

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“PATOLOGÍAS Y PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO EN CANES (*Canis familiaris*),  
POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS, ATENDIDOS  
EN LA VETERINARIA CITY CAN, TACNA- 2022”**

**TESIS**

Presentada por:

Bach. KAREN ANDREA SALAZAR MAMANI

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**TACNA – PERÚ**

**2024**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**TESIS**

UPatologías y Perfil Bioquímico Sanguíneo en canes  
(*Canis familiaris*), positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis, atendidos en  
la veterinaria "City Can", Tacna 2022

**Tesis sustentada y aprobada el 08 de Febrero del 2024; estando el  
jurado calificador integrado por:**

Presidente	 ..... MSc. Luis Alberto Barrios Moquillaza
Secretario	 ..... MSc. M. ribel Fortunata Medina Rojas
Vocal	 ..... <b>MSc. Elizabeth Soledad Chucuya Mamani</b>
Asesor	 ..... <b>MSc. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri</b>

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo MSc, Cesario Sebastian Cruz Anchapuri en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 6689 - 2022 - FCAG, de la tesis titulada: **PATOLOGÍAS Y PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS, ATENDIDOS EN LA VETERINARIA CITY CAN - TACNA 2022.** Informe presentado por bachiller Karen Andrea Salazar Mamani para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista, haciendo cumplido con lo establecido en el reglamento de la originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual Turnitin cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 9%. Por lo que CERTIFICO DE SIMILARIDAD de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los tramites respectivos para su obtención del título.



---

MSc. CESARIO SEBASTIAN CRUZ ANCHAPURI  
DNI: 01285001

ANEXO2

FORMATO 2.3  
CONSTANCIA DE ORIGEN UOAO  
DE TRABAJO DE INVESTIGACION TITULO PROFESIONAL

El asesor de Tesis, de la carrera Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, declara que el Trabajo de Investigación denominado "PATOLOGIAS Y PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRlichiosis Y ANAPLASMOSIS, ATENDIDOS EN LA VETERINARIA CITY CAN TACNA 2022"

Presentado por la bachiller: **KAREN ANDREA SALAZAR MAMANI**

Para optar el título profesional de **Medico Veterinario y Zootecnista**,  
Cumpliendo con los requisitos, por lo que se encuentra expedido de la continuidad de trámite.

Tacna, 01 de agosto del 2024

  
MSC. CESARIO SEBASTIAN CRUZ ANCHAPURI  
Asesor de Tesis - EMVZ

## DEDICATORIA

*A Dios, por haberme acompañado en los momentos  
más difíciles y no haberme rendido durante este  
camino de vida.*

*A mi abuela Carmen que en vida ya no se encuentra, gracias por tu  
crianza y por haberme guiado durante todos estos años e  
inculcarme valores.*

*A mi madre y tío, Fresia y Juan que gracias a su apoyo constante  
durante todo este proceso y alentarme a concluir con este trabajo de  
investigación, a mis hermanas por su cariño.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia por todos estos años de preparación profesional que me brindo, a mis docentes por compartir sus enseñanzas y conocimientos a lo largo de mi preparación profesional.*

*A mi asesor MSc. MVZ. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri por su apoyo y paciencia para el desarrollo y ejecución de la presente tesis de investigación.*

*Al M.V.Z. Joel Chinchazo Montoya por su apoyo y enseñanzas, a mis compañeros de trabajo por su comprensión y paciencia.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria .....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice de tablas .....	xii
Índice de figuras .....	xiii
Anexos .....	xiv
Resumen .....	xv
Abstrac .....	xvi
Introducción .....	1
Capítulo I Planteamiento del problema .....	3
1.1.- Descripción del problema .....	3
1.2.- Justificación .....	5
1.3.- Objetivos .....	6
1.3.1.- Objetivo general .....	6

1.3.2.- Objetivos específicos .....	6
Capítulo II Marco teórico.....	7
2.1.- Antecedentes .....	7
2.1.1.- A Nivel internacional .....	7
2.1.2.- A nivel nacional.....	11
2.1.3.- Local .....	13
2.2.- Base Teórica.....	14
2.2.1.- Ehrlichia canis.....	14
2.2.1.1.- Fisiopatología.....	14
2.2.1.2.- Signos clínicos.....	18
2.2.1.3.- Diagnóstico .....	18
2.2.1.4.- Alteraciones bioquímicas.....	19
2.2.1.5.- Hallazgos ecográficos.....	19
2.2.1.6.- Tratamiento y prevención.....	21
2.2.2.- Anaplasmosis .....	22

2.2.2.1.- Fisiopatología.....	22
2.2.2.2.- Manifestaciones clínicas.....	24
2.2.2.3.- Diagnóstico .....	26
2.2.2.4.- Bioquímica sanguínea .....	26
2.2.2.5.- Hallazgos ecográficos .....	27
2.2.2.6.- Tratamiento.....	27
2.2.2.7.- Prevención.....	27
2.3.- Base conceptual .....	29
Capitulo III. Metodología de la investigación .....	37
3.1.- Material .....	37
3.1.1.- Ubicación geográfica y temporal .....	37

3.1.2.- Unidad de estudio.....	38
3.1.3.- Población y muestra .....	38
3.1.4.- Materiales .....	39
3.1.5.- Criterio de inclusión y exclusión.....	40
3.2.- Método.....	41
3.2.1.- Tipo y modalidad de investigación .....	41
3.2.2.- Método de investigación.....	41
3.2.3.- Diseño procedimental de la investigación.....	41
3.2.4.- Análisis de datos.....	45
Capitulo IV Resultados .....	46
4.1. Patologías y perfil bioquímico sanguíneo en canes ( <i>canis familiaris</i> ), positivos a ehrlichiosis y anaplasmosis, atendidos en la veterinaria City can, Tacna 2022 .....	46

4.2. Determinar patologías que se presentan en canes ( <i>canis familiaris</i> ), positivos a ehrlichiosis y anaplasmosis.....	47
4.3. Determinar alteraciones bioquímicas sanguíneas en canes ( <i>canis familiaris</i> ), positivos a ehrlichiosis y anaplasmosis .....	52
4.4. Determinar el sexo y edad en canes ( <i>canis familiaris</i> ) positivos a ehrlichiosis y anaplasmosis .....	60
Capítulo V. Discusión .....	62
Conclusiones .....	70
Recomendaciones .....	72
Referencias bibliográficas.....	73
Anexos .....	85

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estratificación muestral .....	38
Tabla 2. Valores bioquímicos .....	44
Tabla 3. Canes positivos para determinar las patologías y perfiles bioquímico sanguíneo.....	46
Tabla 4. Patologías ecográficas en canes ( <i>Canis familiaris</i> ) .....	48
Tabla 5. Análisis bioquímico en canes ( <i>Canis familiaris</i> ).....	53
Tabla 6. Presentación de canes según el sexo .....	60
Tabla 7. Según la edad en canes ( <i>Canis familiaris</i> ) .....	61

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Población de canes .....	47
------------------------------------	----

## **ANEXOS**

<b>ANEXO 1.</b> Ficha de datos ecográficos.....	85
<b>ANEXO 2.</b> Imágenes de ecografía .....	90
<b>ANEXO 3.</b> Ficha de datos bioquímicos .....	92

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Clínica veterinaria City can, de la provincia de Tacna, durante los meses de marzo a julio del 2022, con el objetivo de indicar las alteraciones que se presentaron en 80 canes (*Canis familiaris*), que presentaron patologías y alteraciones en perfiles bioquímicos sanguíneos, quienes fueron positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis mediante las pruebas de inmunocromatografía, los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva. La presencia de *Ehrlichia* spp. tuvo un porcentaje mayor de un 80,00%, a comparación de *Anaplasma* spp. con 18,75%, y la presencia de coinfección mixta (*Ehrlichia* spp. + *Anaplasma* spp.) que equivale el 1,25%. La ecografía es una herramienta útil para detectar alteraciones patológicas por imagen, los resultados en *Ehrlichia* spp. determinaron hepatitis aguda 42,50%, esplenomegalia moderada 32,50%, esplenomegalia leve 22,50% y nefritis aguda 21,25%. En *Anaplasma* spp. presentaron frecuentemente hepatitis aguda con 11,25%. La bioquímica sanguínea, es un indicativo para el estado y pronóstico del paciente, en *Ehrlichia* spp. predominaron hiperglobulemia 46,25%, uremia 28,75%, fosfatasa alcalina alta 23,75%, hiperproteinemia 21,25%, aumento de alanino aminotransferasa (ALT) 16,25% y creatinina alta 13,75%. En Anaplasmosis solo hubo niveles altos de ALT con 6,25%, uremia con 5,00%. Según el sexo machos 50,00% y hembras 50,00%, con respecto a la edad, predominaron más en adultos 46,30%; adulto mayor 36,30%; senior 15,00% y cachorros 2,50%. Concluyendo que las enfermedades infecciosas se pueden adquirir a cualquier edad y sexo.

**Palabras clave:** *Anaplasma* spp. *Ehrlichia* spp

## ABSCTRAC

The research work was carried out at the City Can Veterinary Clinic, in the province of Tacna, during the months of March to July 2022, with the objective of indicating the alterations that occurred in 80 dogs (*Canis familiaris*), which presented pathologies. and alterations in blood biochemical profiles, who were positive for Ehrlichiosis and Anaplasmosis through immunochromatography tests, the results were analyzed using descriptive statistics. The presence of Ehrlichia spp. had a higher percentage of 80,00%, compared to Anaplasma spp. with 18,75%, and the presence of mixed coinfection (*Ehrlichia* spp. + *Anaplasma* spp.) which is equivalent to 1,25%. Ultrasound is a useful tool to detect pathological alterations by imaging, the results in *Ehrlichia* spp. They determined acute hepatitis 42,50%, moderate splenomegaly 32,50%, mild splenomegaly 22,50% and acute nephritis 21,25%. In *Anaplasma* spp. They frequently presented acute hepatitis with 11,25%. Blood biochemistry is an indication of the patient's status and prognosis, in *Ehrlichia* spp. Hyperglobulemia 46,25%, uremia 28,75%, high alkaline phosphatase 23,75%, hyperproteinemia 21,25%, increased alanine aminotransferase (ALT) 16,25% and high creatinine 13,75% predominated. In Anaplasmosis there were only high levels of ALT with 6,25%, uremia with 5,00%. According to sex, males 50,00% and females 50,00%, with respect to age, they predominated more in adults 46,30%; older adult 36,30%; seniors 15,00% and puppies 2,50%. Concluding that infectious diseases can be acquired at any age and sex.

**Keywords:** *Anaplasma* spp. *Ehrlichia* spp.

## INTRODUCCION

Los hemoparásitos son microorganismos microscópicos encontrándose y reproduciéndose en vasos sanguíneos, dentro y fuera de glóbulos rojos, blancos o plaquetas. Son distribuidos a nivel mundial, al igual que el vector (garrapata) causando efectos adversos y lesiones en órganos vitales (hígado, riñón, bazo, médula ósea, etc.) de los animales, caracterizando por su patogenicidad y cuadros hemáticos (Domínguez, 2011).

En Perú la Ehrlichiosis y Anaplasmosis, son enfermedades detectadas en diferentes lugares, en especial con clima caluroso, a través de los años aumento su frecuencia en la población canina, las condiciones ambientales favorecen para su rápida transmisión debido al vector que se alimenta y se presentan con mayor rapidez (Manzano *et al.*, 2012).

La importancia del diagnóstico y reconocimiento de los estados de estas enfermedades, que son potencialmente zoonóticas, además de la posibilidad que tienen a generar coinfección, y también el compromiso de la salud en los animales de compañía (Nicholson *et al.*, 2010; Carrillo *et al.*, 2012).

Una vez la infección en el animal, puede progresar a través de 3 fases: aguda, subclínica y crónica. En las fases presentan variedad de síntomas y signos clínicos (Bulla *et al.*, 2004), pudiendo presentarse en canes asintomáticos. Los signos más presentados son: fiebre intermitente, depresión, anorexia, dolor muscular, ataxia, vómitos, petequias y esplenomegalia. En algunos casos pueden presentar cuadros neurológicos y presenta trombocitopenia, linfopenia y aumento de transaminasas en sus pruebas de sangre (Rubio *et al.*, 2011; Nelson & Couto, 2009).

En la actualidad el incremento de mascotas, el cambio de convivencia, la interacción con otras mascotas, la facilidad de movilidad de un lugar a otro, favorecen la transmisión. Existe la facilidad para realizar diagnósticos de infecciones rickettsiales; sin embargo, muchos de estos diagnósticos se efectúan con base en un cuadro clínico y resultados de hemograma compatibles con la patología y adicionalmente la combinación de indicadores clínicos y hematológicos (Cohn, 2003).

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción del problema

Las enfermedades infecciosas por vectores, son una contrariedad que enfrentan los médicos veterinarios al hacer un diagnóstico, afectando la salud animal y pública en todo el mundo. Estos son transmitidos por artrópodos hematófagos (garrapatas), son señalados como vectores de múltiples enfermedades que afectan generalmente, aumentando casos reportados en animales domésticos, produciendo cuadros hemáticos y patológicos que perjudican la sanidad animal. Las enfermedades más importantes asociadas a estos vectores se nombran a la Ehrlichiosis y Anaplasmosis, pertenecientes al orden *Rickettsiales*, familia *Anaplasmataceae*, géneros *Ehrlichia spp.* y *Anaplasma spp.* (Dolz *et al.*, 2013).

En Lima, Perú existen estudios que demostraron una prevalencia de 16,5% para *Ehrlichia canis* (Adrianzén *et al.*, 2003), 1,4% para *Anaplasma platys* (Tateishi *et al.*, 2015). Otro estudio en la ciudad de Piura determinó una frecuencia positiva a *E. canis* de 55% y se reporta por primera vez, y una frecuencia positiva a *Anaplasma spp.* de 4,2%

(Naranjo, 2018).

En un último estudio, en el distrito de Comas (Lima), durante el periodo en agosto del 2018 a diciembre 2020, la frecuencia de Ehrlichiosis fue de 60,4% y para Anaplasmosis fue de 43,2% (Porrás, 2023). Asimismo, en la ciudad de Tacna en un estudio se evidencio 37,78%, de los cuales 68 casos positivos a Ehrlichia canis, según la edad es el mayor porcentaje de 15,5% en caninos de 2-3 años (Quenta, 2013). Por otro lado, en la ciudad de Tacna no existe información reportada de estudios serológicos con resultados seropositivos de Anaplasmosis.

Asimismo, estas enfermedades, causan efectos negativos en la salud animal, pueden llegar a generar un cuadro clínico leve, agudo y crónico, hasta ocasionar la muerte provocando alteraciones hematológicas y bioquímicas irreversibles, alterando algunos órganos principales y ocasionando lesiones patológicas.

## **1.2. Justificación**

Existen estudios de investigación sobre estas enfermedades causada por vectores, se reportan casos y pruebas serológicas de diagnóstico de estas, pero en la actualidad no existe investigaciones en la ciudad de Tacna, acerca de exámenes complementarios (ecografía y perfil bioquímico sanguíneo) realizados a pacientes diagnosticados con enfermedades hemoparasitarias.

El clima, favorece al crecimiento y desarrollo de ectoparásitos (garrapatas), la falta de interés en desparasitar por los dueños, la desinformación de estas enfermedades zoonóticas que producen y el mal manejo de crianza de sus mascotas, favorecen que actualmente afectan a miles de canes y ocasiona grandes pérdidas económicas a los criadores.

Asimismo, la investigación aporta procedimientos metodológicos que permitan protocolizar para un tratamiento y el estado del paciente, mediante el uso de exámenes complementarios como el ultrasonido y perfiles bioquímicos sanguíneos, que servirá como un aporte de datos confiables de investigación de microorganismos.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar Patologías y Perfil Bioquímico Sanguíneo en canes (*Canis familiaris*), positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis, atendidos en la veterinaria City Can”, Tacna 2022.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar las patologías que se presentan en canes (*Canis familiaris*), positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis.
- Determinar el perfil bioquímico sanguíneo, en canes (*Canis familiaris*), positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis.
- Determinar el sexo y edad, en canes (*Canis familiaris*), positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES**

##### **2.1.1. A Nivel internacional**

En Managua (Nicaragua), se realizó un estudio de “Prevalencia de hematógenos en pacientes caninos referidos de la clínica veterinaria Gutiérrez”, durante los meses de febrero hasta agosto. El resultado de 30 canes, 14 canes fueron positivos a *Ehrlichia* spp. siendo un 47%, y 7 caninos resultaron con infección mixta de *Ehrlichia* spp y *Anaplasma* spp, que es el 23%, y dos canes positivos a *Anaplasma* spp, siendo un 7% (Miranda & Ganga, 2023).

En Managua (Nicaragua), se diagnosticaron “Alteraciones sistémicas por hemoparásitos en canes”, en el mes de mayo a octubre. Se realizó un estudio de 50 canes de acuerdo a la edad, raza, sexo y condición corporal, también los signos clínicos. Se diagnosticó por frotis sanguíneo y tinción Giemsa, siendo el 34% positivos y un 66% negativos. La prevalencia es de 70,59% para *Ehrlichia canis*, seguido

de una asociación de *Ehrlichia canis* + *Mycoplasma haemocanis* y *Mycoplasma haemocanis* + *Babesia canis* ambas con el mismo porcentaje de 11,76%, mientras que *Mycoplasma haemocanis* con 5,89%. Las edades afectadas, como cachorros de 2 a 11 meses y canes jóvenes de 25 a 48 meses. El mayor porcentaje de positivos es en machos 47,06%. Los signos clínicos más presentados como: esplenomegalia, anemia regenerativa, hepatomegalia, meningitis y otros signos identificados como linfadenopatía, trombocitopenia, ictericia, disnea, anorexia, fiebre, epistaxis, diarrea, cojera, convulsiones y alteraciones neuromusculares (Arostegui & Maldonado, 2017).

En un estudio mencionan los cambios bioquímicos más importantes de canes infectados con *E. canis*, como la hipoalbuminemia (como resultado de pérdida periférica de albúmina), que se da del incremento de la permeabilidad vascular debido a procesos inflamatorios edematosos, pérdida de sangre o disminución de proteínas debido a una enfermedad leve hepática o también a cambios en el glomérulo (Harrus *et al.*, 2012; Procajło, 2011).

En otro estudio mencionan alteraciones en bioquímica sanguínea

que se manifiestan en canes con *E. canis*, como hiperproteinemia, hiperglobulinemia y actividades de alanino aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FAS) (Greene, 2000). Los valores elevados de FAS, podemos relacionarlos con múltiples trastornos como problemas hepatobiliares y musculoesqueléticos (Lorente, 2004).

En un estudio se reporta principales hallazgos de laboratorio en canes con ehrlichiosis, se encontraron neutropenia, neutrofilia, linfopenia, monocitosis, linfocitosis, trombocitopenia, pancitopenia, hiperproteinemia, hiperglobulinemia, hipergamaglobulinemia, hipoalbuminemia, proteinuria, azotemia renal e incremento medio en enzimas hepáticas (Sainz *et al.*, 2015).

En un estudio referente a los hallazgos ecográficos en ehrlichiosis, encontramos nefropatía y alteraciones incluyendo el bazo e hígado, esto conducirá un aumento en el tamaño, originando consecuentemente hepatomegalia, esplenomegalia y/o linfadenopatias (Baneth, 2006).

En infecciones por *A. phagocytophilum* se ha reportado principalmente alteraciones como hiperbilirrubinemia, aumento de transaminasas, hiperproteinemia, hipoalbuminemia, hiperfosfatemia y

azotemia renal (Kohn *et al.*, 2008; Chireck *et al.*, 2018); mientras que en infecciones por *A. platys* se halló hiperproteinemia (Kontos *et al.*, 1991) y en menor frecuencia un ligero aumento de transaminasas y bilirrubina, sin observar azotemia renal (Bouzouraa *et al.*, 2016).

La ultrasonografía no es un método de diagnóstico para la Anaplasmosis canina, pero permite el hallazgo de esplenomegalia, siendo la alteración más frecuente en perros con signos clínicos y positividad a *A. phagocytophilum* afectando un 84 a 95%, y en segundo lugar la hepatomegalia de 6 a 11% (Kohn *et al.*, 2008; Chireck *et al.*, 2018). En contraste, en infecciones por *A. platys* se reporta un bajo porcentaje de esplenomegalia hallándose un 16% de los casos (Bouzouraa *et al.*, 2016).

En Cuenca (Ecuador) “Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes con Ehrlichiosis canina”, los hallazgos encontrados se agruparon en tres grupos; bajos, normales y altos, que se realizó en 25 perros. Se halló hipertransaminasemia (ALT) en un 12% (3/25), fosfatasa alcalina (FAS) se halló hiperfosfatemia con 32% (8/25). Por otro lado, los valores de gamma - glutamiltransferasa (GGT) estuvieron sobre el nivel referencial con 56% (14/25). En bilirrubina total, se observó hipobilirrubinemia 12% (3/25) e hiperbilirrubinemia con

88% (22/25). Se halló hipoalbuminemia con 24% (6/25) e hiperalbuminemia 4% (1/25). Por otro lado, la hipouremia con 4% (1/25) y hiperuremia 52% (13/25). También se halló hipercreatinemia con 20% (5/25) e hipocreatinemia con 12% (3/25). Otras alteraciones como hipoglucemia 4% (1/25) e hiperglucemia 20% (5/25). La proteína baja total con 8% (2/25) y el 24% (6/25) hiperproteinemia. Los electrolitos como calcio, fosforo y sodio se evaluaron la filtración, reabsorción y excreción de los riñones para valorar la homeostasis y su función, se presenció hipocalcemia con 4% (1/25), hipercalcemia 4% (1/25), hipofosfatemia con 4% (1/25), hiperfosfatemia 8% (2/25) (Barrera, 2021).

### **2.1.2. A nivel nacional**

En la ciudad de Trujillo, se realizó un estudio de “Alteraciones en la exploración ecográfica abdominal en canes con Ehrlichiosis”, en 75 canes positivos a ehrlichiosis por inmunocromatografía, se les realizó ecografía abdominal, de los cuales el 53,33% eran hembras y 46,67% fueron machos. Las principales alteraciones encontradas fueron la hepatomegalia y esplenomegalia, la primera alteración fue en 61 canes correspondiente al 81,34% y la segunda alteración en 73 canes que

corresponde el 97,33% respectivamente. En los riñones solo afecto el 24 % (18 pacientes), en la vesícula biliar el 26,67%(20 pacientes), en sus tamaños mostraron un incremento marcado. El páncreas, el grado de distensión gástrica, los intestinos y la vejiga no se vieron alteraciones en su tamaño, ecogenicidad y ecotextura en la ehrlichiosis canina (Yovera, 2014).

En la provincia de Piura, en un estudio “Frecuencia de Ehrlichiosis y Anaplasmosis en canes con historial de garrapatas atendidos en una Clínica Veterinaria”, durante los períodos primavera a verano, se tomaron muestras de 71 canes, con presencia de garrapatas y con signos clínicos. Los resultados estuvieron por 44 machos y 27 hembras, con edades de 2 meses y 17 años. La seropositividad de *E. canis* fue de 55% (39/71) y la de *Anaplasma* spp. fue de 4,2% (3/71). Todos los canes que tenían anticuerpos contra *Anaplasma* spp. también tenían anticuerpos contra *Ehrlichia canis*. Entre los signos clínicos encontrados, el 49% desarrolló esplenomegalia, la cual obtuvo significancia estadística frente al resto de signos clínicos (Naranjo, 2018).

En un estudio en “Determinar la prevalencia de Ehrlichiosis,

Anaplasmosis canina y enfermedad Lyme” atendidos en los centros veterinarios en Piura-Castilla, durante los meses de mayo a octubre, se evaluaron según raza, sexo y edad. De 62 muestras de sangre procesadas, 62,9% (39) son positivos a Ehrliquiosis, y el 33,9% (23) resultaron para Anaplasmosis. Según la edad, la mayor cantidad de canes fueron de 1 a 5 años (36) de los cuales 52,38% han presentado Anaplasmosis canina, el 61,54% presentaron Ehrliquiosis canina. No se obtuvo diferencias significativas de estas enfermedades se pueden adquirir a cualquier edad y sexo, no es algo específico para el contagio (Huamán, 2023).

### **2.1.3. Local**

En un estudio en Tacna sobre “La prevalencia general de *Ehrlichia* spp. en caninos (*Canis familiaris*) en las zonas urbanas de la ciudad de Tacna”, menciona en sus resultados se obtuvo 26,14 % de prevalencia de *Ehrlichia* spp., y según la edad fue más frecuente en canes de 2 a 3 años con 10,23 %, según sexo fue mayor en machos con 13,64 % (Mamani, 2022).

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1. Ehrlichia canis**

La ehrlichiosis canina, conocida también como fiebre hemorrágica canina, enfermedad del perro rastreador, tifus de la garrapata canina, desorden hemorrágico de Nairobi y pancitopenia tropical canina, nombres que representan a la enfermedad (Waner & Harrus, 2000). Es causada por un grupo de microorganismos gran negativos intracelulares obligatorios y pleomórficos, que parasitan las células sanguíneas circulantes de hospedadores mamíferos susceptibles, incluido el hombre (Rikihisa, 1991).

#### **2.2.1.1. Fisiopatología**

Las garrapatas se infectan con la *E. canis* al alimentarse de perros que son portadores de la enfermedad, durante las dos primeras semanas. Los microorganismos se multiplican en las células sanguíneas, células del intestino delgado y de las glándulas salivales de las garrapatas infectadas (Ettinger, 1992). Las garrapatas al alimentarse inyectan en el lugar, las secreciones de las glándulas salivales contaminadas con la ehrlichia (Waner & Harrus, 2000). Las secreciones y la inflamación por la picadura favorecen la llegada de leucocitos al sitio, facilita la entrada de la ehrlichia (Sainz *et al.*, 2000).

La incubación de la enfermedad es de 8 a 20 días. En el organismo se multiplica en las células mononucleares circulantes y los fagocitos mononucleares dentro de los órganos linfáticos como el hígado, bazo y nódulos linfáticos (Bockino *et al.*, 2003) causando hiperplasia refiriéndose a un aumento en el tamaño de estos órganos (Sainz *et al.*, 2000).

La *E. canis* también se disemina por ciertos órganos (pulmones, riñones y meninges) provocando lesiones inflamatorias y vasculitis (Sainz *et al.*, 2000). El resultado determina un gasto, secuestro y destrucción de plaquetas, y el resultado es la trombocitopenia observada durante la fase aguda. La variación de leucocitos y anemia pueden desarrollar progresivamente durante este estado (Bockino *et al.*, 2003). Posteriormente de 6-9 semanas, se puede descartar el parásito en el perro (si es inmunocompetente) o si desarrolla la parasitemia, y dependerá que los signos clínicos sean específicos, moderados o severos. En este estado varía los grados de trombocitopenia, leucopenia y anemia. En principio no existe predilección de raza, edad o sexo para presentar esta enfermedad, cada paciente juega un papel importante en la patogenia y eso dependerá de la respuesta inmune (Sainz *et al.*, 2000).

La esplenomegalia es el resultado de un aumento del secuestro y destrucción plaquetaria por los macrófagos del bazo y como resultado disminuye el número de trombocitos circulantes (Pantanowitz, 2003).

### **Fase aguda**

Los signos clínicos pueden ser leves y no específicos, en algunos casos pueden ser severos (Domínguez, 2011). Este periodo dura de 2 a 4 semanas, la manifestación de linfadenomegalia generalizada, esplenomegalia y hepatomegalia. A nivel molecular se puede encontrar ADN ehrlichial en nódulos linfáticos, bazo, hígado y riñones; de forma que algunos órganos demuestran evidencia histológica de infiltrado linfocítico, plasmocítico y monocítico que reafirma el hallazgo de *E. canis*, distribuida en el organismo del infectado, causando signos clínicos (Gutiérrez *et al.*, 2016). Existen alteraciones como pérdida de peso, anorexia, letargia, hipertermia, exudado óculo-nasal seroso o purulento, hemorragias y disnea (Domínguez, 2011).

### **Fase subaguda o subclínica**

Esta fase puede durar de meses a años, el paciente aparenta esta

normal o tener anemia leve. Además, en esta fase el infectado recupera peso perdido y se normaliza su temperatura corporal. En algunos animales el agente patógeno logra ser eliminado si el estado inmune es eficaz (Domínguez, 2011). Sin embargo, la carga viral de la cepa *E. canis*, la duración de la enfermedad, el grado de respuesta inmune del perro infectado son factores que determinan la evolución de la patología. Por lo tanto, en la mayoría permanece debido a que *E. canis* queda alojada principalmente en el bazo; procediendo la fase crónica (Domínguez, 2011).

### **Fase crónica**

Aquí los signos clínicos son inespecíficos, como en la fase aguda. La presentación de hemorrágicas, linfadenopatía, esplenomegalia, las irregularidades oculares y las infecciones secundarias se consideran dentro de ehrlichiosis crónica. Se describieron poliartropatías y signos neurológicos (Greene, 2012). Las marcaciones hemorrágicas, retina, piel abdominal o en cualquier otro órgano, es una característica común de la infección crónica debido a un número bajo de plaquetas circulantes (Ettinger, 1992).

#### **2.2.1.2. Signos clínicos**

La *Ehrlichia canis* se presenta una forma más severa con una alta morbilidad y mortalidad en la raza pastor alemán y en otras (Pinedo, 2016). En esta fase los signos clínicos son la anorexia, depresión, letargia, pérdida de peso, fiebre, debilidad y apatía. En el aparato respiratorio puede haber disnea, secreciones nasales seropurulentas y conjuntivales e incluso neumonía intersticial, puede haber linfadenomegalia, esplenomegalia y tendencia de sangrar.

El sangrado se manifiesta por la presencia de petequias en la piel, equimosis o ambas. También se presentan trastornos neurológicos como la ataxia, temblor de la cabeza y síntomas convulsivos (Pinedo, 2016).

#### **2.2.1.3. Diagnóstico**

El diagnóstico se basa en la anamnesis, historia clínica, hallazgos patológicos al examen clínico y anomalías hematológicas, se confirma la enfermedad con pruebas de laboratorio, como: hemograma, bioquímica sanguínea y análisis serológico es el método de mayor utilidad clínica y más confiable para el diagnóstico de la

Ehrlichiosis (Pinedo, 2016).

#### **2.2.1.4. Alteraciones bioquímicas**

Las alteraciones químicas séricas más frecuentes han incluido hiperproteinemia (33%), hiperglobulinemia (39%), hipoalbuminemia (43%) (Greene, 2000). La hiperglobulinemia es consecuencia de una lesión e inflamación tisular, la síntesis de globulina por el hígado es estimulada por mediadores endógenos de leucocitos hacia una respuesta por una lesión. La hipogammaglobulinemia en EMC es policlonal y las concentraciones de gammaglobulina se desarrollan durante la etapa de fiebre en la enfermedad y permanecen en las etapas subclínica y crónica. La hipoalbuminemia vista en EMC puede ser resultado de una disminución periférica de albúmina a fluidos inflamatorios edematosos y el resultado del aumento de la permeabilidad vascular, pérdida de sangre, o baja de proteínas debido a una enfermedad hepática leve conjunta, a con cambios de glomerulopatía (Harrus *et al.*, 1999).

#### **2.2.1.5. Hallazgos ecográficos**

Una vez que se encuentra en el hospedero, la *Ehrlichia spp* invade

los monocitos y es capaz de propagarse a través del sistema linfático, como en bazo y el hígado. Esto conducirá a un aumento en el tamaño y cantidad de las células de estos tejidos conocido como hiperplasia, originando consecuentemente hepatomegalia, esplenomegalia y/o linfadenopatias (Baneth, 2006). La patología hepática asociada con *E. canis* sin manifestaciones clínicas, ha sido determinado como la de infiltración portal de linfocitos, células plasmáticas y macrófagos, como resultado la arquitectura hepática se genera una distorsión; en otros estudios se observó degeneración grasa centrolobulillar perivascular de leve a moderada (De Castro *et al.*, 2004).

La esplenomegalia es el hallazgo clínico y patológico más prominente en la etapa aguda y crónica. La esplenomegalia en la fase aguda es congestiva y causada por una proliferación difusa de linfocitos y células plasmáticas en la pulpa roja y blanca. El bazo es el principal reservorio de microorganismos, debido a la abundancia de macrófagos residentes (Harrus & Waner, 2000).

En riñones los cambios patológicos tanto en elementos tubulares y glomerulares de perros con *E. canis*; en estos animales se demostró proteinuria transitoria en la fase aguda. Los cambios que se observaron

presentaron como la glomerulopatía a causa de proteinuria transitoria que contribuye a la hipoalbuminemia observada en la EMC aguda (Codner & Maslin 1992, Codner *et al.*, 1992).

#### **2.2.1.6. Tratamiento y prevención**

En el tratamiento de la ehrlichiosis canina se utilizan diferentes fármacos antimicrobianos, entre los cuales destacamos los siguientes: tetraciclina, doxiciclina, oxitetraciclina, dipropionato de imidocarb y cloranfenicol (Adrianzén *et al.*, 2003).

Las tetraciclinas son eficientes en el tratamiento de la fase aguda de la ehrlichiosis (Ettinger, 1992).

Hasta la fecha, no se ha desarrollado ninguna vacuna eficaz contra *E. canis* y el control de las garrapatas sigue siendo la medida de prevención más eficaz contra la infección (Waner & Harrus, 2000).

## **2.2.2. Anaplasmosis**

Es una enfermedad de infección bacteriana que se transmite por la garrapata dura (*Ixodidae*), afectando a los perros y siendo zoonótico. Tiene distribución mundial y pertenece al orden Rickettsiales, familia *Anaplasmataceae*, género *Anaplasma* y es una bacteria gram negativa, pleomórfica y de aumento intracelular obligado. Se replican en unas vacuolas derivadas de la membrana citoplasmática de las células que infectan, como glóbulos blancos y plaquetas (Domínguez, 2011).

### **2.2.2.1. Fisiopatología**

La garrapata al alimentarse del huésped necesita de 24 horas para transmitir la *Anaplasma* spp. (Alleman, 2017). El periodo de incubación es de 8 a 15 días, por infección endovenosa realizados en perros. Una vez dentro del organismo del huésped, las bacterias se adhieren a la superficie plaquetaria e ingresan por medio de endocitosis. El *Anaplasma* spp. residen en una vacuola donde realiza fisión binaria y como resultado la formación de una mórula y se infectan un gran porcentaje de plaquetas. A los pocos días después de la aparición de las plaquetas parasitadas, estas disminuyen rápidamente, y que no son

observadas. Después de la desaparición de los microorganismos, los recuentos de plaquetas aumentan rápidamente, y llegan a sus valores normales (Cohn & Kottler, 2010; Harvey, 2008).

La aparición de trombocitopenia y recuperación, ocurren en intervalos de 1 a 2 semanas, disminuyen con el tiempo y como resultado una trombocitopenia crónica leve de lenta recuperación, con aparición repentina de bacterias en plaquetas (Cicuttin *et al.*, 2011). Se da la posibilidad de que el organismo destruya las plaquetas, aunque la escasa cantidad de 25 plaquetas no detecta con facilidad el microorganismo (Tateishi *et al.*, 2015). Es posible que la trombocitopenia inicial se ve una consecuencia de una lesión en plaquetas ya que los organismos se replican, se plantea que los mecanismos hacia una respuesta inmune plaquetaria sean más de importancia durante episodios posteriores de trombocitopenia (Harvey, 2008).

### **Fase aguda**

La duración de 2 a 4 semanas, el primer signo clínico es el aumento de temperatura hasta 41°C, anorexia, depresión, ganglios linfáticos

inflamados, hipotónico e ictericia, en esta fase algunos pueden superarla sin tratamiento (Rubio *et al.*, 2011).

### **Fase hiperaguda**

En esta fase hay una pérdida de peso, abortos, fallo cardiopulmonar y muerte, debido a que el 90% de los eritrocitos están infectados (Soto, 2010).

### **Fase crónica**

En esta fase los que salen de la fase hiperaguda, los parásitos disminuyen en el torrente sanguíneo, a varias semanas después los valores hematológicos se normalizan. El animal recuperado suele estar infectado persistentemente, se los conoce como “portadores asintomáticos”, esta fase es difícil de diagnosticar por métodos tradicionales (Soto, 2010).

#### **2.2.2.2. Manifestaciones clínicas**

Los signos clínicos en casos, la severidad de la infección dependerá de varios factores, edad, sistema inmune (Rubio *et al.*, 2011). Los síntomas son fiebre alta, claudicación en patas alternantes, tumefacción articular, debilidad, anorexia y malestar general.

Así también se observan vómitos, dolor abdominal, pérdida de peso, diarrea y alteraciones neurológicas (Calvache, 2014). Las mucosas pálidas es el signo más destacado de la anemia, acompañada de debilidad muscular, depresión y anorexia (Romero, 2015). Durante la infección no presenta síntomas clínicos, cuando más del 15% de eritrocitos están infectados, en ese período, y comienza a desarrollarse los eritrocitos infectados, se eliminan del torrente sanguíneo por fagocitosis de las células del retículo endotelial del bazo, hígado y nódulos linfáticos, lo cual da inicio a una fase de inflamación aguda (Soto, 2010).

Tanto los vómitos y diarrea se presentan en perros que sufren por Anaplasmosis. Por lo cual hay otras similares enfermedades que igual pueden causar los mismos síntomas. Los perros perciben dolor o inflamación en las articulaciones y está presente en las extremidades posteriores y la hinchazón puede ser extrema. La Anaplasmosis conduce a cambios en el comportamiento, como depresión o letargo. En algunos perros, causa pérdida de apetito, desarrolla contusión severa de la piel como petequiales y sangrado de la nariz, signos más severos presentan dolor de cuello, convulsiones, ataxia (pérdida de equilibrio), temblores y cambios en la marcha.

Las convulsiones van acompañadas de una pérdida temporal de control sobre los movimientos intestinales (Gittins, 2012).

### **2.2.2.3. Diagnóstico**

El diagnóstico se basa en la anamnesis, historia clínica, hallazgos patológicos al examen clínico, anomalías hematológicas, se confirma la enfermedad con pruebas de laboratorio, como: hemograma, bioquímica sanguínea y análisis serológico es el método de mayor utilidad clínica y más confiable para el diagnóstico de Ehrlichiosis (Pinedo, 2016).

### **2.2.2.4. Bioquímica sanguínea**

En infecciones por *A. platys* se halló hiperproteinemia (Kontos *et al.*, 1991) y en menor frecuencia un ligero aumento de transaminasas y bilirrubina, sin observar azotemia renal (Bouzouraa *et al.*, 2016). En infecciones por *A. phagocytophilum* se ha reportado principalmente alteraciones como hiperbilirrubinemia, aumento de transaminasas, hiperproteinemia, hipoalbuminemia, hiperfosfatemia y en menor frecuencia azotemia renal (Chireck *et al.*, 2018).

#### **2.2.2.5. Hallazgos ecográficos**

La ultrasonografía no es un método de diagnóstico para la Anaplasmosis canina, pero permite el hallazgo de esplenomegalia, siendo la alteración más frecuente en perros con *A. phagocytophilum* afectando un 84 a 95%, y en segundo lugar la hepatomegalia de 6 a 11% (Chireck *et al.*, 2018). Las infecciones por *A. platys* se reporta un bajo porcentaje de esplenomegalia hallándose un 16% de los casos (Bouzouraa *et al.*, 2016).

#### **2.2.2.6. Tratamiento**

El *Anaplasma spp.* es susceptible a la doxiciclina, rifampicina y levofloxacina; la droga de elección es la doxiciclina. Hasta la fecha se desconoce la dosis y el periodo exacto de terapia, pero se recomienda doxiciclina de 5 a 10 mg/kg cada 12 horas durante por lo menos 30 días (Alleman, 2017). La transfusión de sangre puede ser necesaria para la anemia y trombocitopenia (Greene, 2012).

#### **2.2.2.7. Prevención**

Como cualquier enfermedad transmitida por vectores, la mejor medida preventiva es reducir el contacto con los mismos vectores,

existen varios productos para animales en forma oral, aplicación tópica o collares impregnado, con ingredientes activos que incluyen permetrina, fipronil y amitraz (Franco, 2016).

### **2.3. BASE CONCEPTUAL**

**Alanina aminotransferasa (ALT):** Esta enzima es la principal cuando hay alteraciones en perros y gatos. Se encuentra dentro de los hepatocitos y se libera en sangre cuando hay alteraciones reversibles o irreversibles causando elevación de esta misma (necrosis celular) (IDEXX, 2020).

**Albúmina (ALB):** Es una proteína que se sintetiza en el hígado, su función es transportar compuestos, endógenos y exógenos. La Albúmina baja: enfermedad inflamatoria, nefropatía (alteraciones renales) y enteropatía con pérdida de proteínas y producción disminuida (insuficiencia hepática). Albúmina alta: deshidratación (IDEXX, 2020).

**Amilasa (AMYL):** La amilasa sérica es una de las enzimas en el páncreas, afectando también al hígado e intestino delgado, dan lugar a aumentos significativos de esta enzima. La amilasa se elimina en los riñones, las patologías renales también pueden dar lugar a aumentos de amilasa no relacionados con enfermedades pancreáticas (IDEXX, 2020).

**Aspartato aminotransferasa (AST):** En valores altos de AST en

muestra de sangre indican lesiones celulares hepáticas, cardíacas o del músculo esquelético (IDEXX, 2020).

**Bilirrubina total (TBIL):** La bilirrubina alta indica enfermedad hepática colestática, enfermedad hemolítica y obstrucción intrahepática, cuando los niveles están bajos no están significativa (IDEXX, 2020).

**Calcio (Ca):** El calcio actúa en mineralización del esqueleto, coagulación de la sangre, excitabilidad del músculo esquelético y cardíaco (IDEXX, 2020).

**Cirrosis hepática:** Ecográficamente se observa el tamaño normal o reducido, parénquima heterogéneo debido a fibrosis y nódulos regenerativos, pérdida de contraste y superficie irregular (Núñez, 2020).

**Colecistitis:** Afección de la vesícula biliar donde se observa pared engrosada, infiltrados murales y sedimento como: barro biliar, pus, sangre o mixto. Se observa una vesícula biliar distendida en algunas ocasiones hasta el cuello biliar (Núñez, 2020).

**Colesterol (CHOL):** Se utiliza como indicador de colestasis o enfermedades endocrinas como hipotiroidismo, hiperadrenocorticismos,

diabetes mellitus, así como el síndrome nefrótico; la prueba de colesterol alto puede indicar hipotiroidismo, estado postprandial y síndrome nefrótico (IDEXX, 2020).

**Creatinina (CREA):** La creatinina se elimina por filtración glomerular y secreción de los túbulos renales. La anomalía más frecuente que se detecta con la prueba creatinina alta es: azotemia prerrenal, postrenal y renal (IDEXX, 2020).

**Ecografía:** La ecografía se basa en la emisión y recepción de ultrasonidos, que son aquellas ondas de sonidos cuya frecuencia es superior a la audible por el oído humano (Núñez, 2020).

**Endometritis:** Engrosamiento aumentado o reducido con ecogenicidad homogéneo o heterogénea, pudiendo presentarse colecta en el lumen y alteraciones como fibrosis, quistes y constricciones (Núñez, 2020).

**Enteritis:** Suele ser de presentación difusa, afectando grandes extensiones entéricas, y las alteraciones inflamatorias son menos frecuentes, la estratificación suele verse reducida o conservada. El peristaltismo no se ve afectado en algunas ocasiones por enfermedades infecciosas (Núñez, 2020).

**Esplenomegalia:** Se presenta elevada sensibilidad para detectar alteraciones, se observa un aumento de tamaño, parénquima homogéneo o heterogéneo, bordes redondeados y regulares (Núñez, 2020).

**Fosfatasa alcalina (ALKP):** Se ubica en tejidos corporales, cuando los niveles son altos en concentraciones en la corteza renal, mucosa intestinal, en hígado y principalmente se ubica en los canales biliares; por lo tanto, un aumento en ALKP puede indicar colestasis (IDEXX, 2020).

**Fósforo inorgánico (PHOS):** Tiene una función metabólica y se absorben en el intestino delgado, el fosfato inorgánico alto indica disminución de la filtración glomerular (IDEXX, 2020).

**Gamma-glutamilttransferasa (GGT):** Esta enzima es un indicador de colestasis o enfermedad hepatobiliar. La anomalía más alta en colestasis (IDEXX, 2020).

**Gastritis:** El espesor mural aumentado y diferenciación de estratos gástricos, el peristaltismo gástrico se verá normal, reducido o ausente (Núñez, 2020).

**Hematómetra:** Cuernos uterinos distendidos con contenido heterogéneo y superficies irregulares (Núñez, 2020).

**Hepatitis aguda:** Se evidencia hepatomegalia, ecogenicidad reducida, aumento de contraste vascular/ductal, vasculatura normal o congestiva y superficie lisa (Núñez, 2020).

**Hepatitis crónica:** Ecogenicidad aumentada, reducción de la visualización vascular, parénquima heterogéneo y zonas hipercoicas y fibrosas. Posible presencia de infiltrados periportales y superficie lisa o irregular que se observan en ecografía (Núñez, 2020).

**Hepatomegalia:** Bordes caudales hepáticos superando la mitad del estómago del lado izquierdo, o la mitad del riñón derecho, bordes caudales redondeados y estomago alejado del diafragma (Núñez, 2020).

**Lipasa (LIPA):** Esta enzima es secretada por el páncreas, en menor cantidad, por la mucosa gastrointestinal, es indicador de patologías pancreáticas. El valor tres veces por encima del intervalo de referencia es compatible con pancreatitis (IDEXX, 2020).

**Líquido libre en cavidad abdominal:** Se trata de una colecta líquida o focalizada, puede ser un signo de ciertas afecciones como:

pancreatitis aguda, ruptura uterina, perforación vesical, etc. Ecográficamente se encuentran estructuras membranosas (fibrina) y formaciones solidas como floculos o coágulos luminal ecogénico inmóvil adherido y en algunos casos ocupando gran parte de la vesícula, generando incapacidad funcional del vaciado y predisponiendo a su ruptura (Núñez, 2020).

**Mucocele biliar:** Es una afección inflamatoria severa, distensión, pared engrosada e hiperplasia de la mucosa. Su principal afección es el sedimento (Núñez, 2020).

**Nefritis aguda:** Se observa tamaño normal o aumentado, diferenciación corticomedular conservada o aumentada, ecogenicidad aumentada y a veces colecta liquida subcapsular (Núñez, 2020).

**Nefropatía crónica:** El tamaño renal puede ser normal o reducido, afección uní o bilateral, perdida de diferenciación corticomedular, perdida de arquitectura, pelvis renal distendida y lesiones como mineralización, quistes y cálculos (Núñez, 2020).

**Neoplasias esplénicas:** Son variables y nada específicas, se observan focos de hipoecogenicidad, bordes mal definidos y tamaño variable, suelen deformar la superficie del órgano (Núñez, 2020).

**Nitrógeno ureico en sangre (BUN):** Es principal prueba como indicador de enfermedad renal o patologías que produzcan hemorragias gastrointestinales. EL aumento de la urea indica: azotemia prerrenal, postrenal y renal con baja tasa de filtración glomerular. Disminución de la urea indica: baja ingesta proteica, insuficiencia hepática y diuresis (IDEXX, 2020).

**Pancreatitis:** Son muy sutiles y difíciles, se ve un cambio en su ecogenicidad y/o ecotextura. Se observa un tamaño aumentado, homogéneo, saponificación de grasa, ascitis, peritonitis y con posible gastritis (Núñez, 2020).

**Piometra:** La colecta uterina puede ser generalizada o reducida afecta una parte o casi todo, aumenta el espesor de la pared con irregularidades (Núñez, 2020).

**Prostatitis:** El tamaño prostático se ve normal o aumentado, la ecogenicidad es reducida de forma difusa o en manchas, capsula intacta, lesiones focales, también se puede observar ares de edema y abscesos (Núñez, 2020).

**Proteínas totales (TP):** Valores altos indican deshidratación y enfermedad inflamatoria; bajos indican perdida de proteínas debida a

hemorragias o pérdida gastrointestinal asociada a insuficiencia renal y hepática, deshidratación y lesiones gastrointestinales son las que se ven en algunos pacientes (IDEXX, 2020).

**Sedimento en vejiga urinaria:** En ecografía no se puede reconocer la naturaleza, pero si observar la suspensión de partículas o alteraciones como coágulos, cálculos y gas (Núñez, 2020).

**Tumores o neoplasias hepático:** Se encuentran lesiones focales cavitarias y solidas como nódulos, en algunos casos redondeados o irregulares. También se observa masas heterogéneas (Núñez, 2020).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. MATERIAL**

##### **3.1.1. Ubicación geográfica y temporal**

Tacna está situado en la costa sur, sus coordenadas geográficas esta entre 16°58' y 18°20' de latitud sur, y 69°28' y 71°02' de longitud oeste, se ubica en una zona costera (562 msnm). Limita por el noroeste con Moquegua, por el norte con Puno, por el este con Bolivia, por el sur con Chile y por el oeste con el Océano Pacífico, presenta variaciones de temperaturas de 12°C a 30°C y la temperatura promedio es de 16,5°C.

El presente trabajo de investigación se realizó en la clínica veterinaria City can, en la zona céntrica de la ciudad en la Av. Grau N-30, al frente del parque La locomotora, es un centro que cuenta con instalaciones adecuadas para la atención al público y bienestar animal.

### 3.1.2. Unidad de estudio

El estudio se realizó en cánidos diagnosticados positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis, mediante el uso de pruebas inmunocromatografía (Anigen Caniv-4), y a quienes se les realizo exámenes de laboratorio bioquímico sanguíneo y ecografía abdominal.

### 3.1.3. Población y muestra

La población estuvo conformada por 80 caninos positivos a ehrlichiosis y anaplasmosis (20 mensual) el tamaño de muestra es con el 100 %de los casos.

**Tabla 1. Estratificación muestral**

<b>Mes</b>	<b>N°</b>	<b>Ecografía</b>	<b>Bioquímica</b>
1	20	20	20
2	20	20	20
3	20	20	20
4	20	20	20
<b>Total</b>	<b>80</b>		

### **3.1.4. Materiales**

#### **Material biológico**

- Muestra de sangre entera de canes

#### **Material de campo**

- Jeringas de 3ml
- Guantes
- Bozal
- 80 kit de caniv-4
- Tuberculinas
- Papel A-4
- Tinta de impresora
- Cuaderno de registros
- Lapiceros
- 80 chem 15 (kit de bioquímica sanguínea Idexx)

#### **Equipos**

- Laptop
- Impresora

- Ecógrafo Chison Eco 3 y transductor transverso
- Equipo Catalyts-Idexx (Invetsa)
- Máquina de rasurar
- Gel ecográfico
- Centrifuga

### **3.1.5. CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **Inclusión**

El estudio se realizó en pacientes diagnosticados, por pruebas rápidas de inmunocromatográfica positivos a Ehrlichiosis y Anaplasmosis, sin restricción de edad y sexo. Atendidos en el periodo establecido.

#### **Exclusión**

Se excluyó a pacientes que no fueron positivos al kit de inmunocromatográfica y a pacientes que no se realizó los dos exámenes complementarios (bioquímica sanguínea y ecografía abdominal).

## **3.2. MÉTODO**

### **3.2.1. Tipo y modalidad de investigación**

El estudio de investigación es de tipo descriptivo - transversal sin manipulación de las variables.

### **3.2.2. Método de investigación**

El método de investigación es descripción observacional, se recogió la información de los análisis de laboratorio realizados, así como la observación de alteraciones de órganos internos mediante el ecógrafo.

### **3.2.3. DISEÑO PROCEDIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN**

Se elaboró dos fichas de registros que serán una base de datos y codificados en una hoja de trabajo Excel según las variables y objetivos del trabajo de investigación.

Se tomará muestra de sangre de pacientes con signos sospechosos de Ehrlichiosis y Anaplasmosis.

#### **Pasos para la muestra de sangre**

- Se siguieron las recomendaciones de uso del kit comercial Anigen Caniv-4 test kit. Este producto permite conocer rápidamente si

el paciente se encuentra infectado con detección del antígeno de trabajo de investigación.

- Se tomó muestra de sangre de pacientes con signos sospechosos de Ehrlichiosis y Anaplasmosis.

### **Pasos para la muestra de sangre**

- Se siguieron las recomendaciones de uso del kit comercial Anigen Caniv-4 test kit. Este producto permite conocer rápidamente si el paciente se encuentra infectado con detección del antígeno de (*Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* (Lyme) y *Anaplasma phagocytophilum*/*Anaplasma platys*).

### **Extracción de muestra: Sangre completa, plasma o suero**

#### **Materiales**

- Dispositivos para prueba rápida Anigen CaniV-4
- Frasco gotero con diluyente
- Tubos capilares desechables

#### **Procedimiento**

- Se realizó una limpieza y desinfección con alcohol previo a la toma de muestra sanguínea que se recolectó de la vena cefálica del miembro anterior derecho o izquierdo.

- Con un tubo de muestra, se agregó 20  $\mu\ell$  de sangre, luego se agrega 10  $\mu\ell$  de suero / plasma en cada orificio de muestra usando una micropipeta.
- Se vertió 3 gotas de diluyentes de ensayo en cada orificio de muestra. Interpretar los resultados de la prueba a los 15 minutos. No leer después de 15 minutos.

#### **Realización de bioquímica sanguínea (Analizador Catalyst-Idexx)**

- Se colectó sangre de la vena cefálica derecha o izquierda en un tubo verde de 1,3 ml con anticoagulante heparina de litio y de colección sangre 0,75 ml de sangre, proporcionado de la misma empresa Catalyst-Idexx.
- Se procedió a centrifugar por 10 a 15 min.
- Luego se procedió a colectar con una pipeta el suero, para colocarlo en un tubo 0,3 a 0,5 ml de suero en la máquina Catalyst-Idexx.
- Luego se procedió a colocar el Chem-17 (glucosa, calcio, albumina, urea, creatinina, fosfatasa alcalina ALT, ALKP,

- TGG (transaminasas hepáticas) bilirrubina, colesterol, lipasa y amilasa), el proceso demora 8 min.
- Se procedió a registrar todos los datos en Excel.
- Para los parámetros de bioquímica sanguínea se evaluará según el sistema de Catalyst- IDEXX: Bajo, Normal y Alto.

**Tabla 2. Valores bioquímicos**

<b>Analitos</b>	<b>Valores</b>
GLU	74 -143 mg/dl
CREAT	0,5 -1,8 mg/dl
BUN	7 -27 mg/dl
PHOS	2,5 - 6,8 mg/dl
CA	7,9 -12 mg/dl
TP	5,2 - 8,2 g/dl
ALBU	2,3 - 4 g/dl
GLOB	2,5 - 4, g/dl
ALT	10 - 125 U/L
ALKP	23 - 212U/L
GGT	0 - 11U/L
AMY	0,0 - 0,9 mg/dl
LIP	110 - 320 mg/dl
TBILL	500 - 1500 U/L
CHOL	200 - 1800U/L

**Fuente:** Laboratorios IDEXX

### **Realización de ecografía abdominal**

- Prender el Equipo (CHISON Eco3), poner los datos del paciente.
- El paciente se coloca decúbito supino, poner el gel y luego colocar el transductor transverso sobre la cavidad abdominal, explorar de abajo hacia arriba.
- La ecografía se tomó en cuenta toda la cavidad abdominal (hígado, vesícula biliar, estómago, intestino, páncreas, riñones, vejiga, útero y próstata).
- Se tuvo en cuenta la ecogenicidad, tamaño normal, aumentado o disminuido y otros.

### **3.2.4. ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos fueron analizados mediante el uso de la estadística descriptiva para generar tablas de frecuencias, tablas de contingencia y gráficos de barras simples y agrupadas, donde se determinarán las medidas de tendencia central y las de dispersión. Para el procesamiento de los datos y su posterior análisis e interpretación se usó de métodos estadísticos que responden al comportamiento de las variables, para tal hecho se contara con la asistencia del paquete estadístico SPSS v26 y la aplicación de Microsoft Office Excel para el rediseño las tablas y gráficos correspondientes.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

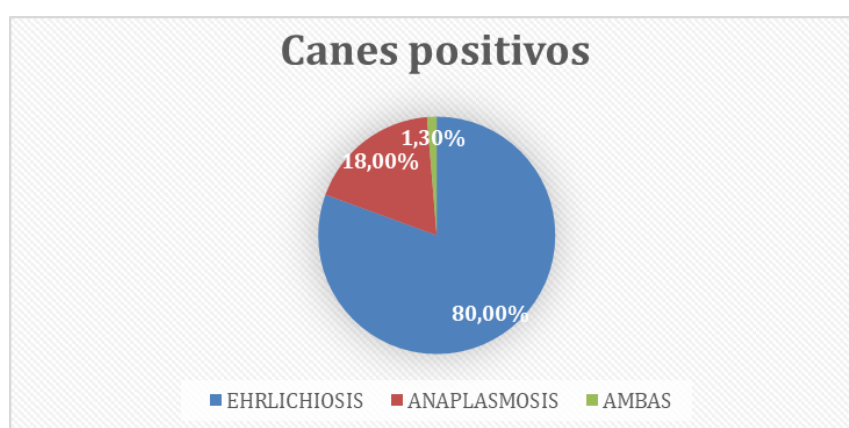
4.1. Determinar patologías y perfil bioquímico Sanguíneo en canes (*canis familiaris*), positivos a ehrlichiosis y anaplasmosis, atendidos en la veterinaria City can, tacna2022.

Tabla 3. Canes positivos para determinar las patologías y perfiles bioquímico sanguíneo.

Enfermedad	N ° Muestra	Porcentaje %
Ehrlichiosis	64	80,00
Anaplasmosis	15	18,75
Ehrlichiosis/ Anaplasmosis	1	1,25
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100,00</b>

En la tabla 3 se muestra los resultados de una población de 80 canes que equivale el 100 %, donde ehrlichiosis predomina más con 80,00% (64 canes) sobre Anaplasmosis 18,75% (15 canes), y la presencia de 1,25 % (1 canino) por coinfeccion mixta.

Figura 1. Población de canes



En la figura 1 muestra la frecuencia de Ehrlichiosis con 80,00%, sobre Anaplasmosis un 18,00%, y la coinfección de 1,30%.

**4.2. DETERMINAR PATOLOGÍAS QUE SE PRESENTAN EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRlichiosis Y ANAPlasmosis.**

**Tabla 4. Patologías ecográficas en canes (*Canis familiaris*)**

Órganos	Patología	Ehrlichiosis		Anaplasmosis		Coinfección mixta		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Hígado	Hepatomegalia leve	4	5,00	3	3,75	0	0,0	7	8,75
	Hepatomegalia moderada	0	0,0	1	1,25	0	0,0	1	1,25
	Hepatitis aguda	34	42,50	9	11,25	1	1,25	44	55,00
	Hepatitis crónica	1	1,25	0	0,0	0	0,0	1	1,25
	Cirrosis hepática	3	3,75	0	0,0	0	0,0	3	3,75
	Tumor hepático	3	3,75	0	0,0	0	0,0	3	3,75
Bazo	Esplenomegalia leve	18	22,50	3	3,75	0	0,0	21	26,25
	Esplenomegalia moderada	26	32,50	2	2,50	0	0,0	28	35,00
	Tumor esplénico	1	1,25	1	0,0	0	0,0	1	1,25
Vesícula biliar	Colecistitis aguda	8	10,00	3	3,75	1	1,25	12	15,00
	Mucocele biliar	5	6,25	3	3,75	0	0,0	8	10,00
Estomago	Gastritis aguda	2	2,50	1	1,25	0	0,0	3	3,75
Páncreas	Pancreatitis	3	3,75	0	0,0	0	0,0	3	3,75
Intestino D	Enteritis aguda	4	5,00	0	0,0	0	0,0	4	5,00
	Enteritis hemorrágica	5	6,25	2	2,50	0	0,0	7	8,75
Riñones	Nefritis aguda	17	21,25	1	1,25	0	0,0	18	22,50
	Nefritis crónica	2	2,50	3	3,75	1	1,25	6	7,50
Vejiga	Sedimento mixto	0	0,0	2	2,50	0	0,0	2	2,50
Útero	Piometra	0	0,0	3	3,75	0	0,0	3	3,75
	Endometritis	1	1,25	0	0,0	0	0,0	1	1,25
	Hematómetra	0	0,0	2	2,50	0	0,0	2	2,50
	Aborto	1	1,25	0	0,0	0	0,0	1	1,25
Próstata	Prostatitis	3	3,75	0	0,0	0	0,0	3	3,75
Peritoneo	Líquido libre abdominal	5	6,25	2	2,50	0	0,0	7	8,75

En la tabla 4 se muestra los resultados de patologías halladas por ecografía abdominal en canes con Ehrlichiosis, Anaplasmosis y Ehrlichiosis + Anaplasmosis (Coinfección mixta).

### **Hígado**

La patología hepática más frecuentemente hallada es la hepatitis aguda con 42,50% (34/64) para canes con Ehrlichiosis, así mismo 11,25% (9/15) con Anaplasmosis y 1,25% (1/1) para coinfección mixta. El siguiente resultado se mostró hepatomegalia leve de 5,00% (4/64) con Ehrlichiosis, y 3,75% (3/15) en Anaplasmosis y con menor frecuencia de hallazgos en Ehrlichiosis como: cirrosis hepática 3,75% (3/64), tumores hepáticos con 3,75% (3/64) y hepatitis crónica 1,25% (1/64). Igualmente, con menor frecuencia en Anaplasmosis se halló hepatomegalia leve 3,75% (3/15) y hepatomegalia moderada 1,25% (1/15).

### **Bazo**

Las patologías de bazo tuvieron mayor frecuencia en ambas enfermedades entre ellas esplenomegalia moderada con 32,50% (26/64) en canes con ehrlichiosis y 2,50% (2/15) con Anaplasmosis. La

siguiente fue esplenomegalia leve 22,50% (18/64) con ehrlichiosis y 3,75% (3/15) con Anaplasmosis. Por último, los tumores esplénicos con 1,25% (1/64) en Ehrlichia y 1,25 (1/15) con Anaplasmosis.

### **Vesícula biliar**

Se hallaron dos patologías: colecistitis aguda con 10,00% (8/64) que tenían Ehrlichiosis, 3,75% (3/15) con Anaplasmosis y 1,25% (1/1) que tenían coinfección mixta. La presentación de mucocele biliar con 6,25% (5/64) en ehrlichia y 3,75% (3/15) en Anaplasmosis.

### **Estómago**

Solo se presentó gastritis aguda en ehrlichiosis con 2,50% (2/64) y anaplasmosis 1,25% (1/15), esta patología se evidencio en pacientes con recurrentes vómitos.

### **Páncreas**

La alteración en este órgano no es muy común, que solo se evidencio 3,75% (3/64) con Ehrlichiosis que resultaron con pancreatitis.

### **Intestino delgado**

Solo se evidenciaron dos patologías, como enteritis hemorrágica 6,25% (5/64) con ehrlichiosis y 2,50% (2/15) en anaplasmosis. Por último, solo enteritis aguda en canes con ehrlichia con 5,00% (4/64).

### **Riñón**

También se evidenciaron alteraciones en riñones, siendo este órgano más sensible a estas enfermedades infecciosas, dentro de ellas como nefritis aguda 21,25% (17/64) en canes con ehrlichiosis y con baja presentación de 1,25% (1/15) con anaplasmosis. La otra alteración ecográfica que se evidencio es nefritis crónica de 2,50% (2/64) con Ehrlichiosis, también 3,75% (3/15) con anaplasmosis y 1,25% (1/1) coinfección mixta.

### **Vejiga**

El sedimento mixto es una patología que se evidencia como una distensión con presencia de resto celulares, minerales y otros, evidenciándose solo en anaplasmosis con 2,50% (2/15).

## **Útero**

Las alteraciones en útero no son patologías necesariamente relacionadas con enfermedades infecciosas, de las cuales se evidenciaron como: piometra 3,75% (3/15) con Anaplasmosis, endometritis 1,25% (1/64) con Ehrlichiosis, hematómetra 2,50% (2/15) con anaplasmosis y aborto de aproximado 35 días con 1,25% (1/64) con ehrlichiosis.

## **Próstata**

La prostatitis se evidencio solo en canes con ehrlichiosis 3,75% (3/64).

## **Peritoneo**

En cavidad peritoneal se evidencio liquido peritoneal (ascitis y otros), en 6,25% (5/64) con ehrlichiosis y 2,50% (2/15) con anaplasmosis, siendo estas alteraciones que comprometen la salud del animal.

### **4.3. DETERMINAR ALTERACIONES EN PERFILES BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS, EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS.**

**Tabla 5. Análisis bioquímico en canes (*Canis familiaris*)**

Analitos	EHRlichiosis						ANAPLASMOSIS					
	bajo	%	alto	%	Muy alto	%	bajo	%	alto	%	Muy alto	%
GLU	9	11,25	4	5,00	0	0,0	1	1,25	0	0,0	0	0,0
CREA	6	7,50	11	13,75	1	1,25	0	0,0	1	1,25	1	1,25
BUN	5	6,25	23	28,75	0	0,0	0	0,0	4	5,00	0	0,0
PHOS	5	6,25	5	6,25	3	3,75	1	1,25	2	2,50	1	1,25
CA	2	2,50	0	0,0	0	0,0	1	1,25	0	0,0	0	0,0
TP	3	3,75	17	21,25	3	3,75	1	1,25	2	2,50	0	0,0
ALBU	6	7,50	0	0,0	0	0,0	1	1,25	0	0,0	0	0,0
GLOB	2	2,50	37	46,25	0	0,0	0	0,0	2	2,50	0	0,0
ALT	0	0,0	13	16,25	0	0,0	0	0,0	5	6,25	0	0,0
ALKP	3	3,75	19	23,75	1	1,25	0	0,0	3	3,75	0	0,0
GGT	0	0,0	6	7,50	0	0,0	0	0,0	2	2,50	0	0,0
AMY	2	2,50	1	1,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
LIP	1	1,25	2	2,50	0	0,0	1	1,25	0	0,0	0	0,0
TBILL	4	5,00	2	2,50	0	0,0	2	2,50	3	3,75	0	0,0
CHOL	7	8,75	1	1,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

En la tabla 6 se clasifico los resultados de análisis bioquímico en sangre de caninos con ehrlichiosis y anaplasmosis, considerando los siguientes valores: bajos, altos y también valores que se elevaron más del nivel alto considerando niveles muy altos.

### **Glucosa**

La hipoglicemia siendo el parámetro más bajo que se presentó en canes con ehrlichiosis de 11,25% (9/64), en anaplasmosis con 1,25% (1/15), como consecuencia de alteración en la función hepática, septicemias y neoplasias. La hiperglicemia solo se halló en canes con ehrlichiosis 5,00% (4/64), que se observó en pacientes con ictericia, inflamaciones crónicas y alteraciones en riñones.

### **Creatinina**

La creatinina es el resultado del metabolismo muscular y eliminándose por filtración glomerular y secreción tubular renal, siendo bajo solo en canes con ehrlichiosis de 7,50% (6/64), como resultado de problemas nutricionales, caquexia y debilidad muscular. La creatinina alta es una consecuencia de alteraciones como azotemia (prerenal, postrenal y renal), en canes con ehrlichiosis 13,75% (11/64) y anaplasmosis el 1,25% (1/15).

Los niveles muy altos de creatinina indican lo comprometida que esta la función renal, observándose en ehrlichia con 1,25% (1/64) y en anaplasma de 1,25% (1/15).

### **Urea (BUN)**

La urea es sintetizada por los hepatocitos a partir del amoníaco y eliminándose por la orina, la urea baja en ehrlichia presentaron 6,25% (5/64), como consecuencia de mala ingesta proteica y alteraciones hepáticas. La urea alta es el segundo analito más elevado en Ehrlichiosis con 28,75% (23/64), al igual que en anaplasmosis refiriéndose a un 5,00% (4/15), como resultado de una azotemia (prerenal, postrenal y renal) o hemorragias gastrointestinales.

### **Fosforo inorgánico (PHOS)**

El fosforo ayuda a la filtración glomerular, la hipofosfatemia en ehrlichiosis de 6,25% (5/64) y en anaplasmosis de 1,25% (1/15), observándose en algunos pacientes con mala absorción intestinal, presentación de diarreas y vómitos. La hiperfosfatemia en canes con ehrlichia es de 6,25% (5/64), en anaplasmosis de 2,50% (2/15), por lo mismo también se observó niveles muy altos de fosforo en sangre en perros con ehrlichia y anaplasma, siendo resultado de 3,75% (3/64) y

de 1,25% (1/15) correspondientemente de cada uno, esta alteración fue indicativo de alteraciones severas en la función renal.

### **Calcio (Ca)**

La hipocalcemia fue en algunos casos el resultado de un posible fallo renal, como resultado en ehrlichiosis y anaplasmosis siendo un 2,50% (2/64) y 1,25% (1/15), correspondiente de cada una.

### **Proteínas totales (TP)**

Este valor es indicativo de información de la función hepática, renal, deshidratación y lesiones gastrointestinales, siendo uno de los compuestos más alterados en canes con enfermedades infecciosas, en ehrlichia este compuesto bajo en sangre es de 3,75% (3/64) y en anaplasmosis de 1,25 (1/15). La hiperproteinemia en canes con ehrlichiosis es de 17,25% (21/64) y en anaplasmosis 2,50% (2/15). Asimismo, el nivel muy alto solo observándose en ehrlichia con 3,75% (3/64).

### **Albumina (ALB)**

La hipoalbuminemia en canes con ehrlichiosis tuvo un resultado 7,50% (6/64) y en anaplasma de 1,25% (1/15), en algunos canes

presentaron inflamación, nefropatía y enteropatías.

### **Globulinas (GLOB)**

Las globulinas son una de las cuales presentan más alteraciones, observándose en canes positivos a ehrlichia con 2,50% (2/64). Los niveles altos en canes con ehrlichiosis es de 46,25% (37/64) y en anaplasmosis de 2,50% (2/15), con estos resultados en algunos evidenciaron inflamación, alteración aguda hepática y renal.

### **Alanina aminotransferasa (ALT)**

Es una enzima específica del hígado, se elevaron en ambas enfermedades en ehrlichiosis con 16,25% (13/64), en anaplasmosis con 6,25% (5/15), como consecuencia de inflamaciones hepáticas y necrotizantes.

### **Fosfatasa alcalina (ALKP)**

Es un indicador de enfermedad hepática y biliar, los niveles bajos en sangre en canes con ehrlichiosis presento con un 3,75% (3/64). Los niveles altos en sangre en ehrlichia con 23,75% (19/64) y en anaplasmosis con 3,75% (3/15). Asimismo, el nivel muy alto en canes con ehrlichia es de 1,25% (1/64).

### **Gamma-glutamyltransferasa (GGT)**

Indicador de enfermedad biliar y colestasis, en ehrlichia con niveles altos de 7,50% (6/64) y en anaplasmosis con 2,50% (2/15).

### **Amilasa (AMY)**

Los niveles bajos de amilasa no representan mayor significancia, solo en canes con ehrlichia se presentó con 2,50% (2/64), y los niveles altos de 1,25% (1/64), indicando este último haber indicio de enfermedad pancreática.

### **Lipasa (LIP)**

Los niveles bajos de lipasa no tienen mayor significancia evidenciando en ehrlichia con 1,25% (1/64) y en anaplasma 1,25% (1/15). El nivel alto con 2,50% (2/64) solo en perros con ehrlichiosis, este también es un parámetro de indicador de enfermedad pancreática.

### **Bilirrubinas totales (TBILL)**

Los niveles bajos con 5,00% (4/64) con ehrlichiosis y con 2,50% (2/15) con anaplasmosis. Los niveles altos de 2,50% (2/64) con ehrlichiosis y 3,75% (3/15) con anaplasmosis, estos últimos niveles indican enfermedad hepatobiliar, obstrucción intrahepática y hemolisis.

### **Colesterol (CHOL)**

Colesterol bajo se evidencio en canes con ehrlichiosis 8,75% (7/64) y también en niveles altos con 1,25% (1/64), siendo un indicador en algunos canes que presentaron enfermedad hepática y enteropatías.

### **Resultados de bioquímica sanguínea en coinfección mixta (Ehrlichiosis + Anaplasmosis)**

Presento niveles altos de glucosa, proteínas totales, globulinas y ALT (alanino aminotransferasa) correspondiendo el 1,25% (1/1) de cada uno.

**4.4. DETERMINAR EL SEXO Y EDAD EN CANES (*Canis familiaris*)  
POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS**

**Tabla 6. Presentación de canes según el sexo**

	Ehrlichiosis		Anaplasmosis		Ambas		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>M</b>	36	45,00	3	3,75	1	1,25	38	50,00
<b>H</b>	28	35,00	12	15,00	0	0,00	42	50,00
<b>Total</b>	64	80,00	15	18,75	1	1,25	80	100,00

En la tabla 6 se muestra canes con ehrlichiosis con más porcentaje en machos 45,00% y en anaplasmosis con más baja presentación de 3,75% y un canino macho de 1,25 % que tenía coinfección. En comparación con las hembras en ehrlichiosis fue de un 35,00% y en anaplasmosis obtuvo un porcentaje 15,00%, siendo el resultado total el 50,00% hembras y 50,00% machos.

**Tabla 7. Según la edad en canes (*Canis familiaris*)**

Edad	Ehrlichiosis		Anaplasmosis		Coinfección		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Cachorros</b>	1	1,25	1	1,25	0	0,0	2	2,50
<b>Adultos</b>	27	33,75	10	12,50	0	0,0	37	46,25
<b>Adultos mayores</b>	26	32,50	3	3,75	0	0,0	29	36,25
<b>Gerontes</b>	10	12,50	1	1,25	1	1,25	12	15,00
<b>Total</b>	64	80,00	15	18,75	8	1,25	80	100,00

En la tabla 7 se muestra con mayor porcentaje de canes adultos con ehrlichiosis con un 33,75%(27), siguiente en adulto mayor 32,50% (26); senior 12,50%(10) y un cachorro 1,25%(1); en Anaplasmosis en adultos 12,50%(10), en adulto mayor 3,75%(3), cachorro y senior solo 1,25%(1); y en la coinfección mixta solo 1,25%(1) senior.

## CAPITULO V

### DISCUSION

#### **5.1. DETERMINAR PATOLOGÍAS Y PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS, ATENDIDOS EN LA VETERINARIA CITY CAN, TACNA 2022.**

Los resultados de este estudio de una población de 80 canes que equivale el 100%, fueron positivos a Ehrlichiosis con 80,00%, Anaplasmosis con 18,75%, y coinfección mixta que representa el 1,25%.

Estos hallazgos guardan relación de un estudio de 30 canes por Miranda & Ganga (2023), donde la presencia de ehrlichiosis fue 47%, coinfección mixta de 23% y anaplasmosis 7%. Asimismo, (Arostegui & Maldonado, 2017) de 50 canes tuvieron resultados de 70,59% para *Ehrlichia canis*, seguido de una asociación de *Ehrlichia canis* + *Mycoplasma haemocanis* y *Mycoplasma haemocanis* + *Babesia canis* ambas con el mismo porcentaje de 11,76%, mientras

que *Mycoplasma haemocanis* con 5,89%. En relación con el estudio de Naranjo (2018), la seropositividad de *E. canis* fue de 55% y *Anaplasma* spp. fue de 4,2%(3/71). Todos los canes que tenían anticuerpos contra *Anaplasma* spp. también tenían anticuerpos contra *Ehrlichia canis*. Concluyendo que la ehrlichiosis es la enfermedad más predisponente que anaplasmosis, y la presencia de la mayoría de estudios, la coinfección o asociación de enfermedades.

## **5.2. DETERMINAR PATOLOGÍAS QUE SE PRESENTAN EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS.**

Los resultados de patologías por ecografía en canes con ehrlichiosis frecuentemente hallados como; hepatitis aguda 42,50% (34), esplenomegalia moderada 32,50% (26), esplenomegalia leve 22,50% (18), colecistitis aguda 10,00% (8), mucocele biliar 6,25% (5), enteritis hemorrágica 6,25% (8), nefritis aguda 21,25% (17) y liquido libre abdominal 6,25% (5).

En un estudio por Baneth (2006), presento algunas alteraciones

similares con los hallazgos ecográficos en ehrlichiosis, se encontró nefropatía, hepatomegalia y esplenomegalia. Asimismo, otro estudio por Yovera (2014), obtuvo hepatomegalia 81,34% (61) y esplenomegalia 97,33% (73). En los riñones solo afectó el 24% (18), vesícula biliar el 26,67% (20), páncreas, estómago, intestinos y vejiga no tuvieron ninguna alteración. Según Naranjo (2018), obtuvo un 49% desarrolló esplenomegalia. Por otro lado, Arostegui & Maldonado (2017) mencionan los signos clínicos más presentados como esplenomegalia, hepatomegalia, ictericia y diarrea. Todos estos estudios coinciden con alteraciones en bazo, hígado y riñón, las cuales debido a la patogenia estos microorganismos causan más lesiones.

En anaplasmosis, la alteración más relevante fue hepatitis aguda con 11,25%, con menor frecuencia esplenomegalia con 3,75%. En comparación con otros resultados como (Chireck *et al.*, 2018) la esplenomegalia la alteración más frecuente con 84 a 95%, y en segundo lugar la hepatomegalia de 6 a 11%. Asimismo (Bouzouraa *et al.*, 2016) en *A. platys* reporta un 16% de esplenomegalia. Por este contraste las alteraciones hepáticas fue más que la esplenomegalia.

En coinfección mixta (*Ehrlichia spp.*, + *Anaplasma spp.*) solo se evidencio en un canino con hepatitis aguda, colecistitis aguda y nefritis crónica. En comparación con otro estudio por Singueza (2018) reportándose *A. phagocytophilum* con *E. canis* (Coinfección mixta), solo obtuvo enteritis en 7 canes de 8 canes. Por contraste la diferencia se pude deber a la cantidad de canes y la fase avanzada de la enfermedad.

### **5.3. DETERMINAR EL PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO, EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS.**

Las alteraciones más evidentes en ehrlichiosis, los niveles bajos en sangre como hipoglucemia 11,25% (11), hipocolesterolemia 8,75% (7), creatinina baja 7,50% (6) y hipoalbumemia 7,50% (6). Los niveles altos como hiperglobulemia 46,25% (37), uremia 28,75% (23), fosfatasa alcalina 23,75% (19), hiperproteinemia 21,25% (17), alanino aminotransferasa (ALT) 16,25% (13) y creatinina 13,75% (11). Los parámetros que se excedieron en sangre como el fosforo y proteínas totales con 3,75% (3) correspondiente de cada uno.

#### **5.4.DETERMINAR EL PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO, EN CANES (*Canis familiaris*), POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS.**

Las alteraciones más evidentes en ehrlichiosis en niveles bajos en sangre como hipoglucemia 11,25% (11), hipocolesterolemia 8,75% (7), creatinina baja 7,50% (6) y hipoalbumemia 7,50% (6). Los niveles altos como hiperglobulemia 46,25% (37), uremia 28,75% (23), fosfatasa alcalina 23,75% (19), hiperproteinemia 21,25% (17), alanino aminotransferasa (ALT) 16,25% (13) y creatinina 13,75% (11). Los parámetros que se excedieron en sangre como el fosforo y proteínas totales con 3,75% (3) correspondiente de cada uno.

En otros estudios realizados por (Greene, 2000) se manifestaron en canes con *E. canis*, como hiperproteinemia, hiperglobulinemia y actividades de alanino aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FAS). Por otro lado (Sainz *et al.*, 2015), en un estudio reporta principales alteraciones; hiperproteinemia, hiperglobulinemia, hipergamaglobulinemia, hipoalbuminemia, azotemia renal e incremento medio en enzimas hepáticas. Asimismo, Barrera

(2021) clasifico tres grupos; bajos, normales y altos, que se realizó en 25 perros, se halló hipertransaminasemia (ALT) 12% (3/25), hiperfosfatemia 32% (8/25), hipobilirrubinemia 12% (3/25), hiperbilirrubinemia con 88% (22/25). Se halló hipoalbuminemia con 24% (6/25), hipoalbuminemia 4% (1/25), hipouremia con 4% (1/25), hiperuremia 52% (13/25), hipercreatinemia con 20% (5/25) e hipocreatinemia con 12% (3/25), hipoglucemia 4% (1/25) e hiperglucemia 20% (5/25) de los casos. En cuanto un bajo de proteína total con 8% (2/25) y el 24% (6/25) de hiperproteïnemia. Los electrolitos como calcio, fosforo se presenci  hipocalcemia con 4% (1/25), hipercalcemia 4% (1/25), hipofosfatemia con 4% (1/25) y hiperfosfatemia 8% (2/25). Los resultados de este estudio coincidieron con Barrera (2021), los canes evaluados se describieron todos los parámetros altos y bajos, dando mayor información sobre las alteraciones y concluyendo las más relevantes en proteínas, transaminasas hepáticas, urea, creatinina, fosfatasa alcalina y fosforo son analitos significativos para estas enfermedades.

En anaplasmosis el nivel más bajo son las bilirrubinas con 2,50% (2/15). Los niveles altos como el ALT con 6,25% (5/15), uremia con 5,00% (4/15), y los niveles que se excedieron como creatinina y fosforo.

Con el estudio (Kohn *et al.*, 2008; Chireck *et al.*, 2018); por *A. phagocytophilum* presentaron hiperbilirrubinemia, aumento de transaminasas, hiperproteinemia, hipoalbuminemia, hiperfosfatemia y en menor frecuencia, mientras que en infecciones por *A. platys* se halló hiperproteinemia (Kontos *et al.*, 1991) y en menor frecuencia un ligero aumento de transaminasas y bilirrubina, sin observar azotemia renal (Bouzouraa *et al.*, 2016). Coincidiendo con los demás estudios mencionando el aumento de transaminasas hepáticas, siendo indicador en la función hepática.

Los resultados de coinfección, presento niveles altos de glucosa, proteínas totales, globulinas y ALT (alanino aminotransferasa), siendo estas alteraciones a la relación sintomatológica de ambas enfermedades.

#### **5.5. DETERMINAR EL SEXO Y EDAD EN CANES (*Canis familiaris*) POSITIVOS A EHRLICHIOSIS Y ANAPLASMOSIS**

En ehrlichiosis predominaron los machos con 45,00% (36), posteriormente en hembras 35,30% (28). A comparación en anaplasmosis predominaron las hembras 15% (12) y con bajo numero 3,80% (3), y solo un canino macho que tenía coinfección.

En comparación de un estudio por Porras (2023) con total de 116 casos positivo a *Ehrlichia canis*, los machos representan el 56%, con 65 resultados positivos; mientras que en las hembras se dieron 51, representando el 44%. De un total de 83 casos positivos a *Anaplasma* spp., los machos representan el 53% de 44 casos positivos, y las hembras con 39 casos, representan el 47%.

Por la edad en erlihiosis predominaron los canes adultos con 33,80% (27), luego 32,50% (26) de adultos mayores, geriátricos con 12,50% (10) y cachorros un 1,25(1). En *Anaplasma* spp. en adultos con 12,50 (10), adulto mayor 3,75% (3), geriátrico 1,30% (1) y en cachorro 1,30% (1). Por último, en coinfección mixta en un canino geriátrico.

De los perros que resultaron positivo a *E. canis*, que en total eran 116, lo cual 45 eran cachorros, es decir el 38,8%, y 58 estaban en el grupo de adultos, representando el 50%, y en el grupo más pequeño de gerontes, habían 13, que representa el 11,2%. En el caso de los perros positivos a *Anaplasma* spp., se pudo obtener que el 36,1% (30/83) eran cachorros, el 53% (44/83) eran adultos y el 10,8% (9/83) eran gerontes. Concluyendo que la edad y sexo no son factores predisponentes para la enfermedad.

## CONCLUSIONES

La presencia de *Ehrlichia* spp. fue mayor con un 80%, a comparación de *Anaplasma* spp. que en canes fue menor con 18,75% y la presencia de un canino con coinfección mixta que equivale el 1,25%.

Según las patologías por ecografía, las que tuvieron mayor presentación en canes con *Ehrlichia* spp., fueron; hepatitis aguda 42,50%, esplenomegalia moderada 32,50%, esplenomegalia leve 22,50%, nefritis aguda 21,25%, concluyendo que estos órganos son más sensibles con la presencia de este microorganismo, afectando la estructura anatómica. La presencia de *Anaplasma* spp., fue menor en canes, obteniendo solo hepatitis aguda con 11,25%, determinando que la lesión patológica es mas en hígado.

Las alteraciones con *Ehrlichia* spp., en bioquímica sanguínea los niveles altos predominaron más como; hiperglobulemia 46,25%, uremia 28,75%, fosfatasa alcalina 23,75%, hiperproteïnemia 21,25%, alanino aminotransferasa (ALT) 16,25% y creatinina 13,75%. En *Anaplasma* spp., solo hubo más presencia de nivel alto de ALT con 6,25% y uremia con 5,00%. Concluyendo que estas alteraciones afectan a hígado y riñón.

Según el sexo el 50,00% machos y 50,00% hembras, dividiéndose en ehrlichiosis; machos 45,00%, hembras 35,00%, en anaplasmosis; hembras 15,00% y en machos 3,80%; en coinfección mixta solo 1,30%, siendo el sexo no determinante para la infección.

Según la edad, en toda la población de canes, predominaron más en adultos 46,30%, siguiente en adulto mayor 36,30%, senior 15,00% y cachorros 2,50%. Determinando la frecuencia de canes adultos siendo mayor en ehrlichiosis con 33,80%, adulto mayor 32,50%, senior 12,50% y un cachorro 1,30%; en anaplasmosis los canes adultos igualmente fueron más con el 12,50%, adulto mayor 3,80% y cachorro, senior solo 1,30% respectivamente, en coinfección mixta solo 1,30% un can senior, siendo la etapa de adultos en canes con más resultados positivos a estas enfermedades.

Los resultados de patologías por ecografía y en bioquímica sanguínea que se evaluaron, son exámenes que de una manera están relacionados, uno con la alteración anatómica y otro con la liberación o disminución de sustancias en sangre que pueden alterar los sistemas orgánicos.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar más estudios epidemiológicos sobre enfermedades infecciosas y coinfección.
- Realizar más investigaciones sobre patologías de enfermedades infecciosas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anigen rapid Senspert - caniv - 4. (2016). Rapid\_CaniV-4\_\_IN\_EN.pdf.

Adrianzén, J. Chávez, A. Casas, E. Li, O. (2003). *Seroprevalencia de la Dirofilariosis y Ehrlichiosis canina en tres distritos de Lima*.  
Revista de Investigaciones Veterinaria del Perú, 14(1), 43-48.

Alleman, R. (2017). Hemoparásitos y vectores. Colombia:  
Veteboock.com.

Arostegui, H. A. & Maldonado, M. L (2017). *Alteraciones sistémicas asociadas a hemoparásitos transmitidos por la garrapata marrón (Rhipicephalus sanguineus) en caninos, atendidos en la clínica veterinaria Obregón, en el periodo de mayo a octubre del año 2016. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]*  
<http://repositorio.una.edu.ni/3621/1/tnl73a769.pdfmus>.

Baneth, G. (2006). *Canine Ehrlichiosis – A Silent Killer*. IP- Infectiuos & Parasitic Diseases, Facultad de Medicina Veterinaria, Israel.

Barrera, C. (2021). *Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes con Ehrlichiosis canina. [Universidad de Cuenca-Ecuador]* <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/36499/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>.

Bockino, L.; P.M. Krimer; K.S. Latimer; P.J. & Bain. (2003). *Canine monocytic ehrlichiosis (Ehrlichia canis) an overview of canine ehrlichiosis.*:<http://www.vet.uga.edu/vpp/clerk/Bockino/index.htm>.

Bouzouraa T, René-Martellet M, Chene J, Charalampos A, Lebert I, Chavelt Monfray K, Cadoré J, Halos L, & Chabanne L. (2016). *Clinical and laboratory features of canine Anaplasma platys infection in 32 naturally infected dog in Mediterranean basin. Ticks Tick-borne Dis*7(6): 1256-1264.

Bulla, C.; R. K Takahira; J. P. Araújo Jr; L. A. Trinca; R. S. Lopes; C. E. & Wiedmeyer. (2004). *The relationship between the degree of thrombocytopenia and infection with Ehrlichia canis in an endemic area.*Vet. Res. 35 (1): 141-63.

Calvache, H. (2014). *Identificación de Hemoparásitos mediante “SNAP Diagnostico 4DX Plus (IDEXX)” en caninos comprometidos entre dos meses a doce años de edad, en clínicas veterinarias urbanas de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador)*: [dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2941](https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2941).

Carrillo, L., Betancur, S., Roldán, D., Pérez, J., Galeano, D., Loaiza, E., & Giraldo, C. (2012). *Implementación de un método basado en PCR, para el diagnóstico de Ehrlichia spp., en caninos de Medellín (Colombia)*. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7(2).

Chirek A, Silaghi C, Pfister K, & Kohn B. (2018). *Granulocytic Anaplasmosis in 63 dogs: clinical signs, laboratory results, therapy and course of disease*. *J Small Anim Pract* 59:112-120.

Cicuttin, G., Navarro O'Connor, M., Lobo, B., Jado, I., & Anda, P. (2011). *Evidencia molecular de Anaplasma platys en caninos domésticos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. *Revista FAVE- Ciencias Veterinarias*, 10(2), 19-24.

Codner EC & Maslin WR. (1992). *Investigation of renal protein loss in dogs with acute experimentally induced Ehrlichia canis infection*.

*Am. J. Vet. Res.* 53(3):294-299.

Codner, E.; Cacecl, T.; Saunders, G.; Smith, C.; Robertson, J. & Troy G. (1992). *Investigation of glomerular lesions in dogs with acute experimentally induced ehrlichia canis infection*. Estados Unidos. American journal of veterinary research volume 53. p. 2286 - 2291.

Cohn L. A. (2003). *Ehrlichiosis and related infections*. Vet Clin North Am. Small Anim Pract. 33:863-884.

Cohn, L. A., & Kottler, S. J. (2010). *Anaplasmosis canina*. En *Terapéutica veterinaria actual (12a ed.)*. España: Elsevier Saunders.

De Castro, M. Machado, R. De Aquino, L. Alessi, A. & Costa, M. (2004). *Experimental acute canine monocytic ehrlichiosis: clinicopathological and immunopathological findings*. Vet. Parasitol. 119(1):73-86.

Dolz, G., Ábrego, L., Romero, L. E., Campos Calderón, L., Bouza Mora, L., & Jiménez, A. E. (2013). *Ehrlichiosis y anaplasmosis en Costa Rica*. *Acta Médica Costarricense*.

Domínguez, G. (2011). “Prevalencia e identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de la ciudad de Cuenca”. [Tesis de Grado Universidad de Cuenca] Repositorio institucional Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3024/1/tv199.pdf>.

Ettinger, F. (1992). Tratