

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**  
**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en una clínica veterinaria en la ciudad de Mollendo**

Tesis presentada por la Bachiller:

**Bazan Bejar, Dafne Lynette**

**ORCID: 0009-0009-9118-0476**

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

**Mg. Zuñiga Valencia, Eloisa Gabriela**

**ORCID: 0000-0002-2036-6419**

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**TITULACIÓN CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 07 de Junio del 2025

**Dictamen: 012034-C-EPMVZ-2025**

Visto el borrador del expediente 012034, presentado por:

**2017220512 - BAZAN BEJAR DAFNE LYNETTE**

Titulado:

**PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS EN CANINOS (CANIS FAMILIARIS) ATENDIDOS EN UNA  
CLÍNICA VETERINARIA EN LA CIUDAD DE MOLLENDO**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**29486382 - CUADROS MEDINA SANTIAGO BALTAZAR  
DICTAMINADOR**



**29624016 - ROMAN COYLA VERONICA MARIANELLA  
DICTAMINADOR**



**29595150 - NEIRA HUAMANI MARCOS LEANDRO  
DICTAMINADOR**



# PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS EN CANINOS (CANIS FAMILIARIS) ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA VETERINARIA EN LA CIUDAD DE MOLLENDO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | <a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet   | 5%  |
| 2 | Submitted to Universidad Católica de Santa María<br>Trabajo del estudiante  | 3%  |
| 3 | <a href="https://es.wikipedia.org">es.wikipedia.org</a><br>Fuente de Internet                                     | 1%  |
| 4 | <a href="https://vacacionesmarmenor.blogspot.com.es">vacacionesmarmenor.blogspot.com.es</a><br>Fuente de Internet | 1%  |
| 5 | <a href="https://repositorio.ucsm.edu.pe">repositorio.ucsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                       | 1%  |
| 6 | <a href="https://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                         | 1%  |
| 7 | <a href="https://revistas.unsm.edu.pe">revistas.unsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                             | <1% |
| 8 | <a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a><br>Fuente de Internet                                   | <1% |

## DEDICATORIA

*A mis abuelos, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. Su sabiduría y amor incondicional han sido pilares fundamentales en mi vida.*

*A mi madre y hermana, por siempre apoyarme en mi carrera profesional. Su aliento y confianza han sido mi mayor motivación para alcanzar cada una de mis metas.*

*A mi mentor doctor Carlo, por su orientación y apoyo a lo largo de este proceso, su confianza en mis capacidades me ha impulsado a superarme y a dar lo mejor de mí en cada paso.*

*Gracias por ser un gran mentor y por inspirarme a alcanzar nuevas metas*

*Con todo mi cariño dedico este trabajo a cada uno de ustedes, gracias por ser mi inspiración constante y por ayudarme a alcanzar mis sueños.*

## AGRADECIMIENTOS

*Primeramente, a Dios por haberme guiado y bendecido durante mi carrera profesional, Agradezco a toda mi familia por permitir que mis sueños se hagan realidad, por su apoyo, tiempo y colaboración de manera muy significativa a lo largo de toda mi carrera.*

*A mi asesora la Dra. Eloísa Zúñiga Valencia por su profesionalismo y apoyo a la ejecución del presente trabajo de tesis.*

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objeto de estudio determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa. Se trata de un estudio de campo, descriptivo-correlacional, no experimental. Se tomó a 100 canino, a quienes se les aplicó 200 muestras para poder determinar si existe o no prevalencia de anaplasmosis. Entre los resultados se encontró que en cuanto al sexo, el de mayor frecuencia es el macho con un 40% de prevalencia, en cuanto al tipo de pelaje el de mayor frecuencia es el rizado corto con un 35% de prevalencia, para el grupo etario la mayor prevalencia es en los caninos adultos con un 58% de prevalencia, para el tipo de crianza destacó la permanencia con otros animales con una prevalencia de 42%, en cuanto al tiempo de aparición de los síntomas resaltó el 35% de prevalencia con 7 días de aparición y finalmente para el tipo de frotis la prevalencia estuvo en el frotis de capa blanca con un 69% de prevalencia, en cuanto al análisis inferencial se hizo uso del método de Chi Cuadrado encontrándose que para la variable sexo el Chi Cuadrado fue de 14,440a y el nivel de significancia de p valor de ,000, el tipo de pelaje obtuvo un 52,720a y un nivel de significancia de p valor de ,010, el grupo etario alcanzó un 115,760a y el nivel de significancia de p valor de ,000, el tipo de crianza obtuvo un 1,960a y un nivel de significancia de p valor de ,062, el tiempo de aparición de síntomas presentó un Chi Cuadrado de 2,860a y el nivel de significancia de p valor de ,078, y finalmente el tipo de frotis obtuvo un Chi Cuadrado de 2,580a y un nivel de significancia de p valor de ,012, lo que permite evidenciar que todos los resultados representan que si existe una prevalencia de anaplasmosis (*Canis familiaris*) en las muestras tomadas a los caninos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa. Se concluye que existe una prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.

**Palabras clave:** *Anaplasmosis*, prevalencia, caninos.

## ABSTRACT

This research aims to determine the prevalence of anaplasmosis in dogs (*Canis familiaris*) treated at the Zoovet veterinary clinic in the city of Mollendo, Arequipa. It is a non-experimental, descriptive-correlational field study. One hundred dogs were included in the study, and 200 samples were taken from each to determine the prevalence of anaplasmosis. Among the results, it was found that, regarding sex, the most frequent was male with a prevalence of 40%; regarding coat type, the most frequent was short curly with a prevalence of 35%; for the age group, the highest prevalence was in adult canines with a prevalence of 58%; for the type of rearing, living with other animals stood out with a prevalence of 42%; regarding the time of onset of symptoms, 35% of cases showed a prevalence of 7 days; and finally, for the type of smear, the prevalence was in the white coat smear with a prevalence of 69%. Regarding the inferential analysis, the Chi-Square method was used, finding that for the variable sex, the Chi-Square was 14.440a and the significance level of p-value of .000; for coat type, it obtained 52.720a and a significance level of p-value of .010; the age group reached a Chi-square value for the type of breeding obtained a Chi-square value of 115,760a and a significance level of p-value of 0.000; the type of breeding obtained a Chi-square value of 1,960a and a significance level of p-value of 0.062; the time of symptom onset presented a Chi-square value of 2,860a and a significance level of p-value of 0.078; and finally, the type of smear obtained a Chi-square value of 2,580a and a significance level of p-value of 0.012. These results indicate a prevalence of anaplasmosis (*Canis familiaris*) in the samples taken from canines at the Zoovet veterinary clinic in the city of Mollendo, Arequipa. It is concluded that there is a prevalence of anaplasmosis in canines (*Canis familiaris*) treated at the Zoovet veterinary clinic in the city of Mollendo, Arequipa.

**Keywords:** Anaplasmosis, prevalence, canines.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN ..... 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO ..... 2

1. Problema de investigación ..... 3

1.1. Enunciado del problema ..... 3

1.2. Descripción del problema ..... 3

1.3. Justificación del trabajo ..... 5

1.3.1. Aspecto general ..... 5

1.3.2. Aspecto tecnológico ..... 5

1.3.3. Aspecto social ..... 5

1.3.4. Aspecto económico ..... 6

1.3.5. Importancia del trabajo ..... 6

1.4. Objetivos ..... 7

1.4.1. Objetivo general ..... 7

1.4.2. Objetivos específicos ..... 7

1.5. Hipótesis ..... 7

2. Marco teórico conceptual ..... 8

2.1. Análisis bibliográficos ..... 8

2.1.1. Anaplasma spp ..... 8

2.1.2. Canis familiaris ..... 38

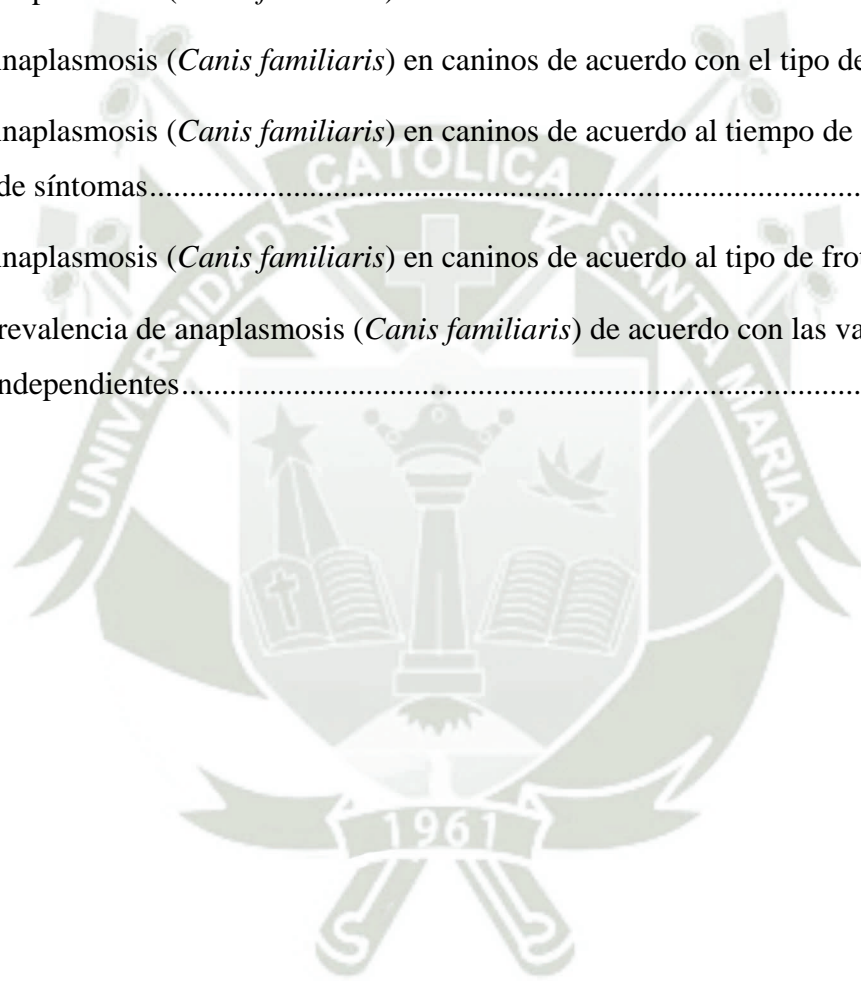
2.2. Antecedentes de investigación ..... 45

2.2.1. Análisis de tesis ..... 46

|  |    |
|--|----|
| 2.2.2. Análisis de trabajos de investigación ..... | 48 |
| CAPÍTULO II MEDODOLOGÍA .....                      | 51 |
| 3. Materiales y métodos .....                      | 52 |
| 3.1. Materiales .....                              | 52 |
| 3.1.1. Localización del trabajo .....              | 52 |
| 3.1.2. Materiales de verificación .....            | 52 |
| 3.2. Métodos .....                                 | 54 |
| 3.2.1. Muestreo.....                               | 54 |
| 3.2.2. Métodos de evaluación.....                  | 54 |
| 3.3. Variables de respuesta.....                   | 58 |
| 3.4. Evaluación estadística .....                  | 59 |
| 3.4.1. Diseño experimental.....                    | 59 |
| CAPÍTULO III RESULTADOS .....                      | 61 |
| DISCUSIÓN.....                                     | 71 |
| CONCLUSIONES .....                                 | 74 |
| RECOMENDACIONES .....                              | 75 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                   | 76 |
| ANEXOS.....  | 80 |

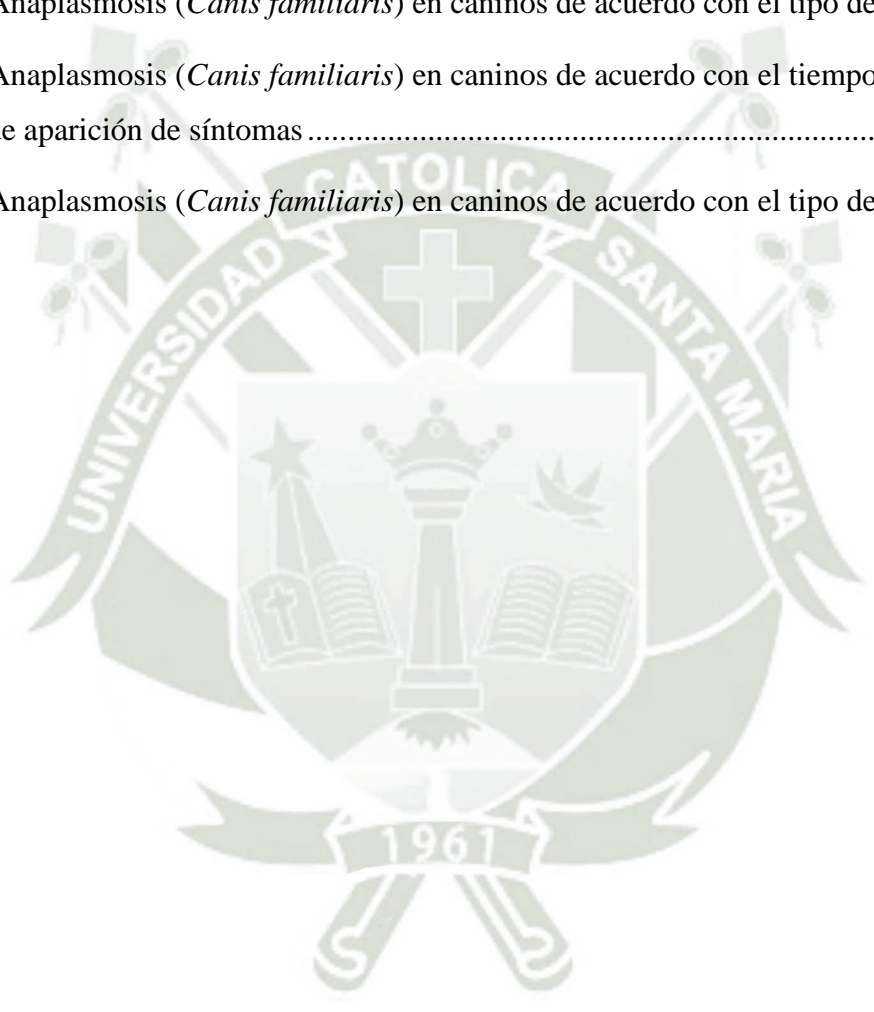
## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Cuadro de operacionalización de variables.....  | 58 |
| Tabla 2 Prevalencia de anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tipo.....  | 62 |
| Tabla 3 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo al sexo .....                                | 63 |
| Tabla 4 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo al tipo de pelaje.....                       | 64 |
| Tabla 5 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con la edad .....                            | 65 |
| Tabla 6 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con el tipo de crianza .....                 | 66 |
| Tabla 7 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo al tiempo de aparición<br>de síntomas.....   | 67 |
| Tabla 8 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo al tipo de frotis.....                       | 68 |
| Tabla 9 Prevalencia de anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) de acuerdo con las variables<br>independientes..... | 69 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Prevalencia de anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tipo .....  | 62 |
| Figura 2 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo al sexo.....                                    | 63 |
| Figura 3 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con el tipo de pelaje.....                      | 64 |
| Figura 4 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con la edad.....                                | 65 |
| Figura 5 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con el tipo de crianza.....                     | 66 |
| Figura 6 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con el tiempo<br>de aparición de síntomas ..... | 67 |
| Figura 7 Anaplasmosis ( <i>Canis familiaris</i> ) en caninos de acuerdo con el tipo de frotis.....                      | 68 |



## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO 1 CROQUIS DE LA UBICACIÓN DE LA CLÍNICA VETERINARIA<br>ZOOVET DE LA CIUDAD DE MOLLENDO ..... | 81  |
| ANEXO 2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....  | 82  |
| ANEXO 3 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....  | 83  |
| ANEXO 4 RESULTADOS DEL ANAPLASMA .....   | 84  |
| ANEXO 5 FOTOGRAFÍAS QUE EVIDENCIAN EL TRABAJO REALIZADO.....                                       | 110 |
| ANEXO 6 MATRIZ DE RESULTADOS .....   | 111 |



## INTRODUCCIÓN

La anaplasmosis es una enfermedad infecciosa de origen bacteriano transmitida por garrapatas, que afecta a múltiples especies, incluidos los caninos (*Canis familiaris*). Causada principalmente por *Anaplasma spp* y *Anaplasma platys*, esta zoonosis representa una preocupación creciente en medicina veterinaria debido a sus manifestaciones clínicas variables, que pueden ir desde síntomas leves hasta complicaciones hematológicas severas. Su diagnóstico temprano y tratamiento oportuno son fundamentales para evitar consecuencias graves en la salud del animal (1).

En regiones como Mollendo, en la provincia de Islay (Arequipa), el clima cálido y húmedo favorece la proliferación de vectores como las garrapatas, lo que incrementa el riesgo de transmisión de enfermedades como la anaplasmosis. Sin embargo, existe escasa información actualizada sobre la prevalencia de esta enfermedad en la población canina local, lo cual limita la implementación de estrategias preventivas efectivas y protocolos diagnósticos adecuados en clínicas veterinarias de la zona. Por ello, esta investigación tiene como objetivo determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de Mollendo, Arequipa. Con esta información, se busca proporcionar una base científica que contribuya a mejorar la vigilancia epidemiológica, fortalecer la atención clínica y orientar campañas de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores en la región.

El trabajo se estructura en cuatro capítulos principales: el Capítulo I que aborda el planteamiento del problema del estudio, el Capítulo II, el cual concentra el marco teórico conceptual y los antecedentes de la investigación, el Capítulo III que incluye los materiales y métodos y el Capítulo IV, que comprende los resultados y discusión.



# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO TEÓRICO

## 1. Problema de investigación

### 1.1. Enunciado del problema

¿Cuál es la prevalencia de la anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la Ciudad de Mollendo – Arequipa, 2024?

### 1.2. Descripción del problema

El *Anaplasma phagocytophilum* es un microorganismo que causa la enfermedad *Anaplasma spp* y principalmente afecta a los perros a nivel mundial. También se conoce como anaplasmosis canina. Las garrapatas, particularmente *Ixodes scapularis* e *Ixodes pacificus*, que viven en América del Norte, son los transmisores de esta enfermedad. Las garrapatas actúan como transportadores de la bacteria *Anaplasma spp* y los mamíferos, especialmente los perros, actúan como receptores. Una garrapata infectada que come un perro puede transmitir las bacterias a través de la saliva del huésped. Una vez que las bacterias llegan al perro, pueden invadir las células sanguíneas y los glóbulos blancos, causando una infección generalizada. Los perros infectados con anaplasmosis canina pueden presentar fiebre, letargo, falta de apetito, cojera y problemas para caminar. En algunos casos, la infección puede volverse crónica y afectar el sistema inmunológico del perro, lo que puede resultar en problemas más graves como inflamación de las articulaciones y problemas de sangrado. Este parásito causa infecciones que afectan principalmente a los perros de cualquier edad, sexo, entre otros aspectos, pues están expuestos a encontrarse en el suelo, en los alimentos o el agua a consumir. La transmisión se produce por contacto directo, si el perro ingiere heces contaminadas, o bien indirecto, si ingiere alimentos o aguas contaminados. Es de mencionar que actualmente en el Perú existen muy pocos estudios que aporten información sobre la prevalencia de anaplasmosis en perros, sin embargo, para diagnosticar la anaplasmosis canina, a nivel nacional se realizan pruebas de sangre para determinar si la bacteria *Anaplasma spp*. está presente en el cuerpo del perro. Es fundamental que un veterinario determine el diagnóstico y el tratamiento adecuado. La anaplasmosis canina suele tratarse con antibióticos, como la doxiciclina, que eliminan la infección. En casos más graves, pueden ser necesarios tratamientos adicionales para tratar los síntomas y las complicaciones. Para mantener la salud de las mascotas y evitar la propagación de la anaplasmosis canina, es fundamental impedirla por ello una de las medidas más importantes usadas a nivel nacional en todo el Perú es implementar estrategias para

reducir la exposición de los perros a estos parásitos, ya que la anaplasmosis canina se transmite principalmente por garrapatas infectadas. Ahora bien, no se puede dejar de lado que la ciudad de Mollendo presenta condiciones epidemiológicas y climáticas que favorecen el desarrollo y mantenimiento del ciclo biológico del *Anaplasma phagocytophilum*. sin embargo, hay pocos estudios epidemiológicos desarrollados en la provincia que confirmen el problema causado por este parásito. Actualmente, las autoridades no implementan las medidas de higiene adecuadas ni cuentan con normativas que regulen la prevención de este parásito ya que están enfocados en otras enfermedades que afectan a la población. Dado que esta parasitosis no presenta síntomas específicos, es difícil sospechar su existencia y a la falta de conocimiento de la comunidad sobre las formas de contagio dificulta su detección por ello es importante estudiar cuál es la prevalencia de la anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) en la ciudad de Mollendo (2).

Este estudio va a generar un gran impacto en el desarrollo local y social porque los *Canis familiaris* también están expuestos a contraer la infección por garrapatas, pues en su mayoría estos parásitos atacan a mamíferos y seres humanos. Las garrapatas son vectores de enfermedades infecciosas, transmisoras de tifus o enfermedad de Lyme. Tienen ocho patas que usan para fijarse a la piel del animal al que parasitan, perforan la primera capa de piel y succionan la sangre. Durante el tiempo en que la garrapata permanece fijada a la piel del animal alimentándose de este es cuando se produce la transmisión de la enfermedad, por este motivo es fundamental que dentro de los lugares donde se tienen *Canis familiaris* se promuevan campañas de cuidado y protección animal para promover tanto a los miembros que allí habitan como a la ciudadanía en general a tener un mejor manejo y protección ante el contagio de anaplasmosis, asimismo promover a una adopción responsable de esta enfermedad y disminuir la prevalencia de este parásito, desde el desarrollo social va a establecer medidas de control y prevención que ayuden a mejorar la crianza *Canis familiaris* evitando así el contagio masivo de los animales de este sector.

Ante esto, en primer lugar, se debe usar el repelente de garrapatas correcto, como collares, pipetas, spray o pastillas. Estos productos pueden ayudar a mantener las garrapatas fuera de la piel de los perros. Además de usar repelentes, es importante cuidar regularmente la piel y el pelaje del perro. Esto implica inspeccionar la mascota después de caminar o hacer cosas al aire libre, especialmente en lugares donde se sabe que hay

garrapatas. Mantener el entorno del perro libre de garrapatas es otra medida importante de prevención. Esto implica mantener el césped corto y eliminar la vegetación alta donde se esconden las garrapatas. Para reducir la cantidad de estos parásitos en el jardín o área de juego, también se puede considerar usar productos repelentes para garrapatas, por ello este estudio se enfoca en estudiar ¿Cuál es la prevalencia de la anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la Ciudad de Mollendo – Arequipa, 2024?

### **1.3. Justificación del trabajo**

#### **1.3.1. Aspecto general**

La prevalencia de anaplasmosis que puede afectar a los caninos (*Canis familiaris*) desde un 10% en reproductores hasta un 100% en criaderos, destaca el valor de esta entidad patógena porque puede infectar parásitos zoonóticos (6). A través de este trabajo de investigación, se comprendió el verdadero impacto y el alcance de la prevalencia de la anaplasmosis en la salud canina y se tomaron medidas correctivas para ayudar a mejorar la salud y las condiciones ambientales de los caninos (*Canis familiaris*) que viven en la Ciudad de Mollendo - Arequipa de la Provincia de Islay, es de mencionar que fue muy importante tomar varias muestras del animal al momento de recoger las muestras, (por lo mínimo en tres días diferentes) pues los caninos en muchas ocasiones no demostraron la anaplasmosis en una sola toma.

#### **1.3.2. Aspecto tecnológico**

La información obtenida del presente trabajo de investigación se utilizó como un inicio de la campaña de cuidado y protección animal para promover a la ciudadanía a tener un mejor manejo y cuidado de sus mascotas, asimismo promover a una adopción responsable y evitar la diseminación de dicha enfermedad.

#### **1.3.3. Aspecto social**

Este trabajo de investigación permitió conocer y concientizar la verdadera problemática que causa la anaplasmosis como una enfermedad parasitaria de la población canina y de los voluntarios encargados de su supervivencia, por ello se establecieron medidas de control y prevención que ayudan a mejorar la crianza de los mismos evitando contagios de caninos (*Canis familiaris*); evitando el inadecuado manejo de los excrementos y previniendo la contaminación ambiental de estructuras parasitarias potencialmente infectadas, es muy importante promover en el contexto social del estudio campañas de desparasitación, higiene y prevención de esta enfermedad en la población canina.

#### 1.3.4. Aspecto económico

Para compilar la información, la investigadora procedió a la toma de muestras, lo que permitió valorar la prevalencia de la anaplasmosis y esto le permitió a la población en estudio reducir los gastos para realizar el diagnóstico, es de mencionar que los resultados previeron información oportuna y objetiva para que a nivel académico y clínico se profundice en la formación de la parasitosis como elemento esencial de la práctica veterinaria actual.

#### 1.3.5. Importancia del trabajo

La importancia de este trabajo de investigación radicó especialmente en determinar la prevalencia de anaplasmosis y factores de riesgo asociados en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa. asimismo, como en la protección de la sociedad civil evitando que las mascotas fuesen reservorio de dicha enfermedad. Igualmente, el presente trabajo permitió dar información actualizada de la prevalencia de anaplasmosis en caninos, así como los factores epidemiológicos que condicionan a la aparición de esta parasitosis, del mismo modo este trabajo buscó el control de esta enfermedad en los perros de la ciudad, pues de no ser así esto dejaría secuelas en el sistema digestivo de los perros por el resto de su vida.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el sexo atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.
- Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al tipo de pelaje atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa.
- Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el grupo etario atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.
- Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el tipo de crianza atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.
- Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el tiempo de aparición de síntomas atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.
- Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo a los tipos de frotis atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.

## 1.5. Hipótesis

Dado que la anaplasmosis es una bacteria intracelular que infecta los glóbulos blancos (*Anaplasma sp.*) o las plaquetas (*A. platys*) de los perros en la ciudad de Mollendo, es posible determinar si existe prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo - Arequipa.

## 2. Marco teórico conceptual

### 2.1. Análisis bibliográficos

#### 2.1.1. *Anaplasma spp*

La rickettsia *Anaplasma spp.* parasita las células sanguíneas de los animales y causa la enfermedad Anaplasmosis. En los caninos, los agentes infecciosos del género *Anaplasma* con mayor importancia clínica son *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*. La primera especie se transmite principalmente por garrapatas del género *Ixodes* —como *Ixodes scapularis* y *Ixodes ricinus* en distintos continentes— y ocasiona la anaplasmosis granulocítica canina, caracterizada por la infección de neutrófilos y, en menor medida, de eosinófilos y monocitos. La segunda, *A. platys*, se asocia a la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*), vector cosmopolita y frecuente en ambientes urbanos y peridomésticos, y produce la trombocitopenia cíclica infecciosa canina (TCIC) mediante la infección directa de plaquetas. Desde el punto de vista microbiológico, ambas son bacterias gramnegativas intracelulares obligadas pertenecientes a la familia Anaplasmataceae. Forman agregados intracitoplasmáticos denominados mórulas, visibles ocasionalmente en frotis sanguíneos teñidos con Romanowsky. Su ciclo en el vector es transestadial (larva → ninfa → adulto), y no se considera que exista transmisión transovárica eficiente, de modo que la persistencia ecológica depende del mantenimiento en hospedadores vertebrados y de la superposición de cohortes de garrapatas. La transmisión ocurre por la picadura de garrapatas infectadas durante el acto alimentario, que puede extenderse de horas a días. En regiones templadas, la actividad de *Ixodes* presenta estacionalidad marcada (picos en primavera y otoño), mientras que *Rhipicephalus sanguineus* puede sostener poblaciones intradomiciliarias con actividad casi continua, especialmente en climas cálidos y viviendas con múltiples animales. Factores de riesgo incluyen vida al aire libre, deambulación en zonas boscosas o con matorral, ausencia de medidas acaricidas y convivencia en refugios. La patogénesis difiere entre especies. En *A. phagocytophilum*, la invasión de neutrófilos altera la quimiotaxis, la fagocitosis y la capacidad oxidativa, lo que favorece infecciones secundarias y una respuesta inflamatoria sistémica con liberación de citoquinas. En *A. platys*, la colonización de plaquetas conduce a trombocitopenia por destrucción inmunomediada y consumo periférico; el fenómeno suele ser cíclico, con descensos plaquetarios que se repiten

cada 1–2 semanas, acompañados de fluctuaciones clínicas. El cuadro clínico en la anaplasmosis granulocítica suele incluir fiebre, letargia, anorexia, mialgias, dolor o rigidez articular y cojera migratoria por poliartritis no erosiva. También pueden observarse linfadenopatía, esplenomegalia y, en casos graves, alteraciones neurológicas por vasculitis. En la TCIC, lo predominante es la diátesis hemorrágica: petequias, equimosis, epistaxis y hemorragias en mucosas, con eventual hematoquezia o hematuria cuando la trombocitopenia es profunda. La coinfección con otros patógenos transmitidos por garrapatas —*Ehrlichia canis*, *Babesia spp.*, *Borrelia burgdorferi* en áreas donde circula— puede intensificar la severidad y confundir la presentación. Las anormalidades laboratoriales más frecuentes incluyen trombocitopenia (marcada y fluctuante en *A. platys*), anemia leve a moderada normocítica normocrómica, leucocitosis o leucopenia variable, hiperproteinemia con hiperglobulinemia, elevaciones discretas de ALT/ALP y aumento de proteína C reactiva. El extendido sanguíneo puede mostrar mórulas en neutrófilos (*A. phagocytophilum*) o en plaquetas (*A. platys*), aunque la sensibilidad del frotis es baja y depende del momento del ciclo bacteriano. El diagnóstico se apoya en pruebas serológicas e inmunomoleculares. La inmunofluorescencia indirecta (IFA) detecta anticuerpos, pero presenta reactividad cruzada con *Ehrlichia* y no distingue infección activa de exposición pasada; pares séricos con incremento cuádruple de títulos aportan mayor valor. La PCR en sangre periférica es la herramienta de elección para confirmar infección activa y diferenciar especies; su rendimiento es mayor en fase aguda y antes de iniciar antibióticos. Los test rápidos basados en antígenos/anticuerpos son útiles como tamiz, pero los resultados deben interpretarse en conjunto con clínica y hemograma. En perros con poliartritis, el análisis de líquido sinovial puede mostrar inflamación no séptica. El diagnóstico diferencial de la anaplasmosis granulocítica incluye ehrlichiosis monocítica, borreliosis con artritis, poliartritis inmunomediada primaria, rickettsiosis y sepsis bacteriana. Para la TCIC deben considerarse trombocitopenia inmunomediada primaria, ehrlichiosis, babesiosis, hemoparásitos, neoplasias y fármacos trombocitopénicos. La valoración integrada de antecedentes de exposición a garrapatas, hallazgos clínicos, hemograma seriado y pruebas específicas orienta la conducta. El tratamiento de primera elección es doxiciclina por vía oral, típicamente a 10 mg/kg cada 24 horas (o 5 mg/kg cada 12 horas) durante 14–28 días, ajustando según respuesta y coinfecciones. En la mayoría de los casos hay mejoría notoria de

fiebre y letargia en 24–48 horas. En trombocitopenias severas con hemorragia activa puede requerirse terapia de soporte: fluidoterapia, protección gástrica, reposo estricto y, en situaciones seleccionadas, transfusión de concentrado plaquetario o sangre total cuando esté disponible. El uso de glucocorticoides se reserva para trombocitopenia inmunomediada grave no controlada tras iniciar antibióticos, valorando riesgos de inmunosupresión. Alternativas como minociclina o rifampicina se contemplan solo ante intolerancia o resistencia sospechada. Es recomendable repetir hemograma y, si es posible, PCR tras el tratamiento para documentar recuperación hematológica y negativización, sabiendo que la seropositividad puede persistir meses. El pronóstico es generalmente favorable con tratamiento oportuno. Algunos perros pueden permanecer portadores subclínicos o reexponerse en áreas endémicas; las recaídas clínicas son menos comunes que las reinfecciones (2).

La presencia de coinfecciones o comorbilidades, la instauración tardía del tratamiento y la trombocitopenia profunda empeoran el desenlace. La prevención se basa en el control riguroso de garrapatas. Son útiles los acaricidas sistémicos de la familia de isoxazolinas (p. ej., afoxolaner, fluralaner, sarolaner, lotilaner), pipetas tópicas (fipronil, permetrina en perros) y collares con amitraz o deltametrina. Complementa la estrategia la inspección diaria del pelaje, la remoción correcta de garrapatas con pinza fina aplicando tracción constante, el manejo ambiental (limpieza de perreras, control de roedores, jardinería para reducir microhábitats) y evitar áreas de alta infestación en épocas de mayor actividad de vectores. A la fecha no existen vacunas comerciales para caninos contra *Anaplasma*. Desde la perspectiva de salud pública, *A. phagocytophilum* es un agente zoonótico que causa anaplasmosis granulocítica humana. El perro actúa como centinela de circulación de garrapatas infectadas más que como fuente directa para las personas; la vía relevante para humanos es la picadura de garrapata. En cuanto a *A. platys*, se han descrito reportes esporádicos en humanos, pero su relevancia zoonótica sigue siendo limitada y objeto de estudio. La educación del propietario sobre medidas de protección personal (ropa de manga larga, repelentes autorizados, revisión del cuerpo tras paseos) forma parte del enfoque integral. En ámbitos clínicos se recomienda mantener un alto índice de sospecha en perros con fiebre y dolor articular durante temporadas de garrapatas o en pacientes con trombocitopenia

inexplicada, incluso si la anamnesis de exposición no es evidente. La aplicación consistente de profilaxis antiectoparasitaria y el abordaje diagnóstico-terapéutico temprano reducen complicaciones y costos, además de contribuir a contener la carga de enfermedad transmitida por vectores en la comunidad canina (3).

### 2.1.1.1. *Anaplasma platys*

Debido a que el descenso plaquetario ocurre en episodios transitorios de 3 a 4 días, repetidos a intervalos de 7 a 21 días, este microorganismo se reconoce como el agente responsable de la trombocitopenia cíclica infecciosa canina, un cuadro hematológico caracterizado por caídas periódicas del recuento de plaquetas con recuperación parcial entre fases. *Anaplasma platys* presenta un marcado tropismo por plaquetas, donde forma mórulas intracitoplasmáticas, y afecta principalmente a perros domésticos. La infección se adquiere por la picadura de la garrapata marrón del perro, *Rhipicephalus sanguineus*, un vector cosmopolita que se adapta con facilidad a ambientes peridomiciliarios y perreras. Desde la fisiopatología, la colonización plaquetaria desencadena destrucción periférica e incluso consumo inmunomediado, con participación de anticuerpos y del sistema reticuloendotelial. Es común encontrar megacariocitos reactivos en médula ósea y macroplaquetas en sangre periférica, lo que refleja una respuesta regenerativa. El rasgo temporal más útil para el clínico es la periodicidad: el perro alterna ventanas de trombocitopenia marcada con intervalos intercrisis donde las plaquetas se acercan a la normalidad. Ese patrón, sumado a la exposición a garrapatas, orienta con fuerza la sospecha. En la expresión clínica, muchos perros pueden permanecer oligosintomáticos o presentar signos leves y fluctuantes: petequias, equimosis, epistaxis, hipersalivación con estrías sanguinolentas o sangrado gingival tras masticar juguetes duros. En fases de trombocitopenia profunda pueden aparecer hematuria o melena. La fiebre no es constante y, cuando existe, suele ser de bajo grado. La coexistencia de otros patógenos transmitidos por garrapatas —por ejemplo, *Ehrlichia canis*— agrava la magnitud del sangrado y añade letargia, pérdida de peso o linfadenopatía, complicando la lectura clínica. Los hallazgos laboratoriales típicos incluyen trombocitopenia fluctuante que puede caer por debajo de  $50 \times 10^9/L$  durante las crisis, con anemia ausente o leve y un leucograma variable. La bioquímica puede ser normal o mostrar discretas elevaciones de enzimas hepáticas y

hiperglobulinemia. En frotis sanguíneo, la detección de mórulas en plaquetas es posible pero poco sensible y dependiente del momento del ciclo. La PCR en sangre periférica es el método confirmatorio preferido para detectar ADN de *A. platys* y diferenciarla de otros agentes; su rendimiento es mayor en fase aguda y antes de iniciar antibióticos. La serología puede apoyar el diagnóstico, aunque el cruce con otras Anaplasmataceae limita su especificidad; por eso, conviene interpretar títulos junto con clínica y hemograma seriado. El manejo de elección es doxiciclina por vía oral a 10 mg/kg cada 24 horas (o 5 mg/kg cada 12 horas) durante 14–28 días, con respuesta clínica favorable usualmente en 24–48 horas. En perros con sangrado activo se añade soporte: reposo, gastroprotección y, en casos seleccionados, transfusión (sangre total o concentrado plaquetario si está disponible). Es prudente evitar AINEs mientras persista la trombocitopenia y posponer procedimientos invasivos. Para el seguimiento, se recomienda hemograma semanal durante 4–6 semanas para documentar la desaparición del patrón cíclico y la estabilización del recuento plaquetario; la positividad serológica puede prolongarse sin implicar fracaso terapéutico. Si existe coinfección con *Ehrlichia canis*, el tratamiento puede requerir duraciones más largas y vigilancia más estrecha. En prevención, la clave es el control integrado de garrapatas en el animal y su entorno: isoxazolinas de administración sistémica, collares o pipetas acaricidas, inspección manual del pelaje tras paseos y remoción correcta de garrapatas con pinza de punta fina. Dado que *R. sanguineus* es endófila y puede completar su ciclo dentro de viviendas y refugios, la higiene ambiental (limpieza de perreras, manejo de grietas, control de roedores) reduce de forma sustantiva la presión vectorial. No hay vacunas comerciales para prevenir *A. platys* en perros. Como consideración de salud pública, los perros funcionan principalmente como centinelas de circulación de garrapatas. Los reportes en humanos atribuidos a *A. platys* son excepcionales y su importancia sigue en evaluación, mientras que el riesgo real para las personas está ligado a la exposición a garrapatas más que al contacto directo con el animal. Por ello, la educación del propietario sobre protección personal y el cumplimiento estricto de la profilaxis antiectoparasitaria en sus mascotas forman parte del abordaje integral (4).

### 2.1.1.2. *Anaplasma phagocytophilum*

En 1996 se documentaron por primera vez perros con *Anaplasma phagocytophilum* en Minnesota y Wisconsin, y ese hallazgo en caninos apareció en paralelo con el reconocimiento clínico de la infección en humanos en la misma región del medio oeste de Estados Unidos. Desde entonces se considera una zoonosis transmitida por garrapatas con distribución amplia y brotes estacionales en zonas donde circulan sus vectores. A nivel taxonómico, la denominación actual *A. phagocytophilum* agrupa a lo que antes se describía como *Ehrlichia phagocytophila*, *Ehrlichia equi* y el agente de la “ehrlichiosis granulocítica humana” (HGE). Los análisis filogenéticos llevaron a unificar esos tres taxones bajo una sola especie dentro del género *Anaplasma*, cambio formalizado en 2001 y que hoy es el estándar en medicina humana y veterinaria. Este ajuste refleja que se trata del mismo agente con capacidad de invadir granulocitos en múltiples hospedadores. El complejo *Ixodes* es el principal responsable de la transmisión. En Estados Unidos, el vector predominante es *Ixodes scapularis* en el norte y nordeste, y *Ixodes pacificus* en la costa occidental; en Europa, el vector más relevante es *Ixodes ricinus*. El ciclo de transmisión es transtadial dentro de la garrapata y requiere apego y alimentación por varias horas para lograr la inoculación. Como reservorios se reconocen ciervos de cola blanca y diversos roedores silvestres, lo que explica la persistencia ambiental y la coincidencia geográfica con otras enfermedades transmitidas por *Ixodes*. El organismo posee un amplio rango de hospedadores y puede infectar caballos, pequeños rumiantes, perros, gatos y personas, provocando cuadros de anaplasmosis granulocítica en carnívoros y equinos, y fiebre transmitida por garrapatas en rumiantes. Esta plasticidad biológica explica su presencia en gran parte del hemisferio norte, con reportes constantes en América del Norte y Europa, y comunicaciones en Asia. La prevalencia real en perros varía ampliamente según geografía, ecología de vectores y método diagnóstico; no se conoce con precisión. En áreas endémicas, los estudios serológicos y moleculares muestran proporciones relevantes de exposición o infección canina, y en algunos países se han detectado tasas altas de positividad en perros de zonas rurales, lo que sugiere que en esos contextos *A. phagocytophilum* puede representar una fracción sustantiva de los cuadros

compatibles con “ehrlichiosis/anaplasmosis granulocítica canina”. La cifra exacta depende del sitio y del diseño del estudio, pero las series publicadas ilustran esa variabilidad. En suma, el cuadro que planteas se alinea con el conocimiento actual: *A. phagocytophilum* es un patógeno vectorial de distribución amplia que emergió clínicamente en perros del medio oeste estadounidense en la década de 1990, comparte nichos y vectores con otras infecciones por *Ixodes*, y taxonómicamente integra a los antiguos *E. phagocytophila*/*E. equi*/HGE bajo una sola especie con tropismo granulocítico y capacidad multiespecie (5).

#### 2.1.1.2.1. Morfología

Los microorganismos del género *Anaplasma* son coccobacilos pleomórficos muy pequeños, sin flagelos ni esporas, con envoltura que se comporta como la de las bacterias Gram negativas. En los frotis pueden observarse como partículas cocoides aisladas, en pares o formando cadenas/filamentos cortos, y también como bacilos cortos. Sus dimensiones habituales rondan los 0,3–0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro y los 0,8–2,0  $\mu\text{m}$  de longitud, con variabilidad según especie y fase replicativa. Tras tinciones de Wright-Giemsa o Giemsa se visualizan como inclusiones basófilas azul violáceas dentro de vacuolas citoplasmáticas —las llamadas “mórulas”—, mientras que la tinción de Macchiavello puede colorearlas de rojo, aunque esta última se usa poco en la práctica clínica actual. Es importante precisar el tropismo celular, porque no todas las especies invaden los eritrocitos. Todas las *Anaplasma* son intracelulares obligadas, pero el blanco difiere: en perros, *Anaplasma phagocytophilum* infecta principalmente neutrófilos y *Anaplasma platys* coloniza plaquetas; en rumiantes, especies como *A. marginale*, *A. centrale* y *A. ovis* sí parasitan eritrocitos y suelen disponerse de forma periférica en contacto con el citoplasma del glóbulo rojo. Por eso, la afirmación de que “*Anaplasma* spp. se encuentran obligatoriamente dentro de los glóbulos rojos” solo es válida para las especies eritrocitarias de rumiantes y no describe lo que ocurre en la anaplasmosis canina más frecuente. Desde la ultraestructura, estas bacterias residen en vacuolas delimitadas por membrana dentro de la célula diana y se multiplican por fisión binaria, originando agregados visibles como mórulas. No siguen el ciclo “cuerpo

elemental/cuerpo reticulado” típico de Chlamydia; más bien, se observan bacterias individuales que, al dividirse, conforman las inclusiones. El número de organismos por inclusión es variable y puede exceder el rango de cuatro a ocho cuando la infección está activa, de modo que ese recuento no debe interpretarse de manera rígida. En el laboratorio, la visualización directa en frotis tiene sensibilidad limitada y depende mucho del momento del ciclo. En sospecha de *A. phagocytophilum* conviene examinar cuidadosamente neutrófilos en frotis teñidos con Romanowsky; para *A. platys*, resulta útil valorar la presencia de mórulas en plaquetas y procurar láminas con buena preservación plaquetaria para evitar artefactos. En rumiantes, la observación de corpúsculos marginales en eritrocitos orienta hacia *A. marginale* y afines. La ausencia de mórulas no descarta enfermedad, por lo que la prueba de elección para confirmar infección activa y diferenciar especies es la PCR en sangre periférica, idealmente en fase aguda y antes de iniciar antibióticos. La serología aporta evidencia de exposición, aunque es susceptible de reactividad cruzada dentro de Anaplasmataceae y debe interpretarse junto con la clínica y el hemograma seriado. Cuando existe duda, la revisión del “buffy coat” puede aumentar la probabilidad de detección, y siempre es prudente correlacionar los hallazgos morfológicos con el contexto clínico del paciente. En perros, la correlación clínico-morfológica ayuda a orientar el diagnóstico. Un cuadro con fiebre baja, letargia y dolor articular acompañado de mórulas en neutrófilos favorece *A. phagocytophilum*; un patrón de trombocitopenia fluctuante con petequias o epistaxis y evidencia de inclusiones en plaquetas hace pensar en *A. platys*. La identificación de inclusiones eritrocitarias en un can debe interpretarse con cautela, porque no corresponde al tropismo habitual de las Anaplasma que afectan a esta especie, y amerita confirmación molecular antes de extraer conclusiones (6).

#### 2.1.1.2.2. Clasificación taxonómica

- Clasificación de *Anaplasma spp*
- Súper reino: Bacteria
- Clase: Proteo bacteria
- Subclase: Alfa
- Orden: *Rickettsiales*
- Familia: *Anaplasmataceae*
- Género: *Anaplasma*
- Especie:
  - *Anaplasma bovis*.
  - *Anaplasma caudatum*.
  - *Anaplasma centrale*.
  - *Anaplasma marginale*.
  - *Anaplasma ovis*
  - *Anaplasma phagocytophilum*
  - *Anaplasma platys* (6).

#### 2.1.1.2.3. Patogenia

Se identifica como una bacteria causante de la anaplasmosis en caninos y otros animales. La patogenia de esta patología se fundamenta en múltiples mecanismos que impactan el sistema inmunológico y los leucocitos del hospedador.

El diagnóstico se lleva a cabo mediante la detección de la bacteria en muestras sanguíneas, así como a través de la realización de pruebas serológicas. El régimen terapéutico habitualmente incorpora la administración de antibióticos, como la doxiciclina, que demuestran eficacia en la erradicación de la bacteria. La prevención se vuelve esencial a través de la gestión de las garrapatas y la monitorización de los síntomas, particularmente en regiones donde la anaplasmosis es endémica (7).

En caninos, la configuración del cuadro cardinal se altera debido a que las especies de mayor importancia, *A. phagocytophilum* y *A. platys*, no parasitan eritrocitos. *A. platys* penetra en las plaquetas y provoca la trombocitopenia cíclica infecciosa; el conteo plaquetario alcanza su apogeo entre la segunda y tercera semana subsecuentes a la infección y, en situaciones severas, puede disminuir por debajo de 20.000/ $\mu$ L. Posteriormente, en un periodo comprendido entre 3 y 4 días, los organismos visibles desaparecen de las plaquetas y el recuento regresa a valores normales o cercanos a los normales. Estos episodios de trombocitopenia y bacteriemia ocurren de 7 a 14 días, lo que justifica la denominación "cíclica" (7). Los niveles serológicos pueden permanecer elevados durante múltiples meses, sin que ello inevitablemente denote infección activa o fracaso terapéutico.

*A. phagocytophilum*, por otro lado, exhibe tropismo en la presencia de neutrófilos. La transmisión de garrapatas demanda un período de nutrición sostenida; a menudo se documenta que la transmisión eficaz se produce cuando el vector se mantiene adherido al hospedero durante al menos 24 a 48 horas. En numerosos estudios se alude al umbral práctico de 36 a 48 horas, recordando que factores como la biología del vector, la carga bacteriana y la etapa del ciclo de la garrapata pueden adelantar o postergar dicho umbral. Dentro del microentorno de la picadura, el organismo se vincula a ligandos sialilados presentes en la superficie del neutrófilo, sobresaliendo P-selectin glycoprotein ligand-1. Este se internaliza mediante una endocitosis que depende de microdominios lipídicos con la intervención de las caveolas.

En el interior de la vacuola citoplasmática, el patógeno impide la fusión con los lisosomas y reestructura el compartimento endosomal a través de efectores secretados que impiden la degradación. Este ajuste facilita su replicación sin la plena activación de la maquinaria microbicida del neutrófilo. Una característica patogénica fundamental de *A. phagocytophilum* es su habilidad para prolongar la vida media de los neutrófilos, células que, bajo condiciones fisiológicas, circulan entre 10 y 12 horas antes de migrar a tejidos y entrar en apoptosis. La bacteria interfiere con rutas proapoptóticas, incluyendo la señalización mitocondrial, así como con procesos funcionales del neutrófilo, tales como la quimiotaxis, la adhesión endotelial y el estallido respiratorio,

proporcionando un periodo adicional para su multiplicación y diseminación. Este manejo del hospedador también explica una porción de la clínica: fiebre, letargia, mialgias y artralgias atribuibles a inflamación sistémica y poliartritis no erosiva, con hemogramas que evidencian leucocitos anómalos y reactantes de fase aguda elevados.

En el caso de la trombocitopenia cíclica causada por *A. platys*, las investigaciones experimentales evidencian que el primer descenso plaquetario se manifiesta entre una y dos semanas subsecuentes a la inoculación, y que la severidad de la trombocitopenia se correlaciona con la presencia de organismos detectados en las plaquetas del frotis durante dicho primer evento. En el ámbito clínico, este patrón temporal preenta nacimiento a las 2–3 semanas, recuperación rápida en 3–4 días y recurrencia periódica, en conjunción con la exposición a garrapatas y la detección molecular mediante PCR, comúnmente constituye el factor que guía el diagnóstico diferencial en relación con otras etiologías de trombocitopenia en caninos. En un análisis exhaustivo, los episodios de anemia caracterizados por reticulocitosis y disminución del hematocrito coinciden con la anaplasmosis eritrocitaria de rumiantes, mientras que en los caninos predominan los trastornos granulocíticos y plaquetarios (8).

#### **2.1.1.2.4. Transmisión**

La propagación de *Anaplasma* depende de la ecología del vector, de la susceptibilidad de los hospedadores y de condiciones ambientales que favorezcan la supervivencia y la actividad de las garrapatas. En escenarios de clima templado y húmedo, con vegetación densa y abundancia de hospedadores silvestres, las poblaciones de ixódidos aumentan y, con ello, la probabilidad de transmisión. En regiones más cálidas y urbanas, la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*) puede mantener ciclos intradomiciliarios, con actividad prácticamente permanente cuando existen caniles, perreras o viviendas con varios perros. Estas diferencias ecológicas explican por qué, aun dentro del mismo país, la prevalencia de infección puede variar de manera importante entre distritos vecinos. La garrapata adquiere el agente al alimentarse de la sangre de un animal enfermo o portador. La infección se mantiene en el vector durante sus mudas

(transmisión transtadial) y se inocular a un nuevo hospedador durante una toma de sangre posterior, siempre que la garrapata permanezca adherida el tiempo suficiente para que se produzca la transferencia. La transmisión transovárica —de la hembra a la progenie— no se considera eficiente para *Anaplasma*, de modo que la persistencia del agente en la naturaleza depende fundamentalmente de la superposición de cohortes de garrapatas y de la circulación en reservorios vertebrados. En perros, la transmisión biológica se atribuye, según la especie, a *Ixodes* (*A. phagocytophilum*) y a *Rhipicephalus sanguineus* (*A. platys*), mientras que en rumiantes predominan garrapatas que parasitan bovinos y ovinos. El estado de portador es un rasgo epidemiológico clave. En bovinos con anaplasmosis eritrocitaria, los animales que superan el cuadro agudo suelen permanecer portadores por periodos prolongados, a veces durante toda la vida, con parasitemias bajas que resultan difíciles de detectar mediante frotis convencionales. En perros, *A. phagocytophilum* y *A. platys* pueden persistir durante semanas o meses con bacteriemias intermitentes; la magnitud y la duración de esa portación varían según la respuesta inmune y la exposición a reinfecciones. La identificación de portadores depende del uso de pruebas sensibles, sobre todo la PCR en sangre periférica, complementada con serología cuando se busca evidencia de exposición. Esta situación tiene consecuencias prácticas: los animales subclínicos pueden introducir el patógeno en poblaciones caninas o rebaños donde existen vectores competentes, y los donantes de sangre deben ser seleccionados con criterios estrictos para evitar transmisión iatrogénica inadvertida. Los mecanismos de transmisión se agrupan en dos grandes categorías. La transmisión biológica ocurre cuando la garrapata ingiere el microorganismo con la sangre, este sobrevive y se mantiene durante las mudas, y finalmente se inocular al hospedador siguiente durante la alimentación. En este proceso intervienen factores como la fase de desarrollo del vector, la carga bacteriana y la duración del apego. La transmisión mecánica o iatrogénica no requiere el vector y se produce por transferencia de sangre contaminada: agujas reutilizadas, material quirúrgico inadecuadamente esterilizado, procedimientos de marcaje y, con especial relevancia clínica, transfusiones sanguíneas. En medicina veterinaria, la transfusión desde donantes asintomáticos pero infectados es un riesgo real;

por ello, los bancos de sangre y las clínicas deben implementar protocolos de cribado molecular y serológico. También se han descrito, con menor frecuencia, eventos de transmisión transplacentaria; su importancia varía entre especies y contextos epidemiológicos, y en perros se considera un fenómeno poco común (2).

Comprender la dinámica de propagación es esencial para el control. Desde el punto de vista del hospedador, la densidad de animales susceptibles, los movimientos de rebaños o de poblaciones caninas, la introducción de nuevos individuos sin cuarentena y la ausencia de medidas acaricidas sostienen cadenas de transmisión. Desde el punto de vista del vector, la estacionalidad de las garrapatas, la disponibilidad de microhábitats con sombra y humedad, y el acceso a hospedadores de fauna silvestre determinan el riesgo. Cambios climáticos que prolongan veranos, inviernos más suaves y alteraciones del uso del suelo pueden expandir áreas de idoneidad para *Ixodes* y *Rhipicephalus*, incrementando la probabilidad de encuentros vector–hospedador. La vigilancia eficaz combina varias capas: inspección periódica de animales en zonas endémicas, empleo constante de acaricidas de eficacia demostrada, higiene ambiental en perreras y establos, educación de propietarios y personal sobre remoción correcta de garrapatas, y, cuando sea pertinente, monitoreo molecular en poblaciones centinela. En caninos, la integración de datos clínicos (fiebre, letargia, poliartrosis en *A. phagocytophilum*; trombocitopenia cíclica en *A. platys*) con hemogramas seriados y pruebas específicas permite identificar focos de transmisión activa y orientar intervenciones dirigidas. En rumiantes, el control de la anaplasmosis eritrocitaria requiere, además del manejo del vector, estrategias de manejo del hato para reducir la exposición de animales naïve y minimizar los eventos iatrogénicos. Dicho de otra manera, la anaplasmosis se transmite por vías biológicas —mediadas por garrapatas— y por vías mecánicas —iatrogénicas—, con la posibilidad esporádica de paso transplacentario. La combinación de portadores crónicos difíciles de detectar, vectores ampliamente distribuidos y contextos ambientales favorables explica la extensión geográfica de la enfermedad y justifica la necesidad de programas de control sostenidos en el tiempo (9).

#### 2.1.1.2.5. Transmisión biológica

Las garrapatas mantienen a *Anaplasma* spp. a través de sus mudas, de modo que la infección se conserva al pasar de larva a ninfa y de ninfa a adulto; este fenómeno se denomina transmisión transtadial. Cada nuevo estadio, al alimentarse, puede convertirse en fuente de infección para un hospedero vertebrado. En cambio, la transmisión transovárica —de la hembra a su descendencia— no se considera eficiente para *Anaplasma*, por lo que la persistencia en la naturaleza depende de la superposición de cohortes de garrapatas y del mantenimiento del agente en reservorios vertebrados. El ciclo de desarrollo de *Anaplasma* spp. dentro de la garrapata es complejo y está íntimamente coordinado con el ciclo de alimentación del vector. Tras ingerir sangre de un animal bacterémico, las bacterias alcanzan el intestino medio y se adhieren a células epiteliales, donde ingresan y forman inclusiones delimitadas por membrana. Desde allí pueden atravesar la barrera intestinal, diseminarse por la hemolinfa e infectar tejidos como músculo, cuerpo grasoso y, de manera crítica, las glándulas salivales. La colonización de los acinos salivales suele permanecer en niveles bajos hasta que se inicia una nueva comida de sangre; el estímulo alimentario reactiva la replicación y favorece la liberación del microorganismo en la saliva, desde donde se inocula al hospedero durante la picadura. La multiplicación ocurre dentro de vacuolas o “mórulas” en cada tejido de la garrapata, y muestra una alternancia morfológica funcional. La primera forma observable en una colonia intracelular es la forma reticular o vegetativa, de mayor volumen y metabólicamente activa, que se divide por fisión binaria y puede originar colonias muy numerosas, a veces con cientos de organismos. Conforme progresa el ciclo, una fracción de la población adopta una forma más pequeña y densa, con rasgos de mayor resistencia y aptitud para iniciar nuevas infecciones al ser expulsada con la saliva hacia el hospedero vertebrado. Esta alternancia entre estados replicativos y estados infecciosos explica tanto la expansión dentro del vector como la eficiencia de la transmisión durante la alimentación. Es importante precisar la terminología: *Anaplasma* pertenece al orden Rickettsiales, pero no debe confundirse con el género *Rickettsia*. El uso genérico de “rickettsia” para referirse a “organismos rickettsiales” puede

inducir a error; en el caso presente, el agente correcto es *Anaplasma spp.* Asimismo, la dinámica vectorial varía según la especie de garrapata. En regiones templadas del hemisferio norte, especies del complejo *Ixodes* mantienen a *Anaplasma phagocytophilum* y lo transmiten durante tomas de sangre prolongadas. En climas más cálidos y ambientes peridomiciliarios, *Rhipicephalus sanguineus* puede sostener ciclos intradomiciliarios y facilitar la transmisión de *Anaplasma platys* entre perros, con actividad casi permanente cuando hay caniles o viviendas con múltiples animales. Un rasgo operativo de gran relevancia es que la infectividad del vector aumenta con las horas de alimentación. En términos prácticos, la probabilidad de transmisión se eleva después del primer día de apego, y continúa creciendo a medida que el flujo salival se intensifica y los acinos liberan mayor carga bacteriana. Además de la ruta clásica —la garrapata infectada que transmite al hospedero—, en algunos escenarios de alta densidad puede ocurrir transmisión por “co-feeding”, en la que garrapatas infectadas e infectables se alimentan muy próximas entre sí sobre el mismo hospedero y facilitan el paso local del agente sin necesidad de una bacteriemia sistémica elevada. La coordinación entre la biología del vector y la del patógeno tiene consecuencias directas para el control. La eliminación temprana de garrapatas antes de que transcurra un periodo prolongado de alimentación reduce la probabilidad de inoculación. Los acaricidas con actividad sostenida sobre larvas, ninfas y adultos interrumpen el mantenimiento transtadial. La gestión ambiental —limpieza de perreras, manejo de vegetación, reducción de microhábitats húmedos— disminuye el contacto vector–hospedero. En el plano diagnóstico, la existencia de reservorios portadores y de bacteriemias intermitentes obliga a combinar técnicas: la PCR para confirmar infección activa y la serología para evaluar exposición en animales y poblaciones centinela. En conjunto, la idea central es que *Anaplasma spp.* utiliza la garrapata como un hospedero biológico donde invade primero el intestino medio, se disemina a tejidos internos y culmina en las glándulas salivales; se multiplica en inclusiones membranosas alternando estados replicativos e infecciosos, y se mantiene a través de las mudas del vector. Cada fase del desarrollo de la garrapata, y cada episodio de alimentación, representa una oportunidad para sostener la circulación del agente entre vertebrados

susceptibles. La forma reticular cambia a la forma densa, que es la forma infecciosa y puede sobrevivir fuera de las células de anfitrión. La infección con *Anaplasma spp.* ocurre cuando la forma densa se transmite durante la alimentación de las garrapatas a través de las glándulas subvirares (10).

#### 2.1.1.2.5.1. Transmisión mecánica

La transmisión biológica por garrapatas, la anaplasmosis puede propagarse de manera mecánica cuando se rompe la cadena de asepsia. El paso de sangre infectada de un animal a otro a través de agujas reutilizadas, cánulas, jeringas o instrumental quirúrgico mal esterilizado —por ejemplo, durante procedimientos como la castración— constituye un mecanismo plausible de diseminación. Aunque *Anaplasma* es una bacteria intracelular que no tolera bien el ambiente externo, la presencia de bacteriemia en sangre fresca o en hemoderivados es suficiente para vehicular el agente si existe contaminación cruzada. Por eso, los focos iatrogénicos suelen estar asociados a prácticas como “una aguja para varios animales”, multitomas desde viales multidosis con la misma aguja o lavados inadecuados del material entre pacientes. En el contexto transfusional, el riesgo es particularmente relevante. Los perros portadores subclínicos de *Anaplasma phagocytophilum* o *A. platys* pueden tener bacteriemias intermitentes y resultar seronegativos en ciertas fases, de modo que un donante aparentemente sano puede transmitir la infección si no se ha cribado correctamente. La selección del donante debe incluir antecedentes de exposición a garrapatas, examen físico, hemograma reciente y pruebas específicas: PCR en sangre periférica para descartar infección activa y serología para evidenciar exposición previa. En zonas endémicas conviene repetir el cribado de forma periódica y mantener a los donantes bajo profilaxis antiectoparasitaria efectiva, además de excluir temporalmente a cualquier animal que haya tenido una garrapata adherida en las últimas semanas. En quirófano y consulta, la prevención pasa por medidas simples y estrictas. Las agujas y jeringas son de un solo uso y se desechan inmediatamente después de emplearlas en un animal; también se recomienda utilizar una aguja distinta para cargar fármacos desde el vial y otra para la inoculación en el paciente, evitando contaminar el contenido

del frasco. El instrumental reutilizable debe someterse a esterilización validada: autoclave a 121 °C durante al menos 15 minutos (ciclo estándar) o métodos equivalentes según las guías del centro. Para superficies y derrames de sangre, desinfectantes de probada eficacia como hipoclorito de sodio (0,1–0,5 %), etanol al 70 % o glutaraldehído en concentración adecuada inactivan bacterias de la familia Anaplasmataceae cuando se respetan tiempos de contacto. La limpieza de alto nivel entre cirugías, el manejo correcto de paquetes estériles y la trazabilidad del material son indispensables para que no haya “brechas” entre pacientes. En procedimientos de castración y otras cirugías de tejidos blandos, la combinación de técnica aséptica rigurosa, barreras estériles y esterilización del instrumental previene tanto infecciones de sitio quirúrgico como la transmisión de hemoparásitos. Si se emplean equipos de suero, líneas y catéteres, deben ser estériles y de uso individual por paciente; cualquier componente potencialmente contaminado se descarta, no se “reprocesa”. En campañas masivas o entornos con recursos limitados, la organización del flujo de trabajo (material estéril suficiente, contenedores de punzocortantes a mano, áreas separadas para limpio/sucio) es determinante para evitar la tentación de reutilizar insumos. La educación del personal es otro pilar. Capacitar a veterinarios, técnicos y estudiantes en bioseguridad, recambio de guantes entre animales, higiene de manos y manipulación segura de viales multidosis reduce el riesgo de errores. En bancos de sangre o clínicas que realizan transfusiones, contar con protocolos escritos de selección de donantes, almacenamiento y liberación de unidades, más un registro de eventos adversos, permite detectar a tiempo cualquier señal de transmisión iatrogénica y corregir el proceso. En definitiva, la vía mecánica que señalan —agujas contaminadas, instrumental quirúrgico y transfusiones— es prevenible si se aplican estándares básicos de medicina veterinaria: insumos desechables de uso único, esterilización confiable del material, desinfección correcta de superficies y cribado molecular-serológico de donantes. Estas prácticas, sumadas al control de garrapatas en los animales y en el entorno, cierran los principales caminos por los que *Anaplasma* puede pasar de un hospedero a otro en la clínica diaria (2).

#### 2.1.1.2.6. Epidemiología

La anaplasmosis canina es una enfermedad infecciosa transmitida por garrapatas duras (familia Ixodidae) y causada por bacterias del género *Anaplasma*, pertenecientes a la familia Anaplasmataceae. En perros, las especies de mayor relevancia son *Anaplasma phagocytophilum* —agente de la anaplasmosis granulocítica— y *Anaplasma platys* —agente de la trombocitopenia cíclica infecciosa—. Se trata de bacterias intracelulares obligadas del orden Rickettsiales; como todo procarionta, carecen de orgánulos membranosos (no poseen retículo endoplásmico) y no presentan cromatina organizada dentro de un núcleo con membrana, sino un genoma bacteriano situado en el citoplasma. Esta biología intracelular, sumada a la ecología de los vectores, hace que la distribución y la “epidemia” de la enfermedad dependan estrechamente del ambiente y de los hospedadores disponibles. Conviene precisar el componente zoonótico: el contagio a humanos no ocurre directamente desde los perros, sino por la picadura de garrapatas infectadas que parasitan tanto a animales como a personas. Los perros funcionan como hospedadores y, sobre todo, como centinelas de circulación de garrapatas infectadas en una zona; su presencia enferma indica riesgo ambiental para humanos, pero el perro no es la fuente directa del agente para las personas. En el medio canino, el vector más importante para *A. phagocytophilum* son garrapatas del género *Ixodes* (por ejemplo, *Ixodes scapularis* en el noreste y medio oeste de Norteamérica, *Ixodes pacificus* en la costa oeste e *Ixodes ricinus* en Europa), mientras que *A. platys* se asocia principalmente a *Rhipicephalus sanguineus*, la garrapata marrón del perro, con gran capacidad para establecerse en ambientes peridomésticos. Respecto a la distribución geográfica, no es correcto afirmar que la enfermedad sea rara en climas templados. De hecho, *A. phagocytophilum* es típica de regiones templadas del hemisferio norte, con picos de incidencia en primavera y otoño que coinciden con la actividad de las ninfas y adultos de *Ixodes*. En áreas tropicales y subtropicales, el panorama es distinto: *Rhipicephalus sanguineus* puede mantener ciclos intradomiciliarios durante todo el año y favorecer infecciones por *A. platys* en poblaciones caninas; además, en zonas urbanas cálidas con perreras o múltiples animales por vivienda, la transmisión puede

sostenerse de manera casi continua. Así, el impacto estacional es más marcado en climas templados (alza en los meses cálidos y templados), mientras que en climas cálidos la exposición puede ser perenne, con fluctuaciones ligadas a lluvias, humedad y microhábitats favorables. El clima y el uso del suelo influyen de forma directa. Inviernos más suaves, primaveras prolongadas y veranos húmedos aumentan la supervivencia de las garrapatas y la probabilidad de contacto con hospedadores. La fragmentación de bosques y la expansión de áreas periurbanas acercan a los perros domésticos a reservorios silvestres (ciervos, roedores) que mantienen los ciclos de *Anaplasma*. En contraste, manejos ambientales que reducen la cobertura vegetal densa alrededor de viviendas y perreras, junto con control sistemático de ectoparásitos, disminuyen la presión vectorial. Desde la biología del agente, *Anaplasma* se replica en vacuolas delimitadas por membrana dentro de la célula diana y forma agregados visibles llamados “mórulas”. En perros, *A. phagocytophilum* invade neutrófilos y altera funciones como quimiotaxis, adhesión y capacidad microbicida, lo que explica la fiebre, la letargia y la poliartritis no erosiva que suelen observarse. *A. platys*, por su parte, coloniza plaquetas y ocasiona descensos cíclicos del recuento plaquetario con episodios de petequias, equimosis o epistaxis que remiten y reaparecen a intervalos regulares. Esta especificidad celular es importante porque, aunque el nombre “rickettsias” se use a veces en sentido amplio para referirse al orden Rickettsiales, *Anaplasma* no debe confundirse con el género *Rickettsia*, y en el perro no parasita eritrocitos como sí ocurre con especies eritrocitarias de rumiantes. En términos de salud pública veterinaria, la mayor carga de casos caninos se observa donde coexisten garrapatas competentes, hospedadores silvestres y condiciones ambientales propicias. Las estaciones cálidas en regiones templadas concentran diagnósticos de *A. phagocytophilum*, mientras que en escenarios tropicales y subtropicales la actividad de *R. sanguineus* mantiene el riesgo de *A. platys* todo el año. Por ello, las estrategias de control deben adaptarse al contexto: profilaxis antiectoparasitaria sostenida, inspección y remoción temprana de garrapatas, manejo del entorno para reducir microhábitats húmedos y, cuando corresponda, educación de propietarios sobre protección personal frente a garrapatas. En conjunto, la anaplasmosis canina es una zoonosis transmitida por garrapatas en la que el

perro actúa como hospedador y centinela, con una distribución mundial condicionada por la biología de *Ixodes* y *Rhipicephalus* y por el clima local. En climas templados, lejos de ser rara, la enfermedad muestra estacionalidad marcada; en climas cálidos, la exposición puede ser perenne. Este marco ecológico explica la variabilidad geográfica de la enfermedad y orienta las medidas de prevención más eficaces en cada región (2).

#### 2.1.1.2.7. Signos

En perros, una proporción no menor cursa con infección subclínica: pueden no mostrar signos evidentes a pesar de la exposición a garrapatas y de la detección serológica o molecular del agente. La intensidad del cuadro clínico varía según la edad, el estado inmunitario, la presencia de coinfecciones transmitidas por garrapatas y la especie implicada —*Anaplasma phagocytophilum* o *Anaplasma platys*—. El periodo de incubación tras la picadura suele ubicarse entre 7 y 14 días, aunque puede ampliarse aproximadamente de 5 a 21 días según el inóculo y el vector. Cuando hay clínica, lo más habitual es fiebre que puede alcanzar 40–41 °C, letargia marcada, anorexia, claudicación que alterna entre extremidades y tumefacción articular por poliartritis no erosiva. Con menor frecuencia se observan vómitos, dolor abdominal, pérdida de peso y diarrea. Las descripciones de “cambios en la salud mental” suelen corresponder a apatía, hiporeactividad, somnolencia o, en casos esporádicos, desorientación asociada a vasculitis o a dolor sistémico. Conviene matizar el papel de la anemia en el perro. A diferencia de la anaplasmosis eritrocitaria de los rumiantes, donde la parasitación de glóbulos rojos explica una anemia regenerativa a menudo evidente, la presentación canina típica no es una “enfermedad principalmente anémica”. En *A. phagocytophilum* predomina la disfunción de neutrófilos con fiebre, mialgias y poliartritis; en *A. platys* el rasgo definitorio es la trombocitopenia cíclica con manifestaciones hemorrágicas leves a moderadas (petequias, equimosis, epistaxis). La anemia, cuando aparece en perros, suele ser leve y secundaria: puede relacionarse con pérdidas por sangrado en la forma plaquetaria, con inflamación crónica o con coinfecciones. La palidez de mucosas, la debilidad y la depresión pueden presentarse, pero no son el sello primario de la anaplasmosis canina no

complicada. El umbral que menciona el desarrollo de parasitemia clínica cuando se “infecta más del 15 % de los eritrocitos” corresponde al comportamiento de especies eritrocitarias de rumiantes (por ejemplo, *Anaplasma marginale*) y no aplica al perro, en el que los eritrocitos no son el blanco habitual. En bovinos, los eritrocitos parasitados son retirados de la circulación por el sistema mononuclear fagocítico del bazo, hígado y ganglios, originando fiebre y un cuadro de anemia hemolítica extravascular. En caninos, la patogenia es distinta: *A. phagocytophilum* se une a receptores sialilados (como PSGL-1) en la superficie de neutrófilos, entra por endocitosis, evita la fusión fagolisosomal y se replica en vacuolas, a la vez que prolonga la vida media del neutrófilo e interfiere con quimiotaxis, adhesión y estallido respiratorio; *A. platys* coloniza plaquetas y desencadena descensos periódicos del recuento plaquetario por consumo y, en parte, por mecanismos inmunomediados. Los hallazgos de laboratorio más consistentes en perros incluyen trombocitopenia —marcada y cíclica en *A. platys*; variable en *A. phagocytophilum*—, anemia ausente o leve, alteraciones del leucograma (leucocitosis o leucopenia), hiperglobulinemia y elevaciones discretas de enzimas hepáticas. La detección de mórulas en neutrófilos o plaquetas en frotis teñidos puede ocurrir en fases agudas, pero su sensibilidad es baja y depende del momento del ciclo; por eso, la PCR en sangre periférica es el método confirmatorio preferido, mientras que la serología aporta evidencia de exposición y debe interpretarse junto con la clínica y el hemograma seriado. En el curso clínico de *A. platys*, el primer nadir plaquetario suele aparecer entre una y dos semanas después de la infección, con recuentos que en ocasiones descienden por debajo de 20 000/ $\mu$ L. Los organismos visibles tienden a desaparecer del frotis a los pocos días y el recuento se recupera hacia valores normales o casi normales en 3–4 días, para luego repetir el ciclo a intervalos de 7–14 días. En *A. phagocytophilum*, los signos locomotores y la fiebre pueden ser fluctuantes, a veces con claudicación migratoria; sin tratamiento, el cuadro puede persistir o recrudecer, y las coinfecciones con otros patógenos de garrapatas suelen agravar la severidad (2).

#### 2.1.1.2.7.1. Vómitos y diarrea

En perros con anaplasmosis pueden aparecer vómitos y diarrea, aunque estos signos no son específicos y se superponen con innumerables trastornos digestivos. En el contexto de la infección por *Anaplasma*, las molestias gastrointestinales suelen relacionarse con la respuesta inflamatoria sistémica (fiebre, liberación de citocinas, hiporexia), con el dolor generalizado que reduce la ingesta y altera la motilidad, y con la vasculitis leve que a veces acompaña a la poliartritis. También es frecuente que coexistan otros agentes transmitidos por garrapatas —como *Ehrlichia* o *Babesia*— capaces de potenciar la inflamación sistémica y agravar la intolerancia digestiva. No hay que pasar por alto causas concurrentes muy comunes en la clínica diaria (gastroenteritis dietética, parasitosis, pancreatitis), de modo que, ante vómitos y diarrea persistentes, conviene apoyar el diagnóstico con hemograma, bioquímica sérica, evaluación de hidratación y pruebas fecales, además de las pruebas específicas para patógenos transmitidos por garrapatas. Un detalle práctico: si el paciente ya está recibiendo doxiciclina y los signos digestivos aparecen o empeoran tras iniciarla, debe considerarse la posibilidad de un efecto adverso del fármaco; ajustar la pauta con administración junto a alimento, gastroprotección o, en casos seleccionados, cambio de antibiótico puede resolver el problema sin comprometer el control de la infección. El aparato locomotor es uno de los principales blancos clínicos. La anaplasmosis granulocítica por *Anaplasma phagocytophilum* induce con frecuencia poliartritis no erosiva, que se manifiesta con claudicación migratoria, rigidez al ponerse en pie y dolor articular, a veces acompañado de tumefacción visible. Las extremidades posteriores pueden parecer más afectadas por razones biomecánicas y de carga, pero el patrón típico es que el dolor “cambie de articulación” a lo largo de días. Esta poliartritis deriva de la infección y disfunción de neutrófilos en el espacio sinovial, con inflamación no séptica del líquido articular. En los casos intensos, la hinchazón puede ser marcada y el perro puede mostrarse reacio a moverse o incluso negarse a deambular, no por parálisis sino por dolor y rigidez. La artrocentesis, cuando se realiza, suele mostrar líquido de aspecto

inflamatorio con neutrófilos no degenerados y sin bacterias visibles, lo que orienta el manejo hacia el control etiológico y el soporte analgésico. El tratamiento antibiótico con doxiciclina suele producir una mejoría notoria del dolor articular y de la fiebre en 24–48 horas, pero no todos los pacientes evolucionan al mismo ritmo y la resolución completa puede requerir varias semanas. Mientras tanto, la analgesia debe individualizarse. En perros con trombocitopenia por *Anaplasma platys* o con sospecha de hemorragias, el uso de antiinflamatorios no esteroideos exige prudencia por el riesgo de empeorar el sangrado; en estos escenarios es preferible priorizar estrategias de soporte (reposo, control del ambiente) y analgésicos alternativos según criterio clínico. La hidratación adecuada, la gastroprotección cuando hay vómitos o se usan fármacos gastrolesivos, y el seguimiento seriado del hemograma ayudan a transitar la fase aguda con seguridad. Cuando un perro con anaplasmosis llega a “no poder moverse”, lo habitual es que se trate de dolor severo y no de un déficit neurológico primario. Aun así, es importante descartar otros problemas concomitantes que puedan coexistir con la enfermedad (ruptura de ligamento cruzado, displasia severa, enfermedad discal) y que justificarían un abordaje específico. La reevaluación clínica tras iniciar antibióticos es una herramienta valiosa: si el dolor articular cede y el ánimo mejora en los primeros dos días, el cuadro encaja con la poliartritis asociada a *Anaplasma*; si el deterioro persiste, hay que ampliar la investigación y considerar coinfecciones u otros diagnósticos diferenciales. El pronóstico suele ser favorable cuando se identifica el cuadro a tiempo y se instaura terapia adecuada. Los signos digestivos tienden a remitir con el control de la inflamación sistémica y la corrección de factores iatrogénicos o concurrentes, mientras que el dolor articular disminuye conforme se resuelve la infección y cede la sinovitis. La clave está en integrar el contexto epidemiológico (exposición a garrapatas), los signos clínicos y los hallazgos de laboratorio, y en sostener la profilaxis antiectoparasitaria para evitar reinfecciones que reaviven el problema (2).

#### 2.1.1.2.7.2. Cambios en el comportamiento

En perros con anaplasmosis se describen cambios de comportamiento compatibles con depresión: apatía marcada, disminución de la interacción social, menor respuesta a estímulos habituales, hiporexia y somnolencia. En medicina veterinaria, “depresión” alude sobre todo a un estado de ánimo abatido y mentación disminuida, no a un trastorno psiquiátrico como en humanos. Este estado se explica por el llamado “comportamiento de enfermedad”, un conjunto de respuestas mediadas por citoquinas proinflamatorias —entre ellas IL-1, IL-6 y TNF- $\alpha$ — que actúan sobre el sistema nervioso central durante procesos infecciosos. En la anaplasmosis granulocítica por *Anaplasma phagocytophilum*, el dolor y la rigidez articular derivados de la poliartritis no erosiva contribuyen a la retracción de actividades y a la irritabilidad o indiferencia frente al juego y al paseo. La fiebre, las mialgias y el malestar general refuerzan ese cuadro de abulia. En la trombocitopenia cíclica por *A. platys*, la fatiga puede acentuarse durante los nadirs plaquetarios y, si existe sangrado, el malestar aumenta. En un número reducido de casos pueden presentarse signos neurológicos por vasculitis o hipoperfusión (letargo extremo, desorientación), lo que también se traduce en cambios de conducta. Como esos signos son inespecíficos, la confirmación requiere integrar contexto epidemiológico (exposición a garrapatas), exploración física y pruebas complementarias. Un hemograma seriado, la cuantificación de plaquetas, reactantes de fase aguda y la PCR para *Anaplasma* orientan el diagnóstico; conviene, además, considerar coinfecciones transmitidas por garrapatas que potencian la inflamación sistémica. Si el perro ya recibe doxiciclina y el decaimiento aparece tras iniciarla, hay que valorar efectos adversos digestivos o mala tolerancia que agraven la apatía. El manejo etiológico con doxiciclina suele acompañarse de una mejoría clara del ánimo en 24–48 horas, aunque la recuperación del comportamiento basal puede tardar algunos días más según el dolor articular y el estado general. Durante la fase aguda es útil optimizar el confort (reposo, ambiente tranquilo, control del dolor), asegurar hidratación y alimentación palatable, y evitar antiinflamatorios no esteroideos cuando hay trombocitopenia o sospecha

de sangrado. Si los cambios conductuales persisten pese al control de la infección, es prudente reevaluar y descartar causas concurrentes no infecciosas (2).

### 2.1.1.2.7.3. Pérdida de apetito

En algunos perros, la infección por *Anaplasma phagocytophilum* desencadena hiporexia o anorexia transitoria que, si se prolonga, termina ocasionando pérdida de peso. Este descenso del apetito forma parte del llamado “comportamiento de enfermedad”: un conjunto de respuestas mediadas por citoquinas proinflamatorias —principalmente IL-1, IL-6 y TNF- $\alpha$ — que actúan a nivel hipotalámico, alteran la sensación de hambre y modifican el metabolismo hacia un estado más catabólico. A esa fisiología se suman factores clínicos propios del cuadro, como la fiebre, el dolor osteoarticular por poliartritis no erosiva y la mialgia, que reducen la motivación para alimentarse y empeoran la tolerancia digestiva. La pérdida ponderal en estos casos responde a la combinación de menor ingesta y mayor gasto metabólico asociado a la inflamación sistémica. En animales con coinfecciones transmitidas por garrapatas —por ejemplo, *Ehrlichia canis* o *Babesia* spp.— el efecto puede intensificarse y sostenerse por más tiempo. También es prudente considerar causas concurrentes frecuentes en la clínica canina (gastroenteritis dietética, parasitosis intestinales, pancreatitis), porque pueden superponerse con la anaplasmosis y mantener la hiporexia aun cuando se controle la infección de base. El tratamiento etiológico con doxiciclina suele revertir la fiebre y mejorar el apetito en 24–48 horas, pero conviene vigilar que el propio fármaco no contribuya a la intolerancia digestiva. Administrarlo con alimento, usar gastroprotectores cuando esté indicado y asegurar una correcta hidratación ayuda a prevenir náuseas y vómitos que perpetúan la inapetencia. Mientras se recupera la condición corporal, resulta útil ofrecer raciones pequeñas y frecuentes, dietas de alta densidad energética y buena palatabilidad, y registrar el peso, el puntaje de condición corporal y el de masa muscular al menos una vez por semana para objetivar la mejoría. Si la pérdida de apetito o de peso persiste pese al control clínico de la anaplasmosis, es razonable reevaluar con hemograma, bioquímica (incluida

albúmina), reactantes de fase aguda y pruebas para coinfecciones, además de una exploración dirigida del aparato digestivo. El objetivo es confirmar que el descenso ponderal está vinculado al proceso infeccioso inicial y no a una patología concomitante que requiera un plan terapéutico adicional (11).

#### 2.1.1.2.7.4. Trastornos de sangrado

Conviene precisar a qué presentación clínica nos referimos. Las manifestaciones hemorrágicas cutáneo-mucosas —petequias, equimosis/contusiones y epistaxis— son típicas sobre todo en la infección por *Anaplasma platys*, cuyo rasgo fisiopatológico central es la trombocitopenia cíclica. Al disminuir de forma marcada el número de plaquetas, se compromete la hemostasia primaria y aparecen sangrados en superficies ricamente vascularizadas: piel y mucosas (petequias y equimosis), encías (sangrado gingival), cavidad nasal (epistaxis) y, en casos más severos, hematuria o melena. En términos prácticos, el riesgo de hemorragia espontánea aumenta cuando el recuento plaquetario cae por debajo de 50 000/ $\mu\text{L}$  y se vuelve alto por debajo de 20 000/ $\mu\text{L}$ , aunque la clínica también depende de la actividad del animal, de microtraumas y de la integridad vascular. En *Anaplasma phagocytophilum* las hemorragias no son el sello predominante, porque el tropismo es por neutrófilos y el cuadro clásico es de fiebre y poliartritis no erosiva. Sin embargo, puede observarse trombocitopenia leve a moderada y, en consecuencia, sangrados mucocutáneos en un subconjunto de pacientes, especialmente si coexisten otros patógenos transmitidos por garrapatas —como *Ehrlichia canis* o *Babesia* spp.— que potencian la citopenia o la disfunción plaquetaria. En la evaluación clínica, la presencia de petequias y epistaxis en un perro con antecedente de exposición a garrapatas debe orientar a medir el recuento plaquetario y repetirlo de manera seriada, considerando que la trombocitopenia por *A. platys* suele ser fluctuante con nadirs que duran 3–4 días y recurren cada 1–2 semanas. Es importante descartar artefactos por aglutinación plaquetaria en el tubo EDTA mediante revisión del frotis. Según el contexto, conviene valorar PCR específica para *A. platys* y *A. phagocytophilum*, además de un panel que explore coinfecciones, porque

estas modifican el pronóstico y el plan terapéutico. El manejo etiológico con doxiciclina suele revertir la bacteriemia y, con ello, estabilizar el recuento plaquetario. Mientras persistan las hemorragias, se recomienda reposo estricto, evitar inyecciones intramusculares y procedimientos invasivos, utilizar gastroprotección si hay sangrado digestivo o el paciente recibe fármacos gastrolesivos, y no emplear AINEs hasta que el recuento plaquetario sea seguro. En hemorragias significativas o trombocitopenias profundas puede requerirse transfusión (concentrado plaquetario cuando esté disponible, o sangre total como medida de soporte). El uso de glucocorticoides queda reservado para situaciones en las que se sospecha un componente de trombocitopenia inmunomediada que no mejora tras iniciar el antibiótico. Con esta estrategia, la mayoría de los perros muestran una reducción rápida de las manifestaciones hemorrágicas a medida que las plaquetas se recuperan (11).

#### **2.1.1.2.7.5. Signos neurológicos**

En anaplasmosis canina por *Anaplasma phagocytophilum* el dolor cervical puede deberse a inflamación de articulaciones vertebrales y tejidos pericapsulares en el marco de una poliartritis no erosiva, y en un subconjunto de pacientes a fenómenos meníngeos por vasculitis y respuesta inflamatoria sistémica. El perro suele mostrar hipersensibilidad a la palpación del cuello, rigidez, resistencia a la flexión y porte bajo de la cabeza; estos hallazgos tienden a mejorar tras iniciar el tratamiento etiológico y el control del dolor. Las convulsiones son menos frecuentes que el dolor osteoarticular, pero se han descrito en infecciones más severas. Pueden presentarse como episodios generalizados tónico-clónicos o como crisis focales con automatismos, sacudidas de un hemicuerpo, chasquido mandibular o movimientos de “masticación en vacío”. Durante la crisis son habituales signos autonómicos como hipersalivación, micción o defecación involuntarias, y después sobreviene una fase posictal con desorientación, somnolencia, ataxia transitoria o ceguera pasajera. En *A. platys*, la trombocitopenia profunda rara vez puede favorecer hemorragias intracraneales o hipoperfusión encefálica y, secundariamente, precipitar convulsiones; por eso, cuando aparecen crisis en un perro con citopenias,

es indispensable valorar el recuento plaquetario y la coagulación. La ataxia en este contexto obedece a distintos mecanismos y conviene describirla con precisión. En la forma vestibular se observa inclinación de la cabeza hacia un lado, caída o “empuje” al mismo lado y, con frecuencia, nistagmo; el propietario nota pérdida del equilibrio especialmente tras giros o movimientos bruscos. En la forma cerebelosa predominan la hipermetría, la base de sustentación amplia, los temblores de intención y la descoordinación fina. En la forma propioceptiva de origen medular el perro arrastra las patas, “knuckling” o retraso en la corrección postural y un paso irregular; aquí la marcha “cambia de ritmo” por incoordinación, no por cólico. El término “cólico” describe dolor abdominal y no debería emplearse para referirse a cambios en la marcha. En la práctica, el dolor intenso por poliartritis puede simular ataxia porque el animal rehúye la carga, vacila y se desplaza con pasos cortos y torpes; la reevaluación tras analgesia ayuda a diferenciar dolor de verdadera disfunción neurológica. Desde el enfoque fisiopatológico, *A. phagocytophilum* invade neutrófilos y altera su quimiotaxis, adhesión y estallido respiratorio, favoreciendo una inflamación sinovial no séptica que explica la rigidez y el dolor articular y cervical. La vasculitis y la disfunción endotelial contribuyen a signos neurológicos en un número reducido de casos. En *A. platys*, el eje es la trombocitopenia cíclica; las manifestaciones neurológicas, cuando aparecen, suelen tener un componente hemorrágico o hipóxico secundario a la hemostasia comprometida. En ambos escenarios, las coinfecciones transmitidas por garrapatas (por ejemplo, *Ehrlichia canis* o *Babesia* spp.) pueden amplificar la inflamación sistémica y empeorar el pronóstico neurológico. El abordaje clínico exige integrar historia de exposición a garrapatas, exploración neurológica, hemograma con recuento plaquetario, bioquímica, presión arterial y pruebas específicas (PCR para *Anaplasma* y panel de coinfecciones). El tratamiento con doxiciclina suele mejorar la fiebre y el dolor osteoarticular en 24–48 horas; si hay convulsiones se añade manejo anticonvulsivo según gravedad y riesgo de recurrencia, y si existe trombocitopenia marcada se posponen procedimientos invasivos y se evitan antiinflamatorios no esteroideos por el riesgo de sangrado. Es una señal de alarma cualquier crisis que dure más

de cinco minutos, la ocurrencia de varias crisis en 24 horas, la ataxia progresiva con caídas o un dolor cervical que no cede con el tratamiento inicial; estos cuadros ameritan intervención inmediata y, de ser posible, imagen avanzada para descartar complicaciones. Con diagnóstico oportuno y terapia adecuada, la gran mayoría de los perros con anaplasmosis que desarrollan signos neurológicos se recuperan sin secuelas (11).

#### 2.1.1.2.8. Tratamiento

En caninos, el tratamiento de elección para *Anaplasma phagocytophilum* y *A. platys* es doxiciclina: 10 mg/kg por vía oral (o IV) cada 24 horas —o 5 mg/kg cada 12 horas— durante al menos 14 días; muchos autores recomiendan 28 días porque reduce recaídas y cubre coinfecciones por garrapatas. La respuesta clínica suele notarse en 24–48 horas. Si no se dispone de doxiciclina, minociclina puede ser alternativa (5–10 mg/kg cada 12 horas por 28 días). Estas son hoy las pautas con mejor respaldo en medicina veterinaria de pequeños animales. Las dosis que mencionas de oxitetraciclina “de acción prolongada” a 20 mg/kg IM y de imidocarb dipropionato a 3 mg/kg con atropina 0,02–0,025 mg/kg como premedicación corresponden al manejo de la anaplasmosis eritrocitaria de bovinos (*A. marginale*) y no son el estándar en perros. En bovinos se usa, efectivamente, oxitetraciclina LA 20 mg/kg IM y, en determinados contextos, imidocarb 3 mg/kg; en caninos el imidocarb está etiquetado para babesiosis a 6,6 mg/kg IM o SC, repetido a las dos semanas, y no es tratamiento de elección para anaplasmosis canina. También hay un desfase en los volúmenes de transfusión. Los “4 a 12 litros” que citas encajan con reanimación en bovinos; en perros los volúmenes son muy distintos y se calculan por kilo: como guía, 2 mL/kg de sangre total elevan el hematocrito ~1%; así, 10–20 mL/kg de sangre total o 6–10 mL/kg de concentrado eritrocitario se usan para corregir anemias, ajustando con fórmulas que consideran el PCV del donante y el objetivo terapéutico. En trombocitopenia con hemorragia puede valorarse plasma o sangre total, pero la disponibilidad de productos plaquetarios es limitada en la clínica diaria. En la práctica, el plan para perros con anaplasmosis queda así: antibiótico doxiciclina en la pauta descrita; control del dolor y del reposo articular cuando

hay poliartritis; evitar AINEs si existe trombocitopenia significativa; soporte hemodinámico y transfusional según necesidad real del paciente y no con volúmenes propios de grandes rumiantes; y cribado de coinfecciones transmitidas por garrapatas que pueden requerir ajustes. Si tras 48–72 horas de doxiciclina no hay mejoría, vale la pena reevaluar el diagnóstico y descartar procesos concomitantes (2).

#### **2.1.1.2.9. Prevención y control**

La forma más eficaz de prevenir las enfermedades transmitidas por garrapatas es reducir al mínimo el contacto con el vector. En perros, esto se logra combinando protección farmacológica sostenida, revisión física frecuente y manejo del entorno. Los ectoparasiticidas disponibles incluyen formulaciones orales, tópicas (spot-on), en spray y collares de liberación lenta. Entre los principios activos, las isoxazolinas (afoxolaner, fluralaner, sarolaner, lotilaner) ofrecen una actividad sistémica muy eficaz: la garrapata debe morder para ingerir el fármaco y morir poco después, lo que acorta de forma drástica el tiempo de alimentación y reduce la probabilidad de transmisión. Los piretroides como la permetrina y la deltametrina aportan además efecto repelente (“anti-feeding”) en la piel y el pelaje, útil para evitar la fijación inicial del parásito; el fipronilo actúa por contacto con buen efecto residual; y el amitraz en collares ofrece una opción adicional en determinados contextos. La elección del producto debe considerar el ambiente (urbano, rural, peridoméstico), la estacionalidad local, la presencia de otros animales en casa y el perfil clínico del paciente. El uso correcto es tan importante como el producto. En climas templados conviene iniciar la profilaxis antes del pico estacional de garrapatas y mantenerla hasta el fin de la temporada; en regiones tropicales y subtropicales, donde *Rhipicephalus sanguineus* puede sostener ciclos intradomiciliarios todo el año, la protección debe ser continua. Los intervalos de administración van de 4 a 12 semanas según la molécula y la presentación; respetarlos evita “ventanas” sin cobertura. Tras paseos en zonas de riesgo, la inspección manual diaria y la remoción temprana de garrapatas con pinza de punta fina —tracción constante, sin girar ni aplicar sustancias— disminuyen la probabilidad de inoculación, que aumenta conforme se prolonga el tiempo de alimentación del vector. El control ambiental multiplica

la eficacia de los tratamientos. En viviendas y perreras, la limpieza regular de superficies y grietas, el lavado de camas a alta temperatura, el control de roedores y la jardinería para reducir microhábitats húmedos y sombreados disminuyen la densidad de garrapatas. En hogares con varios perros, todos deben recibir profilaxis para evitar “islas” de reinfestación. Cuando hay gatos en casa, es indispensable recordar que la permetrina es tóxica para felinos; en ese caso se eligen alternativas seguras para ellos y se evita cualquier contacto del gato con productos caninos que contengan permetrina. La educación del tutor cierra el círculo preventivo. Reconocer los hábitats de riesgo, revisar el pelaje tras salidas al campo, no compartir cepillos, collares o mantas entre animales sin lavarlos, y acudir a evaluación ante fiebre, letargia, dolor articular o sangrado cutáneo permite detectar y tratar precozmente. Hoy no existen vacunas comerciales para perros frente a Anaplasma, por lo que la profilaxis antiectoparasitaria constante y el manejo ambiental siguen siendo la base del control. Con un plan bien elegido y una administración disciplinada, el riesgo de anaplasmosis y de otras zoonosis transmitidas por garrapatas se reduce de manera sustantiva (1).

### 2.1.2. *Canis familiaris*

El perro, también conocido como perro doméstico o can, y en algunos lugares también conocido como chucho, tuso o choco, entre otros, es un mamífero carnívoro de la familia de los cánidos y una especie del género *Canis*. Es también conocido como *Canis lupus familiaris*, dependiendo de si se considera una especie por derecho propio o una subespecie del lobo (12). En el año 2013, se calculó que había entre setecientos millones y novecientos ochenta y siete millones de perros en todo el mundo (13).

Su tamaño (o talla), forma y pelaje varían mucho según la raza. Su oído y olfato están muy desarrollados, y el olfato es su principal órgano sensorial. Dependiendo de la raza, su esperanza de vida promedio oscila entre los diez y trece años. Es uno de los animales de compañía más populares del mundo, junto con los gatos domésticos (14).

El perro doméstico proviene de un grupo ancestral común que data de hace aproximadamente treinta mil años y se ha propagado por todo el mundo desde

entonces. En Israel se descubrieron los primeros fósiles de perros enterrados con seres humanos hace unos doce mil años. Desde entonces, tanto los perros como los humanos han evolucionado juntos en las culturas africanas y euroasiáticas, así como en las que poblaron América, y se mantuvieron sin contacto con estas últimas hasta el siglo XV (15). Los perros comparten el entorno, las costumbres y el estilo de vida humanos, como dietas ricas en cereales y almidón. Muchas enfermedades inflamatorias e inmunológicas son causadas por una alimentación inadecuada y el uso de antibióticos. La enfermedad de Alzheimer y otros trastornos neurológicos, así como varios tipos de cáncer, enfermedades autoinmunes y enfermedades cardiovasculares, son algunas de las enfermedades del perro que tienen un equivalente humano. Servir como animales de compañía, animales de guardia, perros de trabajo, perros de caza, galgos de carrera, perros guía, perros pastores o perros boyeros es solo una de las muchas formas en que se relacionan con los humanos (16,11,17).

### **2.1.2.1. Características**

#### **2.1.2.1.1. Diferencias respecto a otros cánidos**

En líneas generales, el perro doméstico muestra rasgos craneales y corporales distintos de los del lobo, aunque conviene recordar que en perros existe una variabilidad enorme por efecto de la selección artificial. En promedio, los perros presentan cráneos más cortos y anchos, con acortamiento del hocico y cambios en la disposición dental; ese “acortamiento facial” favorece el apiñamiento de dientes y diferencias en la morfología de las piezas (no siempre implica que “todos los dientes sean más pequeños”). La diversidad de formas craneales en el perro supera con creces la de los cánidos silvestres y ha sido cuantificada con morfometría geométrica en múltiples trabajos. Respecto del encéfalo, los estudios comparativos muestran que los perros tienen, en promedio, menor tamaño cerebral relativo que los lobos, un patrón observado en varias especies domesticadas. Ese descenso relativo no debe interpretarse de manera simplista: hay diferencias entre linajes y funciones históricas de las razas, y el fenómeno parece vincularse a una combinación de factores ecológicos y de historia de vida más que a una sola causa. En términos evolutivos, además, se ha propuesto que el mantenimiento de tejido nervioso es metabólicamente costoso y que, cuando cambian las presiones

selectivas (por ejemplo, menor exigencia de búsqueda y captura respecto del lobo silvestre), puede relajarse la selección por grandes volúmenes cerebrales. La frase de que “el lobo necesita más calorías para sobrevivir que el perro” apunta a una intuición razonable —la vida silvestre impone demandas energéticas altas, con locomoción sostenida, caza y termorregulación—, pero hoy se prefiere explicar las diferencias perro–lobo por cambios integrados de ecología, conducta y metabolismo. En el terreno dietario, por ejemplo, una de las señales genómicas más robustas de la domesticación es el aumento del número de copias del gen *AMY2B* (amilasa pancreática), que mejora la digestión del almidón y refleja el acceso del perro a alimentos humanos ricos en carbohidratos. Ese ajuste dietario no “eliminó” por sí solo la necesidad de un cerebro grande ni de músculos mandibulares, pero sí ayuda a entender por qué los perros prosperaron junto a nosotros con presiones funcionales distintas a las del lobo. Sobre las orejas caídas, no hay evidencia de que se deban a una “atrofia de los músculos mandibulares”. La explicación moderna en biología del desarrollo relaciona varios rasgos clásicos de animales domesticados —orejas flácidas, manchas blancas, hocicos más cortos, cambios en cartílago y piel— con alteraciones sutiles en el comportamiento de las células de la cresta neural durante la embriogénesis; es la llamada “síndrome de domesticación”, respaldada por datos genómicos y experimentos de selección por mansedumbre. En termorregulación, perros y lobos comparten el mismo principio: regulan sobre todo por jadeo y tienen glándulas ecrinas funcionales en las almohadillas plantares; su “sudor” plantar cumple roles de señalización y aporta poco a la disipación de calor. La idea de que solo los perros tienen glándulas sudoríparas en las patas y los lobos no es errónea: se han descrito glándulas ecrinas en los cojinetes plantares del lobo y participan incluso en el marcaje químico. En conformación general, muchos perros muestran extremidades proporcionalmente más cortas que las de un lobo de talla equivalente y, con frecuencia, colas curvadas o “en hoz”, rasgo poco propio del lobo. Aun así, estas diferencias dependen mucho de la raza: hay perros dolicocefálos y de zancas largas, y también braquicefálicos compactos, porque la selección humana ha expandido el espectro morfológico muy por encima del que se observa en cánidos silvestres. Los cambios craneofaciales y de dentición

mencionados arriba son, en conjunto, los rasgos osteológicos más consistentes para distinguir cráneos de perro y lobo. Finalmente, acerca de la piel, existen testimonios históricos sobre el uso de piel de perro por pueblos árticos por su resistencia al desgaste; no obstante, no hay consenso sólido que establezca que “la piel del perro sea sistemáticamente más gruesa que la del lobo” como regla biológica general. En este punto conviene tratar la afirmación como contextual y etnográfica más que como una diferencia anatómica universal (18).

#### **2.1.2.1.2. Anatomía externa**

Cuando se describe la anatomía externa del perro, conviene usar la nomenclatura habitual en veterinaria. En la cabeza: frente, hocico y trufa; en la región inferior se habla de barbilla o papada (no “barboquejo”, que es una correa). En el tronco: cuello, cruz (no “cruceta”), dorso, lomo y grupa; el “punto más alto de la grupa” es precisamente la parte superior de la grupa. En los miembros anteriores: hombro, brazo, codo, antebrazo, carpo, metacarpo y mano (pata anterior). En los posteriores: muslo, rodilla o babilla (articulación femorotibiorrotuliana), pierna, corvejón (tarsal), metatarso y pie (pata trasera). La cola se nombra por su inserción y porte. Esa es la terminología que verás en los diagramas anatómicos estándar (41).

El tamaño y el peso medios varían enormemente entre razas, por lo que es más útil remitirse a estándares o a récords individuales que a promedios globales. El lebel irlandés (Irish Wolfhound) figura entre las razas de mayor alzada: el estándar FCI establece mínimos de 79 cm a la cruz en machos y 71 cm en hembras, con alturas deseables alrededor de 81–86 cm en machos. Aun así, los récords de “perro más alto” suelen pertenecer a perros alemanes: el más alto jamás registrado por Guinness fue Zeus, con 111,8 cm a la cruz (medido el 4 de octubre de 2011). En el extremo opuesto, el chihuahua es de las razas más pequeñas; para exposición, la FCI acepta un rango de 1–3 kg con peso ideal entre 1,5 y 2,5 kg, y no fija una altura oficial porque la morfología es el criterio principal. Los ejemplares por debajo de 1 kg quedan descalificados en ring por salud y tipicidad. En cuanto al peso máximo, mastines ingleses y san bernardos suelen encabezar la lista; el registro

histórico de perro más pesado pertenece al mastín inglés “Aicama Zorba”, con 155,6 kg, también documentado por Guinness (19).

La longevidad sigue un patrón bien descrito: razas pequeñas tienden a vivir más que razas gigantes, que muestran un envejecimiento más acelerado; por eso no sorprende que un toy alcance 15–16 años y que un gigante viva, de media, aproximadamente la mitad. Sobre récords de edad, conviene actualizar una pieza clave: en 2024 Guinness retiró el título a “Bobi”, el perro portugués anunciado en 2023; tras la revisión de evidencias, el registro volvió a reconocer como “más viejo jamás confirmado” a Bluey, un boyero australiano que vivió 29 años y 5 meses (fallecido en 1939) (20).

Respecto de la esterilización, aporta beneficios claros que impactan en la salud y la supervivencia: en hembras elimina el riesgo de piometra y reduce de manera importante el de tumores mamarios cuando se realiza tempranamente; en machos elimina el cáncer testicular y reduce la hiperplasia prostática benigna. También disminuye conductas de vagabundeo y peleas, con menos accidentes. Existen, no obstante, asociaciones observacionales con ciertos riesgos en algunos contextos (por ejemplo, mayor probabilidad de determinadas neoplasias o trastornos ortopédicos en razas concretas y según la edad a la cirugía). La literatura no es uniforme para todos los tamaños y linajes, de modo que la indicación —y el momento— conviene decidirla con el historial, la raza y el entorno del animal sobre la mesa, sin presentar la castración como panacea ni como factor de riesgo universal (21).

#### **2.1.2.2. Pelaje**

Un perro mestizo con manto denso puede adaptarse mejor al invierno, siempre que posea doble capa: una subcapa lanosa pegada a la piel que atrapa aire y actúa como aislante térmico, y una capa externa de pelos de guarda más largos y ásperos que repelen agua y nieve y cortan el viento. El color o la multicoloración del pelo influyen poco en la conservación del calor frente a la importancia de la densidad, el tipo de fibra y la presencia de subpelo. Los lobos presentan de forma uniforme un pelaje doble muy estacional; los perros, por efecto de la domesticación y la selección artificial, pueden ser de capa doble o de capa única. Entre los de capa única (sin subpelo) se cuentan, por ejemplo, galgos, whippets,

malteses, yorkshire terriers y algunas líneas de caniches; estos animales toleran peor el frío sostenido y suelen requerir protección adicional. Entre los de capa doble destacan muchos tipos spitz y razas nórdicas, pero también abundan mestizos con subpelo marcado que rinden muy bien en climas fríos. El manto “doble” no solo calienta: impermeabiliza y reduce la pérdida de calor por convección. La secreción sebácea aporta hidrorrepelencia, y la piloerección (erizado) aumenta el espesor de la capa de aire atrapada. La preparación invernal depende más del fotoperiodo que de la temperatura: con días más cortos se desencadenan cambios hormonales que favorecen el engrosamiento del subpelo; de ahí que la “muda” de otoño sea tan notoria. La humedad y el viento degradan la eficacia del aislamiento; un perro empapado pierde calor con rapidez, por eso es tan útil que la capa de cobertura sea densa y bien cepillada para evacuar agua y evitar nudos que colapsen el subpelo. Sobre el contrasombreado, el concepto describe un patrón en el que la región dorsal es más oscura y la ventral más clara, compensando la iluminación desde arriba y “aplanando” el volumen del animal ante la mirada de depredadores o presas. En cánidos se relaciona con la regulación de pigmentos que dependen, entre otros, del locus ASIP: patrones como sable, “black and tan” y agutí son variantes de distribución de eumelanina y feomelanina que pueden producir efectos de contrasombreado. Las manchas blancas en pecho, punta de cola o “estrella” frontal obedecen sobre todo a la acción de genes de manchado blanco (como MITF) y no forman parte del contrasombreado en sentido estricto, aunque a simple vista convivan con él en el mismo individuo. Decir que “los predadores identifican este patrón” no refleja bien su función: el contrasombreado reduce la detectabilidad al suavizar los contrastes de sombra, de ahí su valor adaptativo. Vincular origen geográfico y tipo de manto ayuda a entender las diferencias, pero conviene evitar generalizaciones rígidas. Muchas líneas de perros con capa doble proceden de regiones frías o templadas con inviernos marcados, lo que favoreció subpelos abundantes y pelos de guarda resistentes; aun así, la gran diversidad canina hace que hoy existan manto doble en climas variados y, a la inversa, capas únicas en zonas frías si el animal vive en interior y recibe cuidados adecuados. El manejo invernal de un perro de capa doble exige cepillado profundo y regular para retirar subpelo muerto y evitar la compactación que reduce el aislamiento. No es recomendable rasurar al ras estos mantos: eliminar la capa de cobertura deja el

subpelo expuesto, se empapa con facilidad y el perro queda peor protegido frente al frío y al sol. En salidas con nieve o hielo, mantener las almohadillas íntegras, recortar el pelo interdigital si forma “bolas” de hielo, enjuagar las patas tras caminar sobre sal y secar bien al volver a casa son rutinas que preservan la función del manto y la salud de la piel. En animales de capa única o muy corta, un abrigo térmico y, en su caso, botines marcan la diferencia, sobre todo con viento o humedad (22)

A la hora de escoger un compañero para climas fríos, más que fijarse en la “multicoloración”, resulta determinante valorar la arquitectura del pelaje (presencia de subpelo, densidad y calidad de pelos de guarda), la condición corporal, el comportamiento (tolerancia a la intemperie) y el estilo de vida. Un mestizo con subpelo denso, capa de cobertura cerrada y buena salud general, bien cuidado y con refugio seco, suele afrontar el invierno con solvencia, mientras que un perro de capa única necesitará apoyo adicional para mantener su confort térmico (23).

### 2.1.2.3. Estadísticas

En la anaplasmosis canina, los principales reservorios epidemiológicos son los animales enfermos y los portadores subclínicos, que sostienen bacteriemias de baja intensidad y permiten que las garrapatas adquieran el agente al alimentarse. La transmisión relevante es biológica a través de garrapatas duras: *Ixodes* para *Anaplasma phagocytophilum* y, de forma predominante, *Rhipicephalus sanguineus* para *A. platys*. En contextos clínicos también es posible la transmisión iatrogénica por transfusión de sangre no cribada. La transmisión transplacentaria se ha documentado de manera ocasional para *A. platys*; no parece ser una vía eficiente a escala poblacional, pero conviene considerarla en camadas expuestas (24).

No es correcto equiparar “*Anaplasma spp.*” con “*A. phagocytophilum*”. *Anaplasma* es un género que incluye, entre otras, a *A. phagocytophilum* (tropismo por neutrófilos) y *A. platys* (tropismo por plaquetas), ambas relevantes en el perro. Tampoco es adecuada la idea de que el contagio ocurra por alimentos o agua contaminados: se trata de una enfermedad transmitida por garrapatas, y los brotes obedecen a picos de actividad vectorial y a la ecología local del vector,

no a vías fecal–orales. La susceptibilidad clínica es mayor en animales jóvenes, inmunocomprometidos o mantenidos en grupos (perreras, refugios), donde la densidad de hospedadores y la presión de garrapatas favorecen la circulación. A escala global, la frecuencia de infección varía mucho por método diagnóstico, bioma y vector dominante: los estudios basados en serología detectan exposiciones pasadas y, por ello, suelen ofrecer cifras más altas que las PCR que evidencian infección activa. En el Perú, por ejemplo, se han comunicado prevalencias moleculares de *A. platys* del 2,6 % en perros de Lima (PCR), mientras que series previas en Lima describieron inclusiones plaquetarias compatibles con *A. platys* en hasta 29,2 % de mascotas, pero solo 1,4 % confirmadas por PCR en la misma población; incluso se reportó un caso aislado compatible con *A. phagocytophilum*, con cautela por la posible reactividad cruzada. En otras regiones del país (San Martín), pruebas rápidas ELISA han mostrado seropositividad a *Anaplasma spp.* en caninos, lo que refleja exposición, no necesariamente infección activa. Estas diferencias ilustran por qué los rangos amplísimos (p. ej., “4–90 %”) dependen del tipo de prueba y del diseño del muestreo. En conjunto, el cuadro epidemiológico que mejor se ajusta a la evidencia es el de una zoonosis vectorial sostenida por perros clínicos y portadores, con transmisión principal por garrapatas —y rara vez por vías verticales o iatrogénicas—, cuya prevalencia aparente fluctúa según la ecología del vector y, sobre todo, según si se mide exposición (serología) o infección activa (PCR). Este marco explica por qué los criaderos y los ambientes con garrapatas domiciliadas (*R. sanguineus*) concentran casos y por qué las estrategias de control deben priorizar la profilaxis antiectoparasitaria continua y el cribado adecuado de donantes de sangre (10).

## 2.2. Antecedentes de investigación

Se refiere a toda la información actual sobre un tema específico, incluidos estudios previos, tesis relacionadas, artículos y otros recursos. El objetivo de los antecedentes es proporcionar al lector una comprensión integral del desarrollo del tema en cuestión para que pueda justificar el proyecto de investigación. En resumen, los antecedentes sirven como una introducción a la investigación que se llevará a cabo.

### 2.2.1. Análisis de tesis

Carbajal, A (25) realizó en Perú una tesis titulada “Frecuencia y factores asociados al diagnóstico de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma spp.* en caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en la Clínica veterinaria municipal del Rímac durante el periodo 2018-2021”. 2022. Este estudio evalúa la cantidad de casos reportados de anaplasmosis y *ehrlichiosis canina* en el distrito del Rímac, así como su relación con los factores que contribuyen a su aparición. El método de investigación es de tipo básico, transversal, retrospectivo y descriptivo. Todas las historias clínicas de los caninos en la Clínica Veterinaria Municipal del Rímac, ubicada en el distrito del Rímac, Lima, Perú, se muestrearon entre 2018 y 2021. Se encontró que 4.308.2% (224/5200) de las historias clínicas tenían diagnósticos de *Ehrlichia canis* y/o *Anaplasma spp.* Además, se evaluó la correlación entre las enfermedades y los factores sexo, raza, edad y temporada del año mediante el chi cuadrado.

Tasayco, W (26) reportó en Huánuco un estudio transversal aplicado a 100 perros que acudieron a tres centros veterinarios por presentar signos compatibles con enfermedad hemoparasitaria entre mayo y octubre de 2020. Se obtuvieron hemogramas y se aplicó una prueba inmunocromatográfica “doble” para detectar anticuerpos frente a *Anaplasma* y *Ehrlichia*, además de un cuestionario a los propietarios. Los resultados mostraron positividad serológica a *Anaplasma* en 61% y a *Ehrlichia* en 85%, con coinfección en 55% de los animales evaluados. El análisis de factores describió mayor frecuencia de casos en perros de raza definida para *Ehrlichia*, asociación con trombocitopenia y mucosas pálidas, y una asociación leve entre seropositividad a *Anaplasma* y residencia en Pilcomarca. El trabajo subraya la carga de exposición en esa población canina que ya acudía a consulta por enfermedad, lo cual explica prevalencias altas frente a muestreos comunitarios. Estos datos constan tanto en la publicación de la revista Salud y Tecnología Veterinaria como en el repositorio institucional de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Conviene interpretar correctamente lo que mide la metodología empleada. La prueba inmunocromatográfica utilizada detecta anticuerpos, de modo que refleja exposición actual o pasada y puede mostrar reactividad cruzada entre especies del mismo complejo (por ejemplo, *A. phagocytophilum/A. platys* o *E. canis/E. ewingii*), mientras que la PCR en sangre periférica identifica infección activa. En series peruanas y regionales, cuando se comparan estrategias serológicas

con PCR, la seropositividad suele superar a la positividad molecular, y los porcentajes varían con el tipo de muestreo, el bioma y la presión de garrapatas domiciliadas como *Rhipicephalus sanguineus*. Esta diferencia metodológica ayuda a entender por qué estudios clínico-asistenciales con perros sintomáticos arrojan cifras tan elevadas, frente a tamizajes poblacionales con SNAP 4Dx Plus o PCR que muestran amplitudes menores. Los hallazgos hematológicos descritos — trombocitopenia asociada a Ehrlichia, anemia y alteraciones del hematocrito y hemoglobina— son coherentes con la fisiopatología de las rickettsiales caninas y con informes de Huánuco y otras ciudades andinas y costeñas, donde la coinfección y la exposición repetida potencian la severidad clínica. La magnitud de las asociaciones clínicas en Huánuco debe leerse a la luz de dos elementos: el sesgo de selección inherente a incluir solo perros enfermos que asisten a consulta y la ausencia de confirmación molecular sistemática, que limita la atribución específica de especie. Como fotografía situacional de riesgo, no obstante, el estudio ofrece un panorama útil para priorizar profilaxis antiectoparasitaria continua y cribado de donantes de sangre en la región.

Julca, L (27) se presentó en Lima (Perú) la tesis titulada “Prevalencia de anaplasmosis canina en caninos con trombocitopenia en la provincia de Maynas, 2018”, 2020. cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de infección por *Anaplasma* spp. en perros con trombocitopenia mediante una prueba serológica comercial (ELISA inmunocromatográfica IDEXX SNAP 4DX Plus). El diseño fue transversal, prospectivo y descriptivo no experimental, y se ejecutó en la ciudad de Iquitos (provincia de Maynas) durante enero, febrero y marzo de 2018, meses de mayor temperatura. Se incluyeron perros que acudieron a clínicas veterinarias y que, en el hemograma, mostraron trombocitopenia; en total se detectaron 384 casos con recuento plaquetario disminuido, a los que luego se aplicó el test serológico para *Anaplasma*.

Los resultados indican que, en Maynas–Iquitos, la seroprevalencia de anaplasmosis canina fue de 20,10%, reportada con intervalo de confianza al 95% (el documento original consigna el margen “ $\pm 0,2-0,4$ ”, aunque el formato de esa anotación resulta ambiguo; para  $n = 384$ , un cálculo aproximado sitúa el IC95 % alrededor de 16,1–24,1 %). En la distribución por sexo, 53,2% de los casos correspondieron a machos y 46,8% a hembras. En cuanto a la edad, se consignó mayor representación de

adultos: el grupo de 1 a 11 años concentró 53,2 % de los perros incluidos, con subgrupos de 2–3 años (24,7 %) y 4–5 años (11,7 %). No se observaron diferencias relevantes según la raza. Desde el punto de vista metodológico, conviene recordar que el IDEXX SNAP 4DX Plus detecta anticuerpos frente a *Anaplasma* spp., de modo que la positividad expresa exposición (reciente o pasada) y no equivale por sí sola a infección activa; por ello, la seroprevalencia informada para un conjunto de perros ya seleccionados por trombocitopenia debe interpretarse en el contexto clínico y, cuando es posible, complementarse con PCR para documentar bacteriemia. Aun con esa cautela, el trabajo aporta una fotografía epidemiológica valiosa: en una capital amazónica con presencia de garrapatas domiciliadas, uno de cada cinco perros trombocitopénicos atendidos en clínica mostró evidencia serológica de exposición a *Anaplasma*, lo que respalda la necesidad de profilaxis antiectoparasitaria sostenida y de protocolos de cribado en donantes de sangre de la región.

### 2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

Acevedo et al (28), en Colombia se publicó un artículo de revisión titulado “Garrapatas duras (Acari: Ixodidae) de Colombia, una revisión a su conocimiento en el país”, 2020, motivado por el impacto económico y sanitario de estos artrópodos, capaces de mermar la productividad pecuaria y transmitir múltiples agentes infecciosos de interés en salud pública y veterinaria. El trabajo compila y ordena la información disponible sobre las especies de la familia Ixodidae registradas en el territorio colombiano, detallando su distribución geográfica, los hospederos domésticos, sinantrópicos y silvestres con los que se asocian, y los microorganismos reportados en cada taxón. La síntesis evidencia una riqueza específica notable: se documentan especies pertenecientes a los géneros *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus* y *Dermacentor*, con *Amblyomma* como el género más diverso (29 especies), seguido por *Ixodes* (11 especies), y con dos especies reportadas para cada uno de los géneros *Dermacentor*, *Haemaphysalis* y *Rhipicephalus*. Más allá del inventario, los autores subrayan que varias de las garrapatas registradas han sido implicadas —o se consideran potenciales portadoras— de agentes patógenos relevantes, lo que refuerza la necesidad de vigilancia integrada en fauna silvestre, animales domésticos y ambientes de interfaz. El valor de esta revisión no se limita al recuento taxonómico:

ofrece una base de referencia para orientar diagnósticos, priorizar estudios de competencia vectorial, focalizar el control en departamentos con mayor diversidad de hospederos y anticipar escenarios de riesgo ante cambios en uso del suelo o clima. Los propios autores reconocen que los listados están condicionados por la evidencia disponible en el período revisado y por revisiones taxonómicas en curso; por ello, recomiendan actualizar periódicamente la compilación y fortalecer los muestreos en regiones subestudiadas. Con ese enfoque, el artículo contribuye a cerrar brechas de información y a impulsar líneas de investigación aplicadas a la prevención de enfermedades transmitidas por garrapatas en Colombia.

Álvarez et al (29), presentó un artículo en Perú titulado “Hallazgos hematológicos y detección de anticuerpos contra *Anaplasma spp* en perros con antecedentes de garrapatas en el distrito de Chiclayo (Lambayeque, Perú)”. 2020. El propósito del estudio fue determinar la existencia de anaplasmosis canina a través de hallazgos hematológicos (evidencia de corpúsculos de inclusión o mórulas en frotis sanguíneo más trombocitopenia) y la presencia de anticuerpos contra *Anaplasma spp* en perros con antecedentes de garrapatas en el distrito de Chiclayo (Lambayeque, Perú). Se tomaron 88 muestras sanguíneas de perros que parecían estar en buenas condiciones y que habían tenido antecedentes de garrapatosis. Los resultados hematológicos demostraron que el 2.3% (2/88) de los perros eran compatibles con *platys A* (con corpúsculos de inclusión o mórulas más trombocitopenia). Además, mediante el examen SNAP 4Dx Plus, se encontró una seropositividad del 22,7% (20/88) contra *Anaplasma spp* y una seropositividad múltiple del 21,6% (19/88) contra *Ehrlichia spp*. Los perros que demostraron seropositivos y positivos mostraron trombocitopenia, así como anemia, leucocitosis y leucopenia en menor grado. Los hallazgos indican que los perros con antecedentes de garrapatas en el distrito de Chiclayo tienen anaplasmosis canina de tipo subclínico.

López, et al (30) se presentó en el Perú un artículo titulado “Prevalencia de *Anaplasma spp*. en caninos mediante la prueba rápida de ELISA (SNAP 4Dx Plus) en la provincia de San Martín”, 2022, cuyo propósito fue estimar la frecuencia de *Anaplasma spp*. (*A. phagocytophilum/A. platys*) en perros de la región y explorar factores asociados. Se recolectaron 65 muestras sanguíneas de caninos atendidos en una empresa/clínica veterinaria y se aplicó el test inmunocromatográfico SNAP® 4Dx®. Además, se recabó información sobre raza, sexo, edad, exposición a la calle,

presencia de garrapatas, así como datos del propietario (identificación, nivel de instrucción y lugar de residencia). Los autores informan una seroprevalencia global de 43,01 % (28/65), con un margen aproximado reportado de  $\pm 12,52$  % para un IC del 95 %. El distrito de Tarapoto concentró el mayor número de casos (19/65). Entre los positivos, se observó mayor frecuencia en machos (16/28) que en hembras (12/28), y una mayor proporción en el grupo etario de 9 a 19 meses (7/28); también se describió predominio en perros cruzados. Sin embargo, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas por sexo, edad o raza. En cambio, sí se reportó asociación con variables contextuales: el nivel de instrucción del propietario y la exposición del perro a la calle se vincularon con mayor probabilidad de positividad, en línea con un mayor riesgo de contacto con el vector. Hay un punto a aclarar en la redacción que traes: se menciona “relación estadísticamente significativa... ( $p > 0,05$ )”. Si el estudio efectivamente declara significación, el símbolo correcto debería ser “ $p < 0,05$ ”; “ $p > 0,05$ ” denota no significación. Todo indica que se trata de un desliz tipográfico en la notación del valor p. Más allá de ese detalle, el trabajo refuerza dos ideas prácticas: la exposición ambiental y los hábitos (salidas a la calle, contacto con garrapatas) pesan más que los atributos intrínsecos del perro para explicar la seropositividad, y las estrategias de control deben combinar profilaxis antiectoparasitaria sostenida con educación del propietario.



## CAPÍTULO II MEDODOLOGÍA

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Localización del trabajo

###### 3.1.1.1. Espacial

El estudio se realizó en un Centro veterinario situado en la ciudad de Mollendo, provincia de Islay, departamento de Arequipa que se encuentra ubicada a orillas del mar peruano a 85 km de la ciudad de Arequipa, es la tercera ciudad en población del departamento con 22 389 hab. La ciudad de Mollendo tiene una temperatura promedio de 21°C. con un rango de temperatura mínima de 14°C y máxima de 32°C. Mollendo se puede dividir en 4 zonas o Conos bien marcadas por las torrenteras que cruzan la ciudad, formadas por las lluvias.

- Zona Norte - Predominan los Barrios de Villa Lourdes y la Florida, aquí se encuentra la playa Catarindo y el terminal Terrestre.
- Cercado o Zona Céntrica - aquí se encuentra el obelisco, el estadio, los mercados, el centro financiero, la catedral, la plaza de armas y las playas 1 y 2
- Zona Sur - Predominan los barrios de Alto Inclán, Alto las Cruces y el Inclán, Aquí se encuentra la playa 3, Perupetro, La Subestación eléctrica.
- Zona Alta - Se denomina así porque la mayoría de los barrios son invasiones de propiedades. Predominan los Barrios de los Pinos y Villa Lourdes II.

###### 3.1.1.2. Temporal

El presente trabajo de investigación se realizó temporalmente en seis meses específicamente durante los meses de marzo 2024 – agosto 2024.

##### 3.1.2. Materiales de verificación

###### 3.1.2.1. Materiales de laboratorio

- Alcohol al 96 %
- Algodón
- Aguja 23 G x 1”.
- Guantes quirúrgicos

- Marcador indeleble
- Tubos de ensayo al vacío con anticoagulante (EDTA).
- Lapiceros
- Cuaderno de apuntes.
- Ficha clínica

#### **3.1.2.2. Materiales de campo**

- Mandil
- Cámara fotográfica
- Desinfectante
- Ligadura para la hemostasia
- Caja de Térmica y Gel packs refrigerantes
- Toallas
- Guantes de látex
- Cinta Masking Tape
- Fichas de Historiales
- Algodón y alcohol

#### **3.1.2.3. Equipos**

- Centrifuga
- Refrigerador
- Congelador (-25°C)
- Gradillas para tubos de ensayo
- Cronómetro
- Lámpara o fuente de luz

#### **3.1.2.4. Maquinarias**

Microscopio

## 3.2. Métodos

### 3.2.1. Muestreo

#### 3.2.1.1. Universo

Como universo de estudio se trabajó con los caninos que visitaron durante los meses de marzo a agosto la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa, generándose un total de 100 caninos.

#### 3.2.1.2. Tamaño de muestra

La muestra seleccionada para este estudio fue de tipo censal, la cual toma en consideración a todos los elementos que conforman el universo.

#### 3.2.1.3. Procedimiento de muestreo

El procedimiento de muestreo aplicado fue el no probabilístico por conveniencia de lo cual se tomaron dos muestras por cada canino para poder tomar datos veraces en caso de que una muestra se extravíe o presente alguna situación que limite el desarrollo del estudio.

### 3.2.2. Métodos de evaluación

#### 3.2.2.1. Metodología de la experimentación

- Para la recolección de las muestras fue necesario la preparación aséptica de la región dorsal del tercio medio distal del antebrazo del perro. El ayudante realizó una ligadura a nivel de la articulación del codo para producir el resalte de la vena cefálica, cuando este resaltada, se procedió a realizar la venopunción con jeringas de 3 ml para perros de raza grande y mediana, y con jeringas de 1 ml para perros de raza pequeña, también se tomó en cuenta la condición del paciente para determinar la cantidad de sangre que se recolectó.
- Los perros que presentasen una actitud agresiva, se les colocó un bozal tipo tubo (para la recolección de la muestra y la aplicación del tratamiento). Además, se requirió de la ayuda de un ayudante adicional para poder controlar con mayor seguridad al paciente, con esto se aseguró el bienestar tanto del paciente como del Médico Veterinario y sus ayudantes.

- Lo obtenido se traspasó a tubos de EDTA de 1-3 ml de capacidad, según la cantidad de sangre recolectada. Las muestras fueron etiquetadas de manera inmediata y luego colocadas en ambiente de refrigeración a 4 grados Celsius.
- Durante la realización de este estudio se garantizó el bienestar animal de los pacientes.
- El diagnóstico morfológico se realizó mediante revisión de frotis sanguíneos (sangre periférica y capa blanca concentrada), coloreados con Wright, utilizando microscopio de excelente óptica con cámara fotográfica adaptada.
- Se utilizaron 5 ml de sangre extraída con anticoagulante Ethylenediamine tetraacetate (EDTA), elaborándose frotis de sangre periférica. Luego se procedió a hacer los frotis de capa blanca concentrada, para lo cual se esperó a que ocurriera la sedimentación espontánea de los eritrocitos (temperatura ambiente), por espacio de pocos minutos. Una vez ocurrida, se trasvasó la capa blanca (con abundantes leucocitos y plaquetas) a un tubo Eppendorf (1,5 ml), se centrifugó por 5 minutos para concentrar los leucocitos y plaquetas y se descartó el plasma, realizándose frotis en laminilla (cubreobjetos libre de grasa y pulida) con una fracción del sedimento "sin resuspender".
- Los frotis fijados y coloreados con Wright se montaron sobre portaobjetos, utilizando resina para su conservación y archivo. El tiempo de acción del colorante estuvo cuidadosamente ajustado y bien estandarizado, lo que evitó la sobrecoloración de los elementos, principalmente de los gránulos plaquetarios.
- Se buscó el sitio ideal en el frotis que mostró una mejor distribución y coloración de los elementos. A veces, la tinción es más intensa de un lado del frotis que del otro. Las extensiones sanguíneas se revisaron meticulosamente con objetivo de inmersión, familiarizándose inicialmente con lo que es normal y lo que es anormal. Cada paciente tiene sus particularidades hematológicas que fueron reconocidas y analizadas.
- A pesar de que es un método de fácil ejecución y económico requiere de personal muy entrenado en el reconocimiento de las inclusiones. Las mórulas de *Anaplasma* spp.

### 3.2.2.2. Recopilación de la información

#### 3.2.2.2.1. En el laboratorio

- De acuerdo con el protocolo, la obtención del frotis sanguíneo se realizó con sangre total anticoagulada con EDTA dentro de la primera hora posterior a la extracción. Se prepararon portaobjetos limpios y desengrasados; cada lámina se rotuló previamente con el identificador del paciente para evitar errores de trazabilidad. Con un capilar se depositó una gota de sangre de aproximadamente 3–5 mm de diámetro en un extremo del portaobjetos. Usando un segundo portaobjetos con borde pulido como “extensor”, se colocó a  $\sim 30^\circ$  con respecto a la lámina, se retrocedió hasta contactar la gota y, en un solo movimiento continuo y uniforme, se hizo avanzar el extensor a velocidad constante formando una película delgada y homogénea con “cola de pluma” bien definida. Las láminas se dejaron secar al aire, en posición horizontal y sin aplicar calor.
- Para la coloración de Wright se inundó cada frotis con 1,1 mL de colorante, permitiendo la fijación por el metanol que contiene la mezcla. Transcurrido ese primer tiempo, se añadió 1,1 mL de tampón a pH 6,8, se homogeneizó suavemente hasta observarse el brillo metálico característico en la superficie y se mantuvo una exposición total de 8 minutos. Finalizada la tinción, se enjuagó con un chorro delicado de agua destilada o tamponada, se dejó escurrir en posición inclinada y se secó completamente al aire antes de la lectura microscópica. La evaluación comenzó localizando la zona de “monocapa” —área con eritrocitos apenas contiguos, sin superposición— y continuó con revisión sistemática a  $1000\times$  con aceite de inmersión. Se verificó la calidad de la extensión (ausencia de estrías, grumos o bordes gruesos), la adecuada diferenciación de citoplasma y núcleos leucocitarios y la preservación de plaquetas sin agregados masivos. Cuando la tinción mostró exceso de basofilia o eosinofilia se confirmó el pH del tampón y, si hubo precipitados, se filtró el colorante antes de continuar. Este control preanalítico riguroso —ángulo de  $25\text{--}35^\circ$ , avance firme y singular, secado al aire y uso de tampón a pH fisiológico— aseguró frotis reproducibles y de alta calidad diagnóstica.

- Finalmente se lavaron las láminas con agua corriente y se esperó a que se secaran.
- Para la lectura microscópica se colocó una pequeña gota de aceite de inmersión sobre la zona de monocapa del frotis, evitando que el aplicador tocara directamente la superficie teñida. La lámina se examinó en un microscopio óptico con iluminación estable, utilizando el objetivo de 100× de inmersión (aumento total aproximado de 1000× con ocular de 10×). Previamente se verificó a bajos aumentos la calidad del extendido y se eligió el área con adecuada distribución celular, sin amontonamiento ni artefactos de tinción.
- El recuento diferencial de leucocitos se efectuó sobre 100 células siguiendo la técnica en zigzag de Schilling: se avanzó de un borde a otro de la zona de lectura con desplazamientos paralelos y superposición mínima entre campos, para no contar dos veces las mismas células ni sesgarse hacia regiones con predominio de un tipo leucocitario. Se registraron y clasificaron de forma continua neutrófilos segmentados y en banda, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos, anotando además hallazgos morfológicos relevantes como vacuolización, gránulos tóxicos, cuerpos de Döhle, hiper/hiposegmentación nuclear y la presencia de mórulas compatibles con *Anaplasma phagocytophilum* en neutrófilos cuando correspondía. En el mismo recorrido, y aprovechando la alta magnificación, se efectuó una estimación cualitativa de plaquetas por campo para apoyar la sospecha de trombocitopenia y, cuando fue visible, la identificación de inclusiones plaquetarias compatibles con *A. platys*. En frotis con eritroblastos, se dejó constancia del número de eritrocitos nucleados por cada 100 leucocitos para permitir la corrección del recuento total en caso de ser necesario. Al finalizar, se limpió cuidadosamente la lente de inmersión con papel adecuado y solvente compatible para preservar la óptica y garantizar lecturas consistentes en las siguientes láminas.
- En el frotis sanguíneo además se evaluó la morfología de los eritrocitos, así como la presencia de cuerpos de inclusión celular.

- Una vez, aplicado todo el proceso para la recolección de la información de los resultados los mismos fueron registrados en la ficha de recolección de datos que sirvió como instrumento.
- Es importante mencionar que este estudio utilizó como técnica e instrumento de recolección de datos los siguientes:

### 3.2.2.2. Técnica

Como de recolección de datos, se utilizó la de observación la cual es definida como aquella que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, entre otras, con el fin de obtener información necesaria para una investigación (31).

### 3.2.2.3. Instrumento

Como instrumento se hizo uso de una ficha de recolección de datos, la cual consistió simplemente en observar los comportamientos o acciones de un sujeto en un entorno específico para comprenderlos y registrar lo observado. (51). La recolección de información de los pacientes se realizó a través de una ficha en la cual se considerarán los siguientes datos: Nombre del paciente, sexo, raza, permanencia en casa, procedencia, grupo etario, presencia de garrapatas, historia clínica, hallazgos al examen clínico (Anexo 1) (31).

## 3.3. Variables de respuesta

**Tabla 1**  
**Cuadro de operacionalización de variables**

| Variable  | Indicadores | Técnica  |
|---|-------------|--|
| <b>Variable Dependiente:</b><br>Prevalencia de anaplasmosis | • Positivo  | <b>Observación</b><br><b>Instrumento</b><br><b>Ficha de recolección de datos</b> |
|   | • Negativo  |  |
| <b>Variables Independientes:</b><br>Sexo                    | • Duro      | <b>Observación</b><br><b>Instrumento</b><br><b>Ficha de recolección de datos</b> |
|   | • Rizado    |  |
|   | • Corto     |  |
|   | • Largo     |  |

---

|                 |   |
|-----------------|---|
| Grupo etario    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cachorro (0 a 8 meses)</li> <li>• Juvenil (9 a 15 meses)</li> <li>• Adulto (15 meses en adelante)</li> </ul> |
| Tipo de Crianza | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 días</li> <li>• 12 días</li> <li>• 15 días</li> </ul>  |
| Tipo de Frotis  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frotis Capa Blanca</li> <li>• Frotis Sanguínea</li> </ul>  |

---

### 3.4. Evaluación estadística

#### 3.4.1. Diseño experimental

##### 3.4.1.1. Unidades experimentales

Para la recolección de los datos primeramente se seleccionaron 100 muestras, una vez realizado el trabajo del laboratorio se procedió a llevar a cabo la técnica de observación, que permitió realizar el registro de los datos obtenidos en la ficha de recolección de datos, una vez llenadas las 100 fichas de cada pacientes los resultados fueron transcritos a una hoja Excel que se presentó en el Programa Spss Versión 25 para su debida tabulación y registro a través de la estadística descriptiva (distribución de frecuencias y medidas de tendencia central) (31).

##### 3.4.1.2. Análisis estadístico

Es de mencionar que el análisis estadístico fue presentado a través de frecuencias y porcentajes en tablas de doble entrada y gráficos de barras que demostraron los resultados obtenidos (31).

##### 3.4.1.3. Análisis de significancia

El análisis de significancia es el que dirige la prueba de hipótesis para ello se tomó en consideración el valor p, indicando la probabilidad de que su resultado se observe dado que una afirmación específica, conocida como la hipótesis alternativa, sea verdadera, se calculó para verificar la significancia estadística a

través del método Chi- Cuadrado.(1) El estudio puede asumir que la hipótesis nula es falsa y aceptar la hipótesis alternativa si el valor p es menor al nivel de significancia establecido, que normalmente es 0,05 (31).





## **CAPÍTULO III RESULTADOS**

## RESULTADOS DESCRIPTIVOS

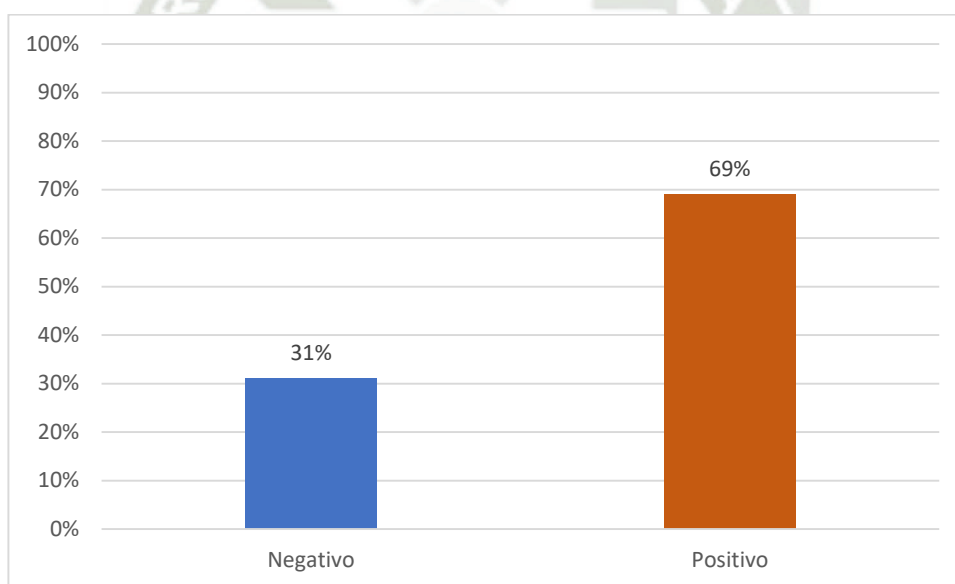
Tabla 2

### Prevalencia de anaplasmosis en caninos

|                    | fi         | %           |
|--------------------|------------|-------------|
| <b>Prevalencia</b> |            |             |
| Negativo           | 31         | 31%         |
| Positivo           | 69         | 69%         |
| <b>Total</b>       | <b>100</b> | <b>100%</b> |

Figura 1

### Prevalencia de anaplasmosis en caninos

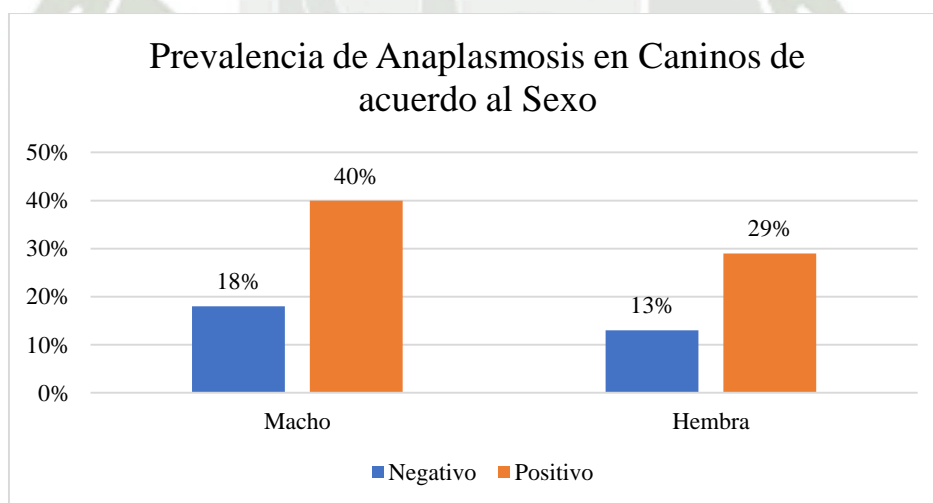


En la tabla titulada Prevalencia de anaplasmosis en caninos, se observa que el 69% de los caninos resultaron positivos a la enfermedad, mientras que el 31% fueron negativos.

**Tabla 3**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo al sexo**

| Sexo         | Prevalencia de Anaplasmosis |            |           |            | Chi Cuadrado    |
|--------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|-----------------|
|              | Negativo                    |            | Positivo  |            | 2,560a          |
|              | fi                          | %          | fi        | %          | Sig. Asintótica |
| Macho        | 18                          | 18%        | 40        | 40%        | ,010            |
| Hembra       | 13                          | 13%        | 29        | 29%        |                 |
| <b>Total</b> | <b>31</b>                   | <b>31%</b> | <b>69</b> | <b>69%</b> |                 |

**Figura 2**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo al sexo**

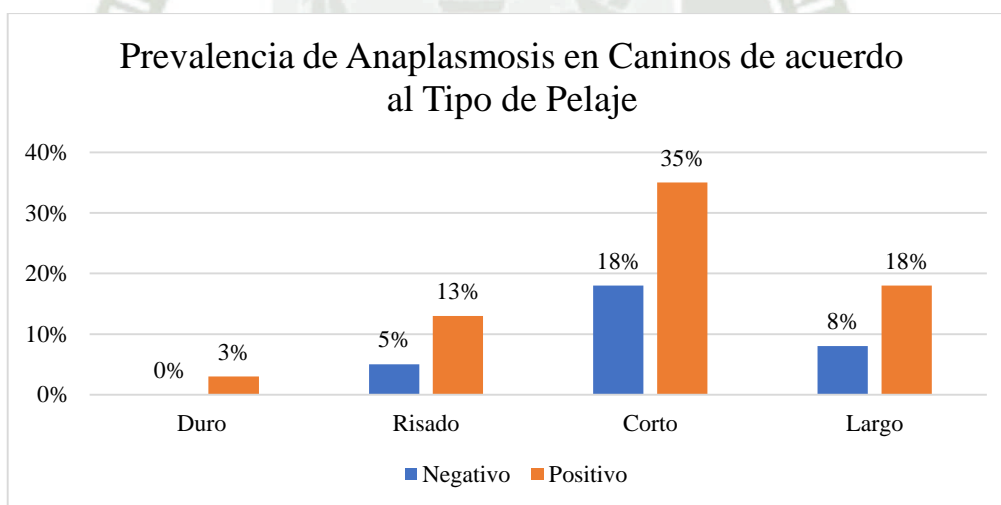


La tabla muestra que la prevalencia de anaplasmosis es mayor en los machos, donde se registró un 40 % de resultados positivos, frente al 29 % observado en las hembras. En cuanto a los casos negativos, los machos representan un 18 % y las hembras un 13 %, manteniendo una distribución similar, aunque con una mayor proporción de infección en los machos. El análisis estadístico reporta un valor de Chi-cuadrado de 2,560 y una significancia de  $p = 0,010$ , lo que indica que existe una asociación significativa entre el sexo y la presencia de anaplasmosis en caninos.

**Tabla 4**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo al tipo de pelaje**

| Tipo de Pelaje | Prevalencia de Anaplasmosis |            |           |            | Chi Cuadrado                   |
|----------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|--------------------------------|
|                | Negativo                    |            | Positivo  |            |                                |
|                | fi                          | %          | fi        | %          |                                |
| Duro           | 0                           | 0%         | 3         | 3%         | 52,720a                        |
| Rizado         | 5                           | 5%         | 13        | 13%        | <b>Sig. Asintótica</b><br>,000 |
| Corto          | 18                          | 18%        | 35        | 35%        |                                |
| Largo          | 8                           | 8%         | 18        | 18%        |                                |
| <b>Total</b>   | <b>31</b>                   | <b>31%</b> | <b>69</b> | <b>69%</b> |                                |

**Figura 3**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tipo de pelaje**

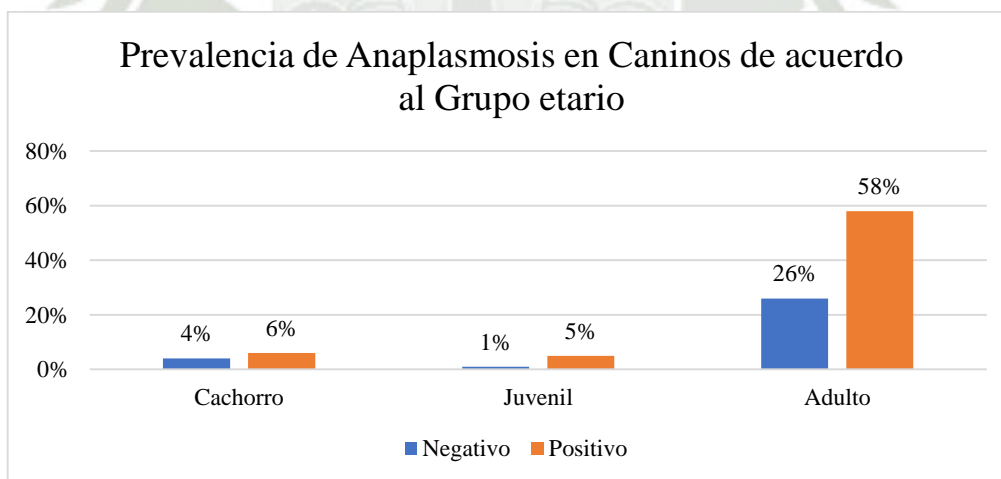


La tabla muestra que la prevalencia de anaplasmosis en caninos varía notablemente según el tipo de pelaje. Los animales con pelaje corto presentan el mayor porcentaje de casos positivos (35 %), seguidos por los de pelaje largo (18 %) y rizado (13 %). En el pelaje duro, aunque solo representa el 3 % del total, todos los registros fueron positivos. En cuanto a los resultados negativos, estos se distribuyen entre los pelajes corto (18 %), largo (8 %) y rizado (5 %), sin reportarse casos negativos en el pelaje duro. El análisis estadístico arroja un valor de Chi-cuadrado de 52,720 con una significancia de  $p = 0,000$ , lo que confirma que las diferencias observadas entre los tipos de pelaje son estadísticamente significativas.

**Tabla 5**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo al grupo etario**

| Grupo etario | Prevalencia de Anaplasmosis |            |           |            | Chi Cuadrado                                       |
|--------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|--|
|              | Negativo                    |            | Positivo  |            |  |
|              | fi                          | %          | fi        | %          |  |
| Cachorro     | 4                           | 4%         | 6         | 6%         | 115,760a<br><br><b>Sig. Asintótica</b><br><br>,000 |
| Juvenil      | 1                           | 1%         | 5         | 5%         |  |
| Adulto       | 26                          | 26%        | 58        | 58%        |  |
| <b>Total</b> | <b>31</b>                   | <b>31%</b> | <b>69</b> | <b>69%</b> |  |

**Figura 4**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo con el grupo etario**

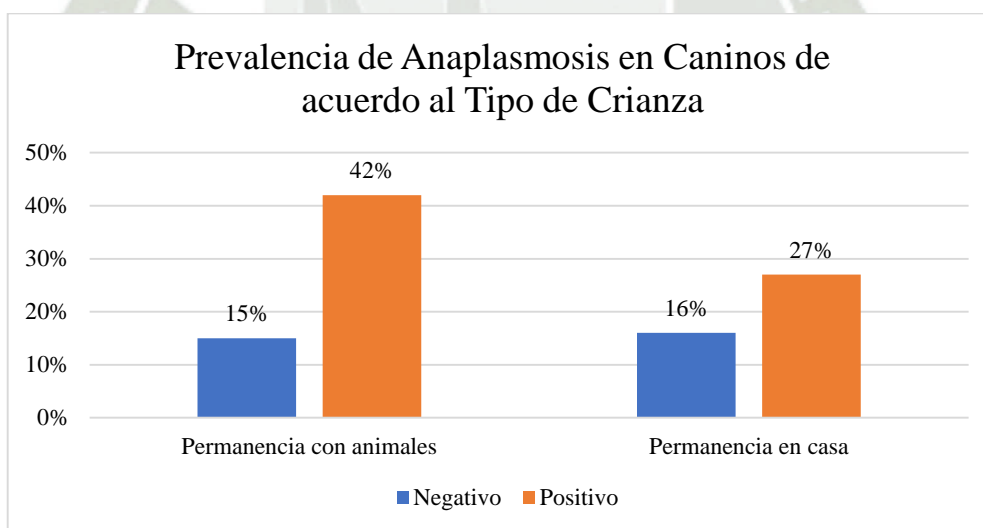


La tabla muestra que la prevalencia de anaplasmosis en caninos varía según el grupo etario. Los adultos presentan el mayor porcentaje de casos positivos (58 %), seguidos por los cachorros (6 %) y los juveniles (5 %). En los resultados negativos, los adultos registran 26 %, los cachorros 4 % y los juveniles 1 %. El análisis estadístico indica un valor de Chi-cuadrado de 115,760 con una significancia de  $p = 0,000$ , lo que refleja diferencias significativas entre los grupos etarios evaluados.

**Tabla 6**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tipo de crianza**

| Tipo de Crianza          | Prevalencia de Anaplasmosis |            |           |            | Chi Cuadrado           |
|--------------------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|------------------------|
|                          | Negativo                    |            | Positivo  |            |                        |
|                          | fi                          | %          | fi        | %          |                        |
| Permanencia con Animales | 15                          | 15%        | 42        | 42%        | 1,960a                 |
| Permanencia en casa      | 16                          | 16%        | 27        | 27%        | <b>Sig. Asintótica</b> |
| <b>Total</b>             | <b>31</b>                   | <b>31%</b> | <b>69</b> | <b>69%</b> | <b>,062</b>            |

**Figura 5**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tipo de crianza**



La tabla muestra que, según el tipo de crianza, los resultados negativos de anaplasmosis en caninos se distribuyen de manera similar: un 15 % corresponde a animales con permanencia junto a otros animales y un 16 % a aquellos que permanecen en casa. En cuanto a los casos positivos, el 42 % pertenece a animales que conviven con otros animales, mientras que el 27 % corresponde a caninos que permanecen en casa. El análisis de Chi-cuadrado presenta un valor de 1,960 con una significancia de  $p = 0,062$ , lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de crianza evaluados.

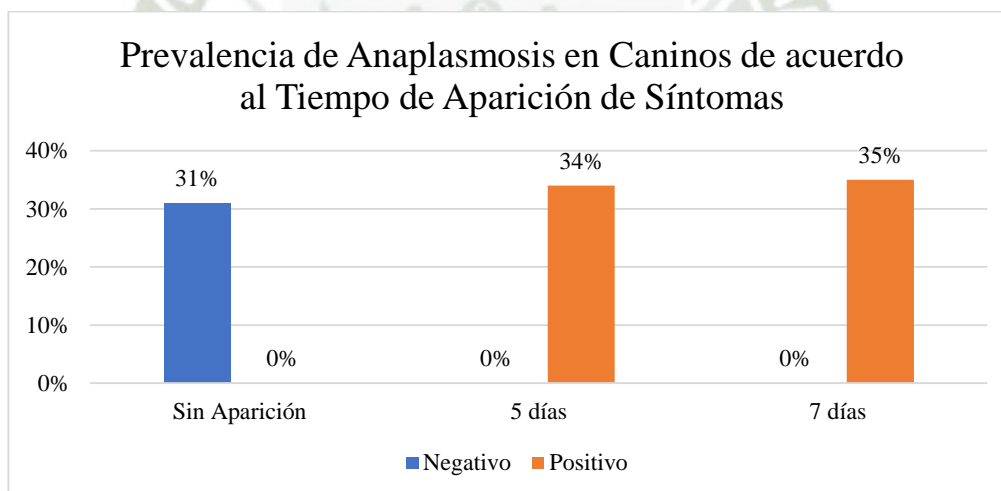
**Tabla 7**

**Anaplasmosis en caninos de acuerdo al tiempo de aparición de síntomas**

|  |               | Prevalencia de Anaplasmosis |            |           |            | Chi Cuadrado           |
|--|---------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|------------------------|
|  |               | Negativo                    |            | Positivo  |            |                        |
|  |               | fi                          | %          | fi        | %          |                        |
| <b>Tiempo de aparición de síntomas</b> | Sin aparición | 31                          | 31%        | 0         | 0%         | <b>Sig. Asintótica</b> |
|  | 5 días        | 0                           | 0%         | 34        | 34%        |                        |
|  | 7 días        | 0                           | 0%         | 35        | 35%        |                        |
| <b>Total</b>                           |               | <b>31</b>                   | <b>31%</b> | <b>69</b> | <b>69%</b> | <b>,078</b>            |

**Figura 6**

**Anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tiempo de aparición de síntomas**

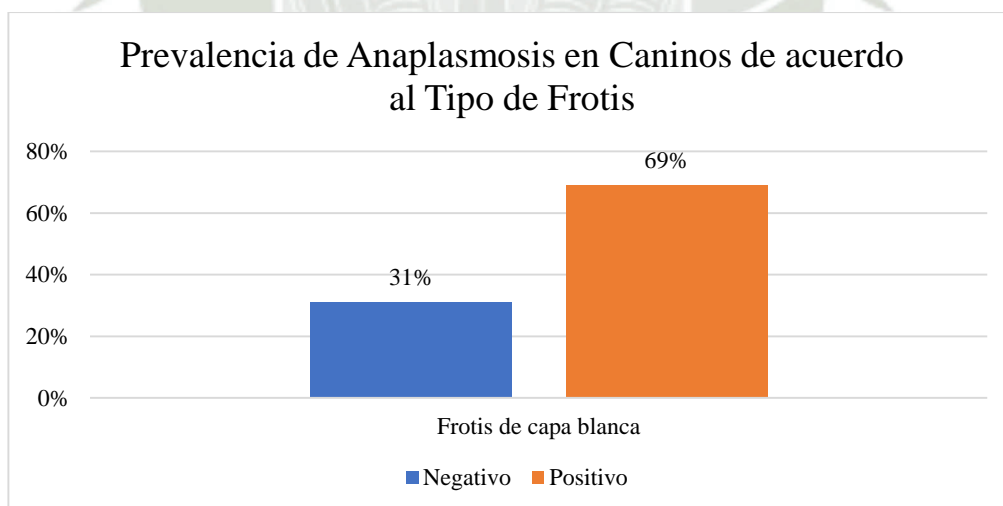


La tabla muestra que, según el tiempo de aparición de síntomas, los resultados negativos de anaplasmosis en caninos se concentran por completo en el grupo “sin aparición”, con un 31 %. No se registran casos negativos en los grupos de 5 días ni 7 días. En cuanto a los resultados positivos, el 34 % corresponde a caninos con síntomas a los 5 días y el 35 % a aquellos con aparición a los 7 días, sin presentarse casos positivos en el grupo sin síntomas. El análisis de Chi-cuadrado presenta un valor de 2,860 con una significancia de  $p = 0,078$ , lo que indica que las diferencias observadas entre los tiempos de aparición de síntomas no alcanzan significancia estadística.

**Tabla 8**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo al tipo de frotis**

| Tipos de frotis  | Prevalencia de Anaplasmosis |            |           |            | Chi Cuadrado           |
|------------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|------------------------|
|                  | Negativo                    |            | Positivo  |            |                        |
|                  | fi                          | %          | fi        | %          |                        |
|                  | Frotis de capa blanca       | 31         | 31%       | 69         | 69%                    |
| Frotis sanguínea | 0                           | 0%         | 0%        | 0%         | <b>Sig. Asintótica</b> |
| <b>Total</b>     | <b>31</b>                   | <b>31%</b> | <b>69</b> | <b>69%</b> | <b>,012</b>            |

**Figura 7**  
**Anaplasmosis en caninos de acuerdo con el tipo de frotis**



La tabla muestra que, según el tipo de frotis, todos los resultados negativos de anaplasmosis en caninos corresponden al frotis de capa blanca, con un 31 %. No se registran resultados negativos en el frotis sanguíneo. En los resultados positivos ocurre lo mismo: el 69 % se obtiene mediante el frotis de capa blanca, mientras que el frotis sanguíneo no reporta casos positivos. El análisis de Chi-cuadrado presenta un valor de 2,580 con una significancia de  $p = 0,012$ , lo que señala diferencias significativas entre los tipos de frotis empleados.

## RESULTADOS INFERENCIALES

### Comprobación de la Hipótesis

Hi: Dado que la anaplasmosis es una bacteria intracelular que infecta los glóbulos blancos (*Anaplasma sp*) o las plaquetas (*A. platys*) de los perros en la ciudad de Mollendo, es posible determinar si existe prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa.

Ho: Dado que la anaplasmosis es una bacteria intracelular que infecta los glóbulos blancos (*Anaplasma sp*) o las plaquetas (*A. platys*) de los perros en la ciudad de Mollendo, es posible determinar no existe prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa.

Nivel de significancia: 0,05

**Tabla 9**  
**Prevalencia de anaplasmosis de acuerdo con las variables independientes**

|                 | Prevalencia de Anaplasmosis | Sexo               | Tipo de Pelaje      | Grupo etario         | Tipo de Crianza    | Tiempo de Aparición de Síntomas | Tipo de Frotis     |
|-----------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|
| Chi-cuadrado    | 14,440 <sup>a</sup>         | 2,560 <sup>a</sup> | 52,720 <sup>a</sup> | 115,760 <sup>a</sup> | 1,960 <sup>a</sup> | 2,860 <sup>a</sup>              | 2,580 <sup>a</sup> |
| gl              | 1                           | 1                  | 3                   | 2                    | 1                  | 2                               | 1                  |
| Sig. Asintótica | ,000                        | ,010               | ,000                | ,000                 | ,062               | ,078                            | ,012               |

\*a. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 0,05.

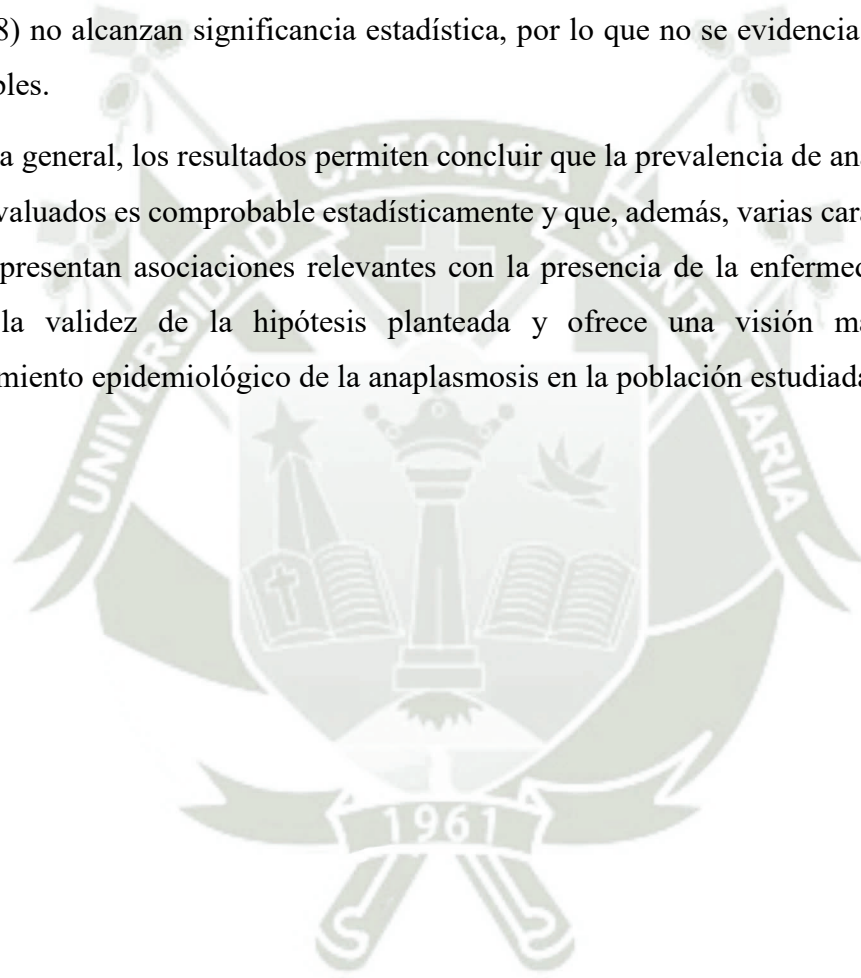
Los resultados inferenciales permiten evaluar de manera formal la hipótesis planteada sobre la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo. Bajo un nivel de significancia de 0,05, se analizan los valores de Chi-cuadrado asociados tanto a la variable principal como a las variables independientes.

En primer lugar, la prevalencia de anaplasmosis muestra un valor de Chi-cuadrado de 14,440, con una significancia de 0,000. Al ser este valor menor que el nivel de significancia propuesto, se rechaza la hipótesis nula (Ho), que afirmaba que no existe prevalencia de anaplasmosis, y se

acepta la hipótesis de investigación ( $H_i$ ). Esto confirma que la enfermedad está presente en la población canina atendida en la clínica y que su distribución no es producto del azar.

Además, el análisis permite observar cómo se comporta la prevalencia en función de diferentes variables independientes. El sexo ( $p = 0,010$ ), el tipo de pelaje ( $p = 0,000$ ), el grupo etario ( $p = 0,000$ ) y el tipo de frotis ( $p = 0,012$ ) presentan valores de significancia inferiores a 0,05, lo cual indica que en estos casos existe una asociación estadísticamente significativa con la presencia de anaplasmosis. En cambio, el tipo de crianza ( $p = 0,062$ ) y el tiempo de aparición de síntomas ( $p = 0,078$ ) no alcanzan significancia estadística, por lo que no se evidencia relación en estas dos variables.

De manera general, los resultados permiten concluir que la prevalencia de anaplasmosis en los caninos evaluados es comprobable estadísticamente y que, además, varias características de los animales presentan asociaciones relevantes con la presencia de la enfermedad. Este análisis respalda la validez de la hipótesis planteada y ofrece una visión más completa del comportamiento epidemiológico de la anaplasmosis en la población estudiada.



## DISCUSIÓN

Al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa, se pudo evidenciar que un 31% de los perros dieron negativo a la enfermedad y el 69% positivo a *Anaplasma spp*, destacándose que existe prevalencia de Anaplasma, siendo estos resultados similares a los encontrados por López, et al (30) quienes informaron sobre una seroprevalencia global de 43,01% (28/65), con un margen aproximado reportado de  $\pm 12,52\%$  para un IC del 95 %, lo que hace entender que en ambas investigaciones las poblaciones examinadas tienen anticuerpos contra un determinado patógeno, lo que indica que han estado expuestos a él.

En el mismo orden al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el sexo se encontró que los machos tuvieron prevalencia en un 40% y para la hembras hubo prevalencia en un 29%, destacándose con esto que la prevalencia de la anaplasmosis fue mayor en los caninos machos porque una de las causas es que participaron más perros machos en el estudio que hembras y también porque el perro macho tiene mayor frecuencia con el medio externo, siendo estos resultados, muy similares a los encontrados por Julca, L (27) quien en la distribución por sexo, encontró que 53,2% de los casos correspondieron a machos y 46,8% a hembras, lo que determina que en ambas investigaciones la prevalencia de anaplasmosis es más destacada en los caninos machos que en las hembras.

Igualmente, al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al tipo de pelaje se encontró que para el pelaje duro en un 3% si hubo presencia de anaplasmosis, en cuanto al pelaje rizado en un 13%, para el pelaje corto si existió presencia en un 35%, en cuanto al pelaje largo en un 18% si prevaleció, por lo que se evidencia que el pelaje con de mayor frecuencia es el rizado corto con un 35% de prevalencia, estos resultados son similares a los encontrados por Tasayco, W (26) quien destacó que 66 (66%) fueron de pelo corto y 34 (34%) de pelo largo (26), notándose en ambos estudios que el tipo de pelaje predominante es el corto, esto se debe a que los caninos con este tipo de pelaje tienden a tener nudos y enredos en su pelaje, al igual que este pelaje es muy fácil de crecer lo que hace que las garrapatas se adhieran muy fácilmente en su pelo y contagien a los mismos de anaplasmosis,

En el mismo orden, al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al grupo etario se encontró que los cachorros en un 6% presentaron anaplasmosis, los cachorros juveniles, en un 5% presentaron prevalencia, y los caninos adultos en un 58% presentaron prevalencia, lo que permite evidenciar que la mayor prevalencia es en los caninos

adultos con un 58% de prevalencia, siendo estos resultados similares a los encontrados por López, et al (30) quienes destacaron que el *Anaplasma sp* era más prevalente en caninos de 9 a 19 meses (7/28) y en cruzados (9/65), dejándose claro que los perros adultos son más propensos a presentar prevalencia de *Anaplasma spp.* porque han tenido más tiempo para estar expuestos a garrapatas, también la gran mayoría tiene un estilo de vida que aumenta su riesgo de exposición, como pasar más tiempo al aire libre, participar en actividades de caza o estar en áreas rurales donde las garrapatas son más prevalentes y sobre todo los perros adultos pueden tener un sistema inmunológico más desarrollado que les permite manejar infecciones de *Anaplasma* de manera diferente en comparación con los cachorros.

Asimismo, al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al tipo de crianza, se encontró que en cuanto a la permanencia con animales un 42% si tuvo prevalencia y para la permanencia en casa un 27% si presentó prevalencia, lo que evidencia que para el tipo de crianza destacó la permanencia con animales con una prevalencia de 42%, porque los caninos se contagian de anaplasmosis más fácilmente al tener contacto permanente con animales que en sus casas, porque estos están expuestos a constantes nidos de garrapatas que se encuentre en su medio ambiente o hábitat, estos resultados similares a los encontrados por Julca, L (27) quien entre los resultados de la prueba serológica demostró que se obtuvo datos del contagio de anaplasmosis según el lugar de crianza, donde 49 (29.0%) perros los criaban solo dentro de sus casas, 56 (33.1%) solo en la calle y 64 (37.9%) tenían una crianza mixta (acceso libre a la casa y a la calle). Ambos estudios confirman que los caninos tienen mayor contagio al relacionarse con otros animales.

De igual manera, al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al tiempo de aparición de síntomas, se encontró que el 34% tuvo prevalencia de aparición de síntomas en 5 días y en un 35% la prevalencia fue a los 7 días, destacándose que la prevalencia de la aparición fue de 7 días de aparición, porque este es el margen considerado por el veterinario para que comiencen a aparecer los síntomas de esta enfermedad infecciosa, por lo que se detectó la prevalencia de la A Platys.

Finalmente, al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con los tipos de frotis se encontró que un 69% destacó la prevalencia en el frotis de capa blanca, porque para el frotis sanguíneo no se encontró ningún resultado, destacándose entonces que el tipo de frotis con mayor prevalencia fue el de capa blanca.

En cuanto a la comprobación de la hipótesis se pudo notar que existió prevalencia de anaplasmosis (*Canis familiaris*) en caninos en cuanto al sexo (Chi Cuadrado= 14,440<sup>a</sup> y p valor de ,000), tipo de pelaje (Chi Cuadrado= 52,720<sup>a</sup> y p valor de ,010), grupo etario (Chi Cuadrado= 115,760<sup>a</sup> y p valor de ,000), tipo de crianza (Chi Cuadrado=1,960<sup>a</sup> y p valor de ,062), tiempo de aparición de síntomas (Chi Cuadrado= ,2860<sup>a</sup> y p valor de ,078) y tipos de frotis (Chi Cuadrado=2,580<sup>a</sup> p valor de ,012) por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, que plantea que si existe prevalencia de anaplasmosis *Anaplasma sp.* en caninos (*Canis familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa.



## CONCLUSIONES

Como conclusiones de este estudio se establece:

- PRIMERO:** Se pudo determinar que si existe una prevalencia de anaplasmosis del 69% en caninos (*Canis familiaris*) pues se obtuvo un Chi Cuadrado de 14,440<sup>a</sup> y un nivel de significancia p valor de 000 que permitió determinar que si existe prevalencia de anaplasmosis en caninos atendidos en la clínica veterinaria Zoovet de la ciudad de Mollendo – Arequipa.
- SEGUNDO:** Al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el sexo se pudo encontrar que el macho es el de mayor prevalencia con un 40%, porque las hembras obtuvieron un 29% de prevalencia.
- TERCERO:** La prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al tipo de pelaje fue el rizado corto con un 35% de prevalencia, porque este tipo de pelaje es el que tiene mayor adherencia a las garrapatas que generan la anaplasmosis.
- CUARTO:** Al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el grupo etario se pudo evidenciar que la mayor prevalencia es en los caninos adultos con un 58% de prevalencia, pues los perros mayores son en los que mayormente prevalece la enfermedad.
- QUINTO:** La prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo al tipo de crianza fue la permanencia con animales con una prevalencia de 42%, pues a los canes estar en contacto frecuente con otros animales están propensos de exponerse a nidos de contagios de garrapatas.
- SEXTO:** Al determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con el tiempo de aparición de síntomas se encontró un 35% de prevalencia con 7 días de aparición de síntomas, porque estos son los días estimados por el veterinario para la aparición de la enfermedad, por lo que se concluye que si existe la prevalencia de la A Platys en los caninos estudiados.
- SÉPTIMO:** La prevalencia de anaplasmosis en caninos (*Canis familiaris*) de acuerdo con los tipos de frotis estuvo presentada en el frotis de capa blanca con un 69% de prevalencia, porque el otro frotis que fue el sanguíneo no generó resultados.

## RECOMENDACIONES

Como principales recomendaciones se presentan:

- PRIMERO:** Concienciar a los dueños sobre la relevancia de desparasitar tanto interna como externamente a sus caninos. Asimismo, se debe tener precaución con los lugares donde se pasean, en particular en los parques, ya que es en estos espacios donde casi siempre ocurre el contagio.
- SEGUNDO:** Es fundamental realizar un seguimiento veterinario regular para el control de parásitos con el fin de mejorar la salud y evitar el contagio de los caninos.
- TERCERO:** Que los Médicos Veterinarios orienten a los propietarios de los caninos acerca de las consecuencias que ocasiona la presencia de garrapatas en el medio ya que transmiten hemoparásitos en sus mascotas.
- CUARTO:** Desarrollar campañas de concientización a la población sobre la importancia de Anaplasmosis *A Platys*. canina y de los vectores que la transmiten, con el propósito de romper el ciclo biológico del parásito y así controlar esta enfermedad.
- QUINTO:** Supervisar la crianza de los perros, especialmente en un entorno apropiado que garantice que los animales se encuentren en un hábitat seguro y limpio.
- SEXTO:** Educar sanitariamente a través de charlas en los Centros Educativos para incentivar actividades de prevención de la enfermedad en los caninos.
- SÉPTIMO:** Desarrollar campañas de concientización a la población sobre la importancia de Anaplasmosis *A Platys*. canina y de los vectores que la transmiten, con el propósito de romper el ciclo biológico del parásito y así controlar esta enfermedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tateishi et al. Identificación hematológica y molecular de *Anaplasma platys* en caninos domésticos de Lima Metropolitana con signos clínicos compatibles con anaplasmosis. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*. 2015; 26(1): 111-118.
2. Troncoso et al. Caso Clínico: *Anaplasma phagocytophilum* en un paciente canino; 2014.
3. Figueroa et al. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica; 1984.
4. Anigen, *Animal Genetics*. *Canis lupus familiaris*. [Online].; 2023.
5. Bjoersdorff A. Granulocytotropic Anaplasmosis: *Anaplasma phagocytophilum* infection. Boca Ratón: CRC Press. 2016;: 177 – 182.
6. Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiología y estadística. [Online].; 2024. Available from: <https://www.cdc.gov/anaplasmosis/stats/index.html>.
7. De la Fuente et al. *Anaplasma phagocytophilum* utiliza estrategias comunes para la infección de garrapatas y huéspedes vertebrados. *Trends in microbiology*. 2016; 24(3): 173-180.
8. Farias et al. Serological evidence of exposure to *Anaplasma phatocytophilum* in horses from the Rio de Janeiro State mounted pólíce bred in the urban zone. *Cienc Anim Bras*. 2015; 16(3): 377 - 387.
9. Kocan et al. The genus *Anaplasma*: New challenges after reclassification. *Rev Sci Tech Off Int Epiz*. 2015; 34(2): 577-586.
10. Madigan J, Pusterla N. Equine granulocytic anaplasmosis (formerly ehrlichiosis). *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine*. 2015;: 193-195.
11. Gershwin L. Enfermedades autoinmunes actuales y emergentes. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2018; 48(2): 323-338.
12. Lindblad et al. Secuencia del genoma, análisis comparativo y estructura haplotípica del perro doméstico. *Naturaleza*. 2005; 438: 803–819.
13. Hughes J, Macdonald D. Una revisión de las interacciones entre los perros domésticos que deambulan libremente y la vida silvestre. *Conservación Biológica*. 2013.;: 157.
14. Dewey T, Bhagat S. *Canis lupus familiaris*. [Online].; 2009.

15. Viano L. ¿Había perros en América cuando llegaron los españoles? [Online].; 2015. Available from: <https://www.rukatrewa.com.ar/2019/10/habia-perros-en-america-cuando-llegaron.html>.
16. Rowell et al. Modelos caninos de cáncer de origen natural. Trends in molecular medicine. 2011; 17(7).
17. Tizard et al. La microbiota regula la inmunidad y las enfermedades inmunológicas en perros y gatos. Veterinary Clinics: Small Animal Practice. 2018; 48(2): 307-322.
18. Lopez B. Of wolves and men; 1978.
19. Guinness World Records. Se confirma que el perro más alto del mundo es Zeus el Gran Danés. [Online].; 2022. Available from: <https://www.guinnessworldrecords.es/news/2022/5/se-confirma-que-el-perro-mas-alto-del-mundo-es-zeus-el-gran-danes>.
20. Dobias P. Conoce al perro más viejo del mundo y a su extraordinaria familia. [Online].; 2022. Available from: <https://peterdobias.com/blogs/blog/bobi-the-oldest-dog-in-the-world?srsltid=AfmBOorXquC5MqcUB7aQfD1b6upCOlwdR3JMaiWorbphEJscgiNYKP8P>.
21. Teske et al. Canine prostate carcinoma: Epidemiological evidence of an increased risk in castrated dogs; 2022.
22. Klappenbach L. What is Counter Shading. [Online].; 2008.
23. Cunliffe J. Coat types, colours and markings: The Encyclopedia of Dog Breeds; 2004.
24. McCown et al. Monitoreo de Ehrlichia canis, Anaplasma phagocytophilum, Borreliaburgdorferi, y Dirofilaria immitis en perros de tres ciudades en Colombia. J Spec Oper Med. 2015; 10(2): 224-231.
25. Carbajal A. Frecuencia y factores asociados al diagnóstico de Ehrlichia canis y Anaplasma spp. en caninos (Canis lupus familiaris) atendidos en la Clínica veterinaria municipal del Rímac durante el periodo 2018-2021: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista]; 2022.
26. Tasayco W. Prevalencia de Anaplasma spp y Ehrlichia spp en caninos de Huánuco, hallazgos Hematológicos y factores asociados: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista]; 2021.

27. Julca L. Prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores en perros domésticos de zonas rurales del departamento de Tumbes: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista]; 2020.
28. Acevedo et al. Garrapatas duras (Acari: Ixodidae) de Colombia, una revisión a su conocimiento en el país. *Acta Biológica Colombiana*. 2020; 25(1): 126-139.
29. Álvarez et al. Hallazgos hematológicos y detección de anticuerpos contra *Anaplasma* spp en perros con antecedentes de garrapatas en el distrito de Chiclayo (Lambayeque, Perú). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2020; 31(4).
30. López et al. Prevalencia de *Anaplasma* spp. en caninos mediante la prueba rápida de ELISA (Snap 4dx plus test) en la provincia de San Martín. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*. 2022; 2(1): e137-e137.
31. Hernández et al. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta; 2020.
32. Flores N. Prevalencia de anaplasmosis canina en caninos con trombocitopenia en la provincia de Maynas, 2018: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista]; 2020.
33. Michell A. Longevidad de las razas de perros británicas y su relación con el sexo, el tamaño, las variables cardiovasculares y las enfermedades. *Vet Record*. 1999;(2): 145.
34. Coppinger R. *Dogs: A startling new understanding of canine origin, behavior and evolution*; 2001.
35. Proschowsky et al. Mortalidad de perros de raza pura y mestizos en Dinamarca. *Medicina veterinaria preventiva*. 2003; 58(1): 63-74.
36. Wilson D, Reeder D. *Canis lupus familiaris Mammal Species of the World*; 2005.
37. Parker H. Análisis genómicos de razas de perros modernas. *Mammalian genome*. 2012; 23(1): 19-27.
38. Axelsson et al. La firma genómica de la domesticación del perro revela la adaptación a una dieta rica en almidón. *Nature*. 2013; 495: 360–364.
39. Koepfli et al. Genome-wide evidence reveals that African and Eurasian golden jackals are distinct species. *Current biology*. 2015; 25(16): 2158-2165.
40. Kane A. *Irish Wolfhound*; 2015.

41. Franco K. Determinación de la incidencia de Anaplasma en caninos, en la zona del cantón Salitre: [Proyecto para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista]; 2017.
42. Mazzatenta et al. El perro de compañía como modelo traslacional único para el envejecimiento. En Seminars in cell & developmental biology. 2017;; 141-153.
43. Real Academia Española. Can; 2020.





## ANEXO 1

### CROQUIS DE LA UBICACIÓN DE LA CLÍNICA VETERINARIA ZOOVET DE LA CIUDAD DE MOLLENDO



**ANEXO 2**

**OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

| <b>Variable</b>                                      | <b>Indicadores</b>   | <b>Técnica</b>  |
|--|--|---|
| Variable Dependiente:<br>Prevalencia de anaplasmosis | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Positivo</li> <li>2. Negativo</li> </ol>   | <p><b>Observación</b></p> <p><b>Instrumento</b></p> <p><b>Ficha de recolección de datos</b></p> |
| Variabes Independientes:<br>Sexo                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Macho</li> <li>2. Hembra</li> </ol>  | <p><b>Observación</b></p> <p><b>Instrumento</b></p> <p><b>Ficha de recolección de datos</b></p> |
| Tipo de Pelaje                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Duro</li> <li>2. Rizado</li> <li>3. Corto</li> <li>4. Largo</li> </ol>   | <p><b>Instrumento</b></p> <p><b>Ficha de recolección de datos</b></p>                           |
| Grupo etario   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cachorro (0 a 8 meses)</li> <li>2. Juvenil (9 a 15 meses)</li> <li>3. Adulto (15 meses en adelante)</li> </ol> |   |
| Tipo de Crianza                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permanencia en casa</li> <li>2. Presencia con otros animales</li> </ol>  |   |
| Tiempo de Aparición de síntomas                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 7 días</li> <li>2. 12 días</li> <li>3. 15 días</li> </ol>  |   |
| Tipo de Frotis                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frotis Capa Blanca</li> <li>2. Frotis Sanguínea</li> </ol>   |   |

**ANEXO 3**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

|                                 |                                      |   |  |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Prevalencia de anaplasmosis     | Positivo                             | 1 |  |
|                                 | Negativo                             | 2 |  |
| Sexo                            | Macho                                | 1 |  |
|                                 | Hembra                               | 2 |  |
| Tipo de Pelaje                  | Duro                                 | 1 |  |
|                                 | Rizado                               | 2 |  |
|                                 | Corto                                | 3 |  |
|                                 | Largo                                | 4 |  |
| Grupo etario                    | Cachorro (0 a 8 meses)               | 1 |  |
|                                 | Juvenil (9 a 15 meses)               | 2 |  |
|                                 | Adultos (15 meses en adelante)       | 3 |  |
|                                 | Especifique: _____<br>_____<br>_____ |   |  |
| Tipo de Crianza                 | Permanencia en casa                  | 1 |  |
|                                 | Presencia con animales               | 2 |  |
| Tiempo de aparición de síntomas | 3 días                               | 1 |  |
|                                 | 5 días                               | 2 |  |
|                                 | 7 días                               | 3 |  |
|                                 | Especifique: _____<br>_____<br>_____ |   |  |
| Tipos de Frotis                 | Frotis Capa Blanca                   | 1 |  |
|                                 | Frotis Sanguínea                     | 2 |  |
|                                 | Especifique: _____<br>_____<br>_____ |   |  |

## ANEXO 4

### RESULTADOS DEL ANAPLASMA

| Laboratorio Clínico<br><b>Insulab</b> S.R.L.<br>Calidad al servicio de nuestra comunidad |   | Laboratorio Clínico<br><b>Insulab</b> S.R.L.<br>Calidad al servicio de nuestra comunidad |  |
|--|---|--|--|
| NUMERO 119   | Fecha: 25/04/2024   | NUMERO 115   | Fecha: 25/04/2024  |
| ESPECIE CANINO   |   | ESPECIE CANINO   |  |
| NOMBRE LOCO  |   | NOMBRE DREUS VALDERRAMA  |  |
| Edad: 11 AÑOS Veterinaria: ZOOVET  |   | Edad: 3 MESES Veterinaria: ZOOVET  |  |
| <b>INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS</b>  |   | <b>INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS</b>  |  |
| Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  |   | Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  |  |
| Muestra: Sangre  |   | Muestra: Sangre  |  |
| Resultado: POSITIVO  |   | Resultado: NEGATIVO  |  |
| * Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de <i>Anaplasma platys</i> |   | * No se observó estructuras que sugieran presencia de <i>Anaplasma sp.</i>               |  |
| Técnica: Frotis de Capa Blanca   | Valor de Referencia NEGATIVO*   | Técnica: Frotis de Capa Blanca   | Valor de Referencia NEGATIVO*  |
| Comentario:  | <br>Lic. Navarro Lopez Yvis Elennys<br>Tecnólogo Médico<br>C.T.M.P. 14.758 | Comentario:  | <br>Lic. Navarro Lopez Yvis Elennys<br>Tecnólogo Médico<br>C.T.M.P. 14.758 |











Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** Fecha: 27/04/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** GUAPO ALIAGA  
**Edad:** 2 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:** **NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys*  
Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 127 Fecha: 26/04/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** PERLA BUSTINZA  
**Edad:** 5 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:** **NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys*  
Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 130 Fecha: 26/04/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** CENIZO  
**Edad:** 3 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:** **NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys*  
Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 129 Fecha: 26/04/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** MILI - SHITZU  
**Edad:** 8 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:** **NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys*  
Uic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758





Laboratorio Clínico  
**Insulab** S.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 98 **Fecha:** 16/05/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** SASHA  
**Edad:** 4 AÑOS **Veterinaria:** ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:**  
**POSITIVO**

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

Dr. Navarro Lopez Yvis Elenyys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** S.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 95 **Fecha:** 16/05/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** SUMAC  
**Edad:** 6 AÑOS **Veterinaria:** ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:**  
**POSITIVO**

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

Dr. Navarro Lopez Yvis Elenyys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** S.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 92 **Fecha:** 15/05/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** BRUCE  
**Edad:** 1 AÑOS **Veterinaria:** ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:**  
**POSITIVO**

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

Dr. Navarro Lopez Yvis Elenyys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** S.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

**NUMERO** 93 **Fecha:** 15/05/2024  
**ESPECIE** CANINO  
**NOMBRE** ALIKA  
**Edad:** 9 AÑOS **Veterinaria:** ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

**Examen :** INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
**Muestra:** Sangre  
**Resultado:**  
**NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de *Anaplasma sp.*

Técnica: Frotis de Capa Blanca **Valor de Referencia**  
NEGATIVO\*

Comentario:

Dr. Navarro Lopez Yvis Elenyys  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 14.758





Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 69 Fecha: 11/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE PALESTINA  
 Edad: 12 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: POSITIVO

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Elencys*  
 Dr. Navarro Lopez Yvis Elennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 70 Fecha: 11/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MUSTAFA  
 Edad: 10 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: NEGATIVO

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Elencys*  
 Dr. Navarro Lopez Yvis Elennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 72 Fecha: 11/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MANI  
 Edad: 5 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: NEGATIVO

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Elencys*  
 Dr. Navarro Lopez Yvis Elennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 75 Fecha: 11/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MUÑECA  
 Edad: 6 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: POSITIVO

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Elencys*  
 Dr. Navarro Lopez Yvis Elennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758











Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 24 Fecha: 6/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE TIGRE  
 Edad: 10 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: POSITIVO

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

Lic. Navarro Lopez Yvis Eliennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 21 Fecha: 6/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE RUFFUS  
 Edad: AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: NEGATIVO

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de hemoparásitos

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

Lic. Navarro Lopez Yvis Eliennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 22 Fecha: 4/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MILO QUIJA  
 Edad: 4 MESES Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: POSITIVO

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

Lic. Navarro Lopez Yvis Eliennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 23 Fecha: 4/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MANCHAS QUIJAS  
 Edad: 12 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: NEGATIVO

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de *Anaplasma sp.*

Técnica: Frotis de Capa Blanca Valor de Referencia NEGATIVO\*

Comentario:

Lic. Navarro Lopez Yvis Eliennys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



















Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 78 Fecha: 11/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE CHESTER  
 Edad: 8 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: **NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca

Valor de Referencia  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Navarro*  
 Lic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 63 Fecha: 10/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MAKI  
 Edad: 7 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: **NEGATIVO**

\* No se observó estructuras que sugieran presencia de Anaplasma sp.

Técnica: Frotis de Capa Blanca

Valor de Referencia  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Navarro*  
 Lic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 62 Fecha: 10/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE MAX  
 Edad: 3 AÑOS Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: **POSITIVO**

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca

Valor de Referencia  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Navarro*  
 Lic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758



Laboratorio Clínico  
**Insulab** E.I.R.L.  
Calidad al servicio de nuestra comunidad

NUMERO 55 Fecha: 10/05/2024  
 ESPECIE CANINO  
 NOMBRE CANELO  
 Edad: 8 MESES Veterinaria: ZOOVET

**INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS**

Examen : INVESTIGACIÓN DE ANAPLASMA  
 Muestra: Sangre  
 Resultado: **POSITIVO**

\* Presencia de cuerpo de inclusión en las plaquetas sugestivo de *Anaplasma platys*

Técnica: Frotis de Capa Blanca

Valor de Referencia  
NEGATIVO\*

Comentario:

*Luis Navarro*  
 Lic. Navarro Lopez Yvis Elenys  
 Tecnólogo Médico  
 C.T.M.P. 14.758





## ANEXO 5

### FOTOGRAFÍAS QUE EVIDENCIAN EL TRABAJO REALIZADO



**ANEXO 6**  
**MATRIZ DE RESULTADOS**

| <b>Prevalencia de Anaplasmosis</b> | <b>Sexo</b> | <b>Tipo de Pelaje</b> | <b>Grupo etario</b> | <b>Tipo de Crianza</b> | <b>Tiempo de Aparición de Síntomas</b> | <b>Tipo de Frotis</b> |
|------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|------------------------|--|-----------------------|
| 2                                  | 1           | 3                     | 2                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 3                     | 1                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 1                                  | 1           | 2                     | 3                   | 2                      | 0                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 4                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 2                     | 3                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 1                                  | 1           | 3                     | 3                   | 2                      | 0                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 3                     | 2                   | 2                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 4                     | 1                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 3                     | 3                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 3                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 3                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 4                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 1                                  | 1           | 3                     | 3                   | 2                      | 0                                      | 1                     |
| 1                                  | 2           | 2                     | 1                   | 1                      | 0                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 3                     | 1                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 3                     | 3                   | 2                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 4                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 3                     | 3                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 2                     | 3                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 4                     | 3                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 1                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 3                     | 1                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 2                                  | 1           | 2                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 1                                  | 2           | 2                     | 3                   | 1                      | 0                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 3                     | 3                   | 1                      | 2                                      | 1                     |
| 2                                  | 2           | 2                     | 3                   | 1                      | 3                                      | 1                     |
| 1                                  | 2           | 4                     | 3                   | 1                      | 0                                      | 1                     |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 |

