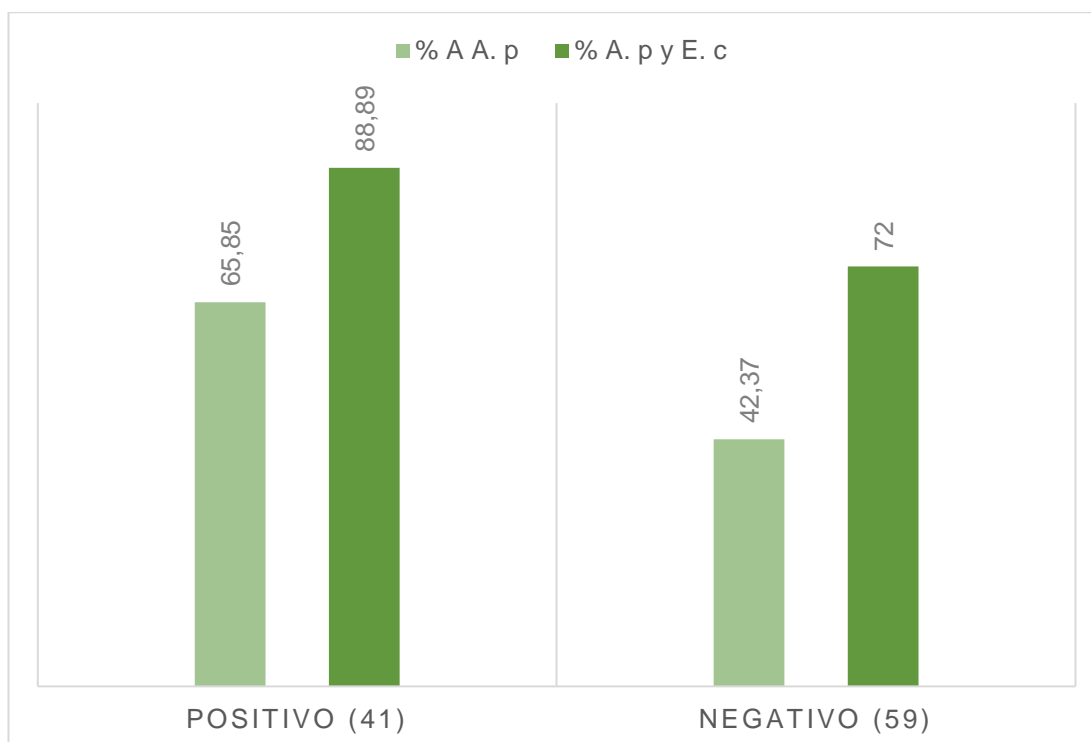
De los 100 perros en estudio, 41 se detectaron con trombocitopenia, 27 perros de los 41 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 24 perros de los 27 se detectaron en coinfección con *E. canis*. En 59 perros no se evidenció trombocitopenia, 25 de los 59 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 18 perros de los 25 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 25. Prevalencia de trombocitopenia en correlación con casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Trombocitopenia (N° 100)	<i>A. p</i> (+)	% A	Coinfección <i>A. p</i> y <i>E. c</i> (+)	% A
Positivo (41)	27	65.85	24	88.89
Negativo (59)	25	42.37	18	72

Elaborado por: El Autor

Gráfico 22. Prevalencia de trombocitopenia en correlación con casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.6.6 Trombocitosis

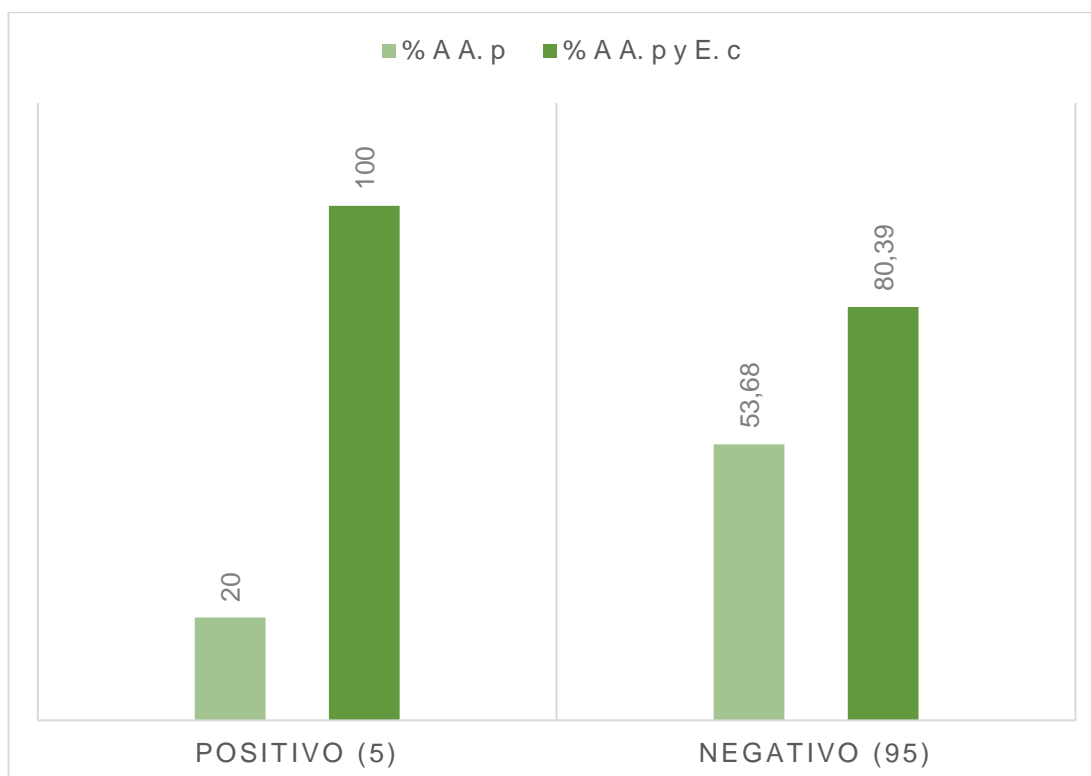
De los 100 perros en estudio, 5 se detectaron con Trombocitosis, 1 perro de los 5 se halló positivo *A. phagocytophilum* y en coinfección con *E. canis*. En 95 perros se detectó sin Trombocitosis, 51 de los 95 se hallaron positivos *A. phagocytophilum* y 41 perros de los 51 se detectaron en coinfección con *E. canis*.

Tabla 26. Prevalencia de trombocitosis en correlación a casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.

Trombocitosis (N° 100)	<i>A. p</i> (+)	% A	Coinfección <i>A. p</i> y <i>E. c</i> (+)	% A
Positivo (5)	1	20	1	100
Negativo (95)	51	53.68	41	80.39

Elaborado por: El Autor

Gráfico 23. Prevalencia de trombocitosis en correlación a casos positivos *A. phagocytophilum* sólo y combinado.



Elaborado por: El Autor

4.7 Correlación de variables

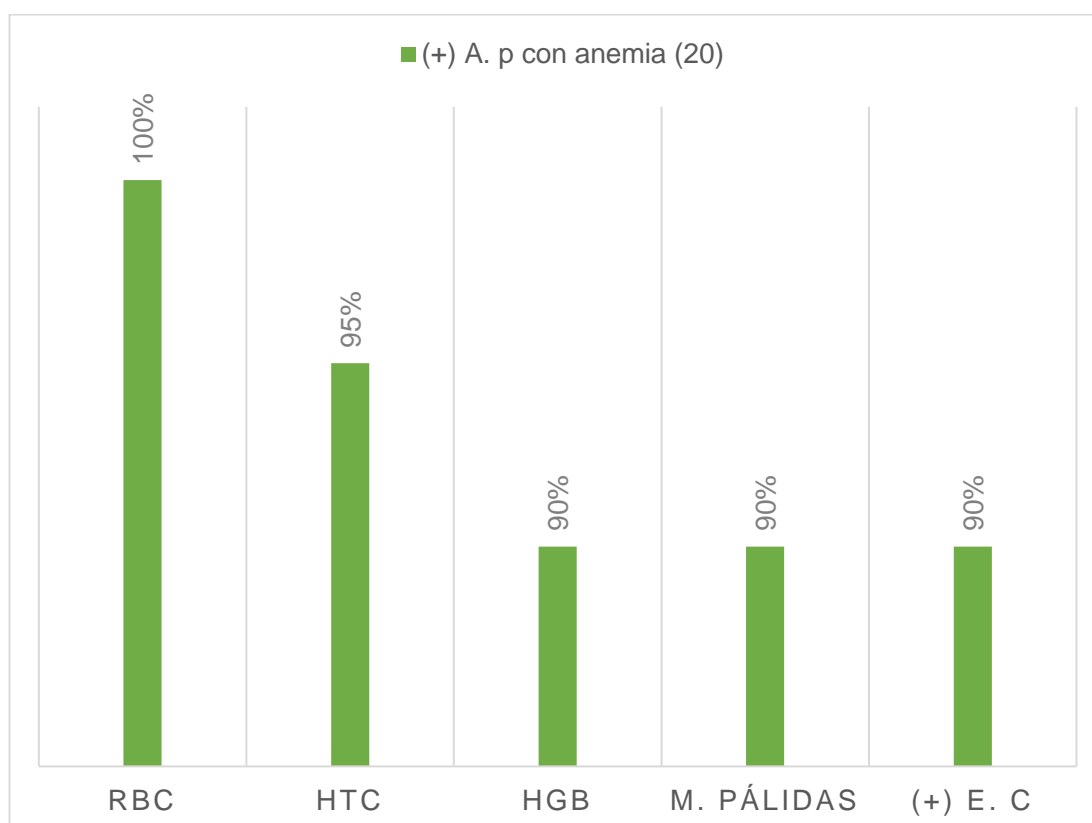
La anemia fue la variable más representativa en la correlación, donde se la evaluó junto con los componentes de las células rojas, la coloración de las membranas mucosas y la presencia de *E. canis*.

Tabla 27. Correlación de variables en presencia de anemia.

Variable	(+) <i>A. phagocytophilum</i> con anemia (20)
Recuento de glóbulos rojos bajo	100 %
Hematocrito bajo	95 %
Hemoglobina baja	90 %
Membranas mucosas pálidas	90 %
(+) <i>E. canis</i>	90 %

Elaborado por: El Autor

Gráfico 24. Correlación de variables en presencia de anemia.



Elaborado por: El Autor

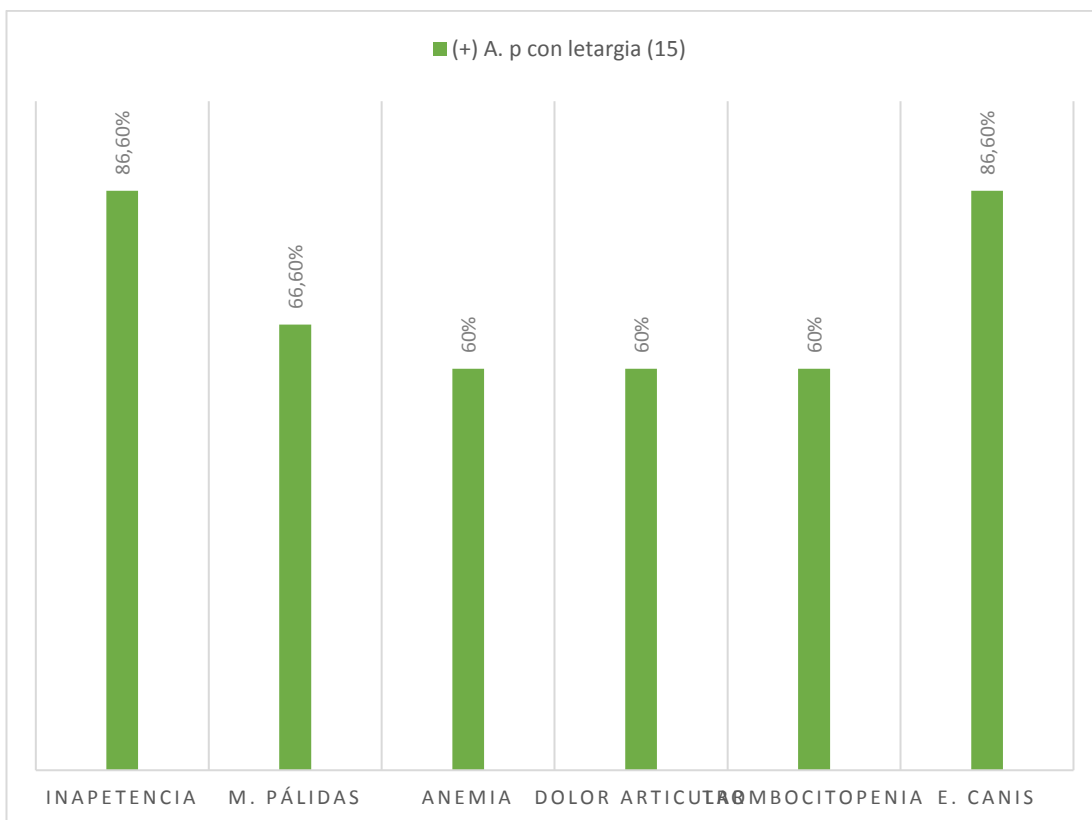
Los resultados de los casos con letargia son representativos para la correlación, donde se la evaluó junto con la inapetencia, membranas mucosas pálidas, anemia, dolor articular, trombocitopenia y presencia de *E. canis*.

Tabla 28. Correlación de variables en presencia de letargia.

Variables	(+) <i>A. phagocytophilum</i> con letargia (15)
Inapetencia	86.6 %
Membranas mucosas pálidas	66.6 %
Anemia	60 %
Dolor articular	60 %
Trombocitopenia	60 %
<i>E. canis</i>	86.6 %

Elaborado por: El Autor

Gráfico 25. Correlación de variables en presencia de letargia.



Elaborado por: El Autor

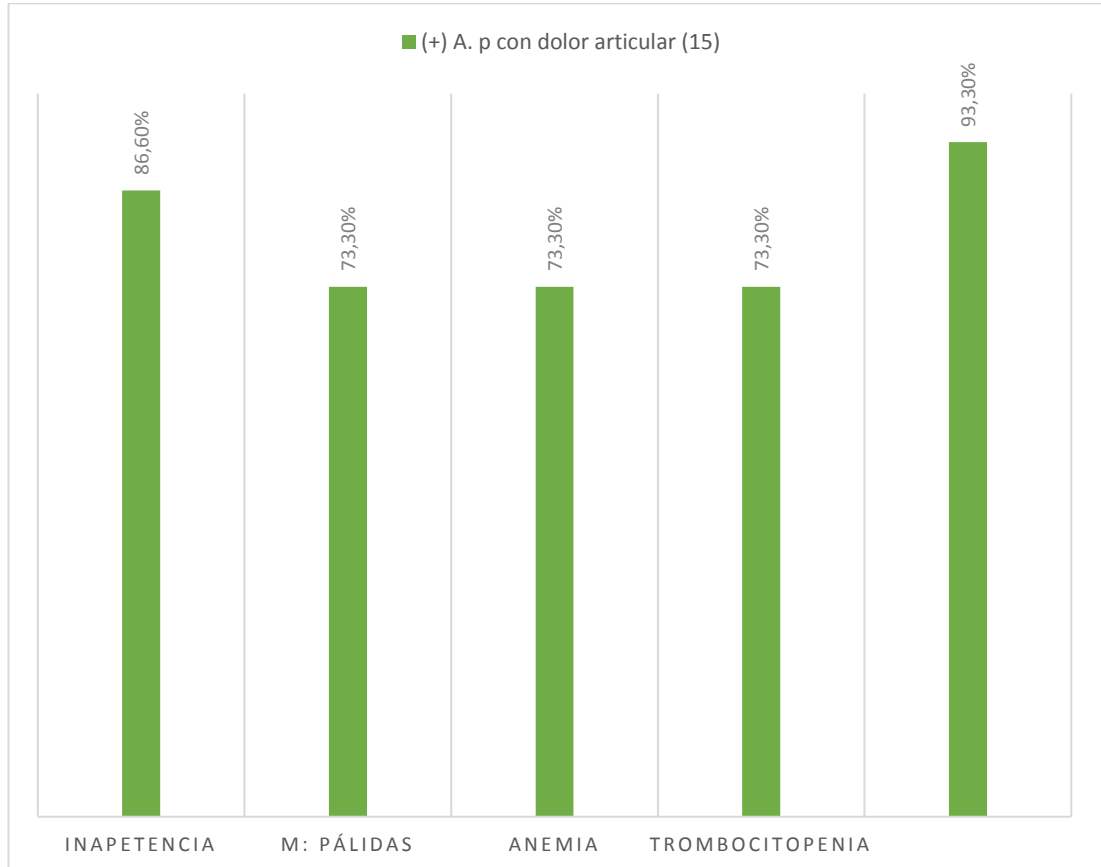
Los resultados de los casos con dolor articular son representativos para la correlación, donde se la evaluó junto con la inapetencia, membranas mucosas pálidas, anemia, trombocitopenia y la presencia de *E. canis*.

Tabla 29. Correlación de variables en presencia de dolor articular.

Variables	(+) <i>A. phagocytophilum</i> con dolor articular (15)
Inapetencia	86.6 %
Membranas mucosas pálidas	73.3 %
Anemia	73.3 %
Trombocitopenia	73.3 %
<i>E. canis</i>	93.3 %

Elaborado por: El Autor

Gráfico 26. Correlación de variables en presencia de dolor articular.



Elaborado por: El Autor

El conjunto b (edad) se ubicó como el grupo más representativo en con respecto a la mayor frecuencia de casos con paresia y equimosis.

Tabla 30. Correlación del grupo b (edad) con respecto a la mayor frecuencia de casos con paresia y equimosis.

Variable	Mayor Frecuencia de casos con paresia y equimosis
Grupo b	80 %

Elaborado por: El Autor

Los conjuntos c y d se ubicaron como los grupos más representativos con respecto al mayor porcentaje de reincidencia.

Tabla 31. Correlación del grupo c y d con respecto al mayor porcentaje de reincidencia.

Variable	Mayor porcentaje de reincidencia
Grupo c y d	80 %

Elaborado por: El Autor

5. DISCUSIÓN

Los resultados de las investigaciones de campo de Ebani et al. (2013) y Joachim et al. (2016) coinciden que la seroprevalencia más alta se observa en perros de 6 - 10 años de edad, mientras que Jensen et al. (2007) y Mrljak et al. (2017) argumentan que la seroprevalencia de *A. phagocytophilum* no fue dependiente de la edad, raza y sexo, pero ambos concluyen que los perros con alta infestación de garrapatas fueron potencialmente más seroreactivos *A. phagocytophilum* que aquellos con baja infestación o sin garrapatas. En los resultados de la presente investigación se halló, que los perros del grupo d (más de 10 años) alcanzaron la mayor frecuencia en la seroprevalencia con el 71.4 % seguidos, con resultados muy parejos el grupo b (1 a 5 años) con el 52.9 % y el grupo c (6 a 10 años) con el 51.7 %. Entonces, si nos referimos en términos de cantidad de perros el grupo b y c estarían por encima del grupo d, pero enfocándonos en el porcentaje de seroprevalencia el grupo d es evidentemente superior.

En las investigaciones de Gfeller et al. (2017), Nair et al. (2016), Volgina et al. (2013), Kohn et al. (2008) y Joachim et al. (2016), de acuerdo a sus resultados, existe una concordancia en que los perros infectados con *A. phagocytophilum* desarrollan manifestaciones clínicas notables de una enfermedad aguda con muy poca frecuencia, siendo la fiebre, falta de apetito y decaimiento los más comunes. El vómito, la diarrea, cojera, petequias y la dificultad de respirar como los signos menos frecuentes, y la anemia junto con las mucosas pálidas, letargia, dolor e inflamación de articulaciones y esplenitis como síntomas evidentes en casos más agudos. Además, según Joachim et al. los resultados en la parte neurológica denotan poca frecuencia con un 27.2 % en total, 11.4 % con convulsiones, 3.1 % con ataxia, 3.1 % con temblores y menos del 3 % con paresia, síndrome de la columna lumbar, nistagmo y opisthotonus. Hovius et al. (2018) y Ural et al. (2014) manifiestan que los perros infectados con *E. canis* o *A. phagocytophilum* manifiestan tendencia a hemorragias y sangrar. De acuerdo con los resultados de esta

investigación no se halló un contraste con las investigaciones anteriores, ya que los resultados con los que se discute coinciden en el orden e importancia en la manifestación de los síntomas, siendo los más comunes superando el 30 % de la población en estudio, la fiebre, decaimiento, inapetencia. En el caso de la fiebre y el decaimiento, aunque los resultados en porcentaje demuestran que no son significativos, enfocándolos en el criterio personal de médico veterinario fueron de mucha importancia en la evaluación del perro que no siempre se apega a la literatura. El vómito, la diarrea, dolor articular y letargia se evidenciaron en menos del 20 % del total, las mucosas pálidas se observaron en menos de un 25 %; pese a que no se llevó un registro total de los casos de esplenitis debido a los pocos pacientes que accedieron a la ecografía, en las pocas evaluaciones que se hicieron se pudo evidenciar esplenomegalia y en algunos casos en correlación con hepatomegalia.

Los resultados de las investigaciones de campo de Özata y Ural (2014), Badillo et al. (2017) y Çetinkaya et al. (2016) concluyen que la trombocitopenia y la anemia son las anomalías hematológicas más evidente en perros coinfectados con *A. phagocytophilum* y *Ehrlichia canis*. Se halló discrepancia entre Özata y Ural y Badillo et al. por la presencia de leucocitosis donde Özata y Ural afirman que los valores hallados son elevados y Badillo et al. los contradicen con sus resultados donde solo el 2 % se vio afectado por el aumento de los leucocitos. En los resultados en los que solo se halló la presencia de *A. phagocytophilum*, los estudios de Kirtz y Leidinger (2015) y Özata y Ural coinciden que la leucopenia estuvo presente en menos del 40 % de los perros y que la trombocitopenia se identificó en casi todos los perros (90 %). Badillo y Kirtz y Leidinger encontraron valores bajos de HTC, HGB y RBC sugiriendo la anemia. Además, Kirtz y Leidinger evidenciaron valores elevados en los linfocitos (66.7 % de los perros). En el presente estudio, en los resultados obtenidos el 20 % de los perros presento anemia con un descenso del RBC, HGB y HTC en el 18 %. Además, el 27 % de los perros presentaron trombocitopenia, lo que corrobora los resultados de Özata y Ural y Badillo et al. que señalan la trombocitopenia y la anemia como las

anormalidades hematológicas más frecuentes en los casos de infección de *A. phagocytophilum* con *E. canis*. En cambio, apenas en un 8 % se logró evidenciar leucocitosis lo que permite al igual que Badillo et al. concluir que la leucopenia no es evidente en los resultados obtenidos de esta investigación. Al igual que Kirtz y Leidinger los valores de los linfocitos eran elevados en más del 25 % de los perros positivos *A. phagocytophilum*.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 conclusiones

- La Inmunofluorescencia indirecta de la IgG para detectar el *A. phagocytophilum* en la fase aguda de la enfermedad en la presente investigación proporciono buenos resultados.
- En la mayoría de los casos positivos *A. phagocytophilum* en el presente estudio se halló en correlación con *E. canis*.
- Los perros de edad avanzada y con presencia de garrapatas en la presente investigación, mostraron mayor susceptibilidad a infectarse con *A. phagocytophilum*.
- En el presente estudio la anaplasmosis por lo general, no presento signos clínicos evidentes, siendo la fiebre, el decaimiento y la pérdida de apetito los síntomas más frecuentes de la enfermedad.
- La trombocitopenia y la anemia en la presente investigación fueron las anormalidades hematológicas más evidentes en los casos positivos *A. phagocytophilum* en correlación con *E. canis*.

6.2 Recomendaciones

- En casos que la prueba de inmunodiagnóstico de negativo al *A. phagocytophilum* corroborar los resultados con la PCR que es una prueba más exacta.
- Siempre que se sospeche de *A. phagocytophilum* se recomienda diagnosticar también el *E. canis* para tener un panorama más amplio en correlación con los signos clínicos y las anormalidades hematológicas.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, J. F., y Magnarelli, L. A. (2008). Biology of ticks. *Infectious Disease Clinics of North America*, 22(2), 195-215, v. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2007.12.006>

Anja joachin, K. M. (1 de Diciembre de 2016). Serological and clinical findings in dogs seropositive for *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi*. Obtenido de Jacob Publisher: http://veterinaryscienceandresearch.jacobspublishers.com/images/Veterinary/J_J_Vet_Sci_Res_2_2_034.pdf

Ateuves. (2016, septiembre 5). Prevención y control de las garrapatas en perros. Recuperado 30 de mayo de 2018, de <https://ateuves.es/prevencion-y-control-de-las-garrapatas-en-perros/>

Badillo, M., Diaz Perez, A., Orozco-Sánchez, C., y De Lavallo-Galvis, R. (2017). Infección por *Ehrlichia canis* y *Anaplasma* sp. en caninos atendidos en clínicas veterinarias en Barranquilla, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 22, 6023. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1072>

Baneth, G. (2014). Tick-borne infections of animals and humans: a common ground. *International Journal for Parasitology*, 44(9), 591-596. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2014.03.011>

Barth, C., Straubinger, R. K., Müller, E., Sauter-Louis, C., & Hartmann, K. (2014). Comparison of different diagnostic tools for the detection of *Anaplasma phagocytophilum* in dogs. *Veterinary Clinical Pathology*, 43(2), 180-184. <https://doi.org/10.1111/vcp.12131>

Carrade, D. D., Foley, J. E., Borjesson, D. L., y Sykes, J. E. (2009). Canine granulocytic anaplasmosis: a review. *Journal of Veterinary Internal*

Medicine, 23(6), 1129-1141. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0384.x>

Çetinkaya, H., Matur, E., Akyazi, İ., Ekiz, E. E., Aydin, L., y Toparlak, M. (2016). Serological and molecular investigation of *Ehrlichia* sp. and *Anaplasma* sp. in ticks and blood of dogs, in the Thrace Region of Turkey. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 7(5), 706-714. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.02.021>

Chandrashekar, R., Beall, M. J., Thatcher, B., Saucier, J. M., Tyrrell, P., y Lappin, M. R. (2017). Serologic responses to peptides of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* in dogs infested with wild-caught *Ixodes scapularis*. *The Veterinary Journal*, 226, 6-11. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.06.005>

Di Venere, M., Fumagalli, M., Cafiso, A., De Marco, L., Epis, S., Plantard, O., ... Sasser, D. (2015). *Ixodes ricinus* and Its Endosymbiont *Mitochondria*: A Comparative Proteomic Analysis of Salivary Glands and Ovaries. *PloS One*, 10(9), e0138842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138842>

Dugat, T., Lagrée, A.-C., Maillard, R., Boulouis, H.-J., y Haddad, N. (2015). Opening the black box of *Anaplasma phagocytophilum* diversity: current situation and future perspectives. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2015.00061>

Ebani, V. V., Bertelloni, F., Turchi, B., y Cerri, D. (2013). Serological and molecular survey of *Anaplasma phagocytophilum* in Italian hunting dogs. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, 20(2), 289-292.

- Farkas, R., Gyurkovszky, M., Lukács, Z., Aladics, B., y Solymosi, N. (2014). Seroprevalence of some vector-borne infections of dogs in Hungary., Seroprevalence of Some Vector-Borne Infections of Dogs in Hungary. *Vector Borne and Zoonotic Diseases (Larchmont, N.Y.), Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 14, 14(4, 4), 256, 256-260. <https://doi.org/10.1089/vbz.2013.1469>, 10.1089/vbz.2013.1469
- Guadalupe Miró, E. (2014). Recomendaciones de ESCCAP para el control de las garrapatas en los animales de compañía. Recuperado 30 de mayo de 2018, de <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/9562/articulos-archivo/recomendaciones-de-esccap-para-el-control-de-las-garrapatas-en-los-animales-de-compania.html>
- Hasle, G. (2013). Transport of ixodid ticks and tick-borne pathogens by migratory birds. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00048>
- Hovius, E., de Bruin, A., Schouls, L., Hovius, J., Dekker, N., y Sprong, H. (2018). A lifelong study of a pack Rhodesian ridgeback dogs reveals subclinical and clinical tick-borne *Anaplasma phagocytophilum* infections with possible reinfection or persistence. *Parasites & Vectors*, 11. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2806-8>
- Iowa State University Center for Food Security and Public Health. (2013). Ehrlichiosis and Anaplasmosis: Zoonotic Species. *Center for Food Security and Public Health Technical Factsheets*. Recuperado de https://lib.dr.iastate.edu/cfsph_factsheets/53
- Jensen, J., Simon, D., Murua Escobar, H., Escobar, H. M., Soller, J. T., Bullerdiek, J., ... Nolte, I. (2007). *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in Germany. *Zoonoses and Public Health*, 54(2), 94-101. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2007.01028.x>

- Katargina, O., Geller, J., Alekseev, A., Dubinina, H., Efremova, G., Mishaeva, N., ... Golovljova, I. (2012). Identification of *Anaplasma phagocytophilum* in tick populations in Estonia, the European part of Russia and Belarus. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(1), 40-46. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03457.x>
- Kirtz, G., y Leidinger, E. (2015). In-clinic diagnosis of canine anaplasmosis based on haematological abnormalities and evaluation of a stained blood smear. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 43(2), 101-106. <https://doi.org/10.15654/TPK-140438>
- Kohn, B., Galke, D., Beelitz, P., y Pfister, K. (2008). Clinical Features of Canine Granulocytic Anaplasmosis in 18 Naturally Infected Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(6), 1289-1295. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0180.x>
- Krämer, F., Schaper, R., Schunack, B., Połozowski, A., Piekarska, J., Szwedko, A., ... Pantchev, N. (2014). Serological detection of *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* sensu lato and *Ehrlichia canis* antibodies and *Dirofilaria immitis* antigen in a countrywide survey in dogs in Poland. *Parasitology Research*, 113(9), 3229-3239. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-3985-7>
- Liu, J., Eberts, M., Bewsey, H., O'Connor, T. P., Chandrashekar, R., y Breitschwerdt, E. B. (2018). Sensitivity and specificity levels of two rapid assays for antibodies to *Anaplasma* sp. in dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 30(2), 290-293. <https://doi.org/10.1177/1040638717745932>
- Mihalca, A. D., y Sándor, A. D. (2013). The role of rodents in the ecology of *Ixodes ricinus* and associated pathogens in Central and Eastern

Europe. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00056>

Moroff, S., Sokolchik, I., Woodring, T., Woodruff, C., Atkinson, B., y Lappin, M. R. (2014). Detection of antibodies against *Anaplasma phagocytophilum* in dogs using an automated fluorescence based system. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*, 202(2), 348-352. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.08.018>

Mrljak, V., Kuleš, J., Mihaljević, Ž., Torti, M., Gotić, J., Crnogaj, M., ... Barić Rafaj, R. (2017). Prevalence and Geographic Distribution of Vector-Borne Pathogens in Apparently Healthy Dogs in Croatia. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 17(6), 398-408. <https://doi.org/10.1089/vbz.2016.1990>

Nair, A. D. S., Cheng, C., Ganta, C. K., Sanderson, M. W., Alleman, A. R., Munderloh, U. G., y Ganta, R. R. (2016). Comparative Experimental Infection Study in Dogs with *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, *Anaplasma platys* and *A. phagocytophilum*. *PLOS ONE*, 11(2), e0148239. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148239>

Ostfeld, R. S., Levi, T., Jolles, A. E., Martin, L. B., Hosseini, P. R., y Keesing, F. (2014). Life History and Demographic Drivers of Reservoir Competence for Three Tick-Borne Zoonotic Pathogens. *PLoS ONE*, 9(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107387>

Özata, F., y Ural, K. (2014). Thrombocyte indices in dogs infected with *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum*. *Revista MVZ Córdoba*, 19(3), 4277. <https://doi.org/10.21897/rmvz.90>

Pantchev, N., Schnyder, M., Vrhovec, M. G., Schaper, R., y Tsachev, I. (2015). Current Surveys of the Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, *Angiostrongylus vasorum* and *Dirofilaria immitis* in Dogs in Bulgaria. *Parasitology Research*, 114(1), 117-130. <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4518-8>

Parola, P., y Raoult, D. (2001). Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. *Clinical Infectious Diseases*, 32(6), 897-928. <https://doi.org/10.1086/319347>

Pippa, E. (2015, octubre 1). Anaplasmosis in Cats and Dogs. Recuperado 30 de mayo de 2018, de <https://www.petful.com/pet-health/anaplasmosis-in-cats-and-dogs/>

Rikihisa, Y. (2011). Mechanisms of obligatory intracellular infection with *Anaplasma phagocytophilum*. *Clinical Microbiology Reviews*, 24(3), 469-489. <https://doi.org/10.1128/CMR.00064-10>

Roger Gfeller, D. V. M., Michael Thomas, D. V. M., y Mayo, I. (2017). Veterinary Partner. *VIN.com*. Recuperado de <https://www.vin.com/doc/?id=8156779>

Sainz, Á., Roura, X., Miró, G., Estrada-Peña, A., Kohn, B., Harrus, S., y Solano-Gallego, L. (2015). Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasites & Vectors*, 8. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0649-0>

Silveira, J. A. G., Reis, I. A., Estevam, L. G. T. M., Pinto, M. C. C., Zweygarth, E., Passos, L. M. F., ... Paz, G. F. (2017). Important frequency of *Anaplasma phagocytophilum* infection in a population of domiciled dogs

in an urbanized area in south-eastern Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(9), 958-962. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000900010>

Ural, K., Gultekin, M., Atasoy, A., y Ulutas, B. (2014). Spatial distribution of vector borne disease agents in dogs in Aegean region, Turkey. *Revista MVZ Córdoba*, 19(2), 4086-4098. <https://doi.org/10.21897/rmvz.102>

Volgina, N., Romashov, B. V., Romashova, N. B., y Shtannikov, A. (2013). *Prevalence of borreliosis, anaplasmosis, ehrlichiosis and Dirofilaria immitis in dogs and vectors in Voronezh Reserve (Russia)* (Vol. 36). <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2013.08.003>

Wang, S., He, J., y Zhang, L. (2012). Serological investigation of vector-borne disease in dogs from rural areas of China. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2), 102-103. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60201-3](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60201-3)

Zhang, L., Liu, H., Xu, B., Lu, Q., Li, L., Chang, L., ... Yu, X. J. (2012). *Anaplasma phagocytophilum* Infection in Domestic Animals in Ten Provinces/Cities of China. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 87(1), 185-189. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2012.12-0005>

Anexos

Anexo 1. Evaluación de paciente canino en consulta



Fuente: El Autor

Anexo 2. Preparación del antebrazo para extraer la sangre.



Fuente: El Autor

Anexo 3. Extracción de sangre con jeringa 3 ml aguja 23 G.



Fuente: El Autor

Anexo 4. Sangre depositada en los tubos de ensayo.



Fuente: El Autor



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Daniel Douglas Sigüenza Mejía** con C.C: # 0931049811 autor del Trabajo de Titulación: “**Prevalencia de *Anaplasma. phagocytophilum* en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG**”, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice a la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 13 de septiembre del 2018.

Nombre: **Sigüenza Mejía, Daniel Douglas**

C.C: 0931049811

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Prevalencia de <i>Anaplasma phagocytophilum</i> en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG		
AUTOR(ES):	Sigüenza Mejía, Daniel Douglas		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Sylva Morán, Lucila María.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.		
FACULTAD:	Técnica para el Desarrollo.		
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia.		
TÍTULO OBTENIDO	Médico Veterinario Zootecnista.		
FECHA DE PUBLICACIÓN	13 de septiembre del 2018	No. DE PÁGINAS:	83
ÁREAS TEMÁTICAS:	Higiene y Sanidad Animal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS	<i>Anaplasma phagocytophilum</i> , <i>Ehrlichia canis</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , Trombocitopenia, Anemia. Inmunofluorescencia indirecta de la IgG.		
RESUMEN:	<p>El <i>Anaplasma phagocytophilum</i> es una bacteria intracelular obligatoria, cuyo vector es la garrapata <i>Ixodes ricinus</i> en perros e <i>Ixodes scapularis</i> en humanos. Como reservorio y huéspedes se encuentran una gran variedad de mamíferos y aves. Se asocia su cuadro sintomático con la de las enfermedades causadas por rickettsias, siendo esta en particular la de menos antecedentes clínicos de importancia. El presente estudio se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Pet Roussel localizado en la Ciudadela Garzota 1, al norte de la ciudad Guayaquil, con el objetivo de identificar el <i>A. phagocytophilum</i> mediante Inmunofluorescencia indirecta de la IgG en perros que presentan signos clínicos frecuentes de las enfermedades de la garrapata. Las variables en estudio son el sexo, la edad, presencia y control de las garrapatas, reincidencia de la enfermedad, síntomas y anormalidades hematológicas. En los resultados la edad y la presencia de garrapatas fueron los datos más relevantes en sus datos de identificación. La fiebre, el decaimiento, la inapetencia se estableció como los síntomas más frecuentes de la enfermedad, y, la trombocitopenia y la anemia como las anormalidades hematológicas más evidentes en el hemograma. Se concluye que el <i>A. phagocytophilum</i> y el <i>E. canis</i> se deben identificar en pareja ya que aporta una mejor comprensión de los síntomas y resultados en sangre.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9-67733895	Email: daniel_mejia1993@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.		
	Teléfono: +593987361675		
	Email: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
No. DE REGISTRO (en base a datos):			
No. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			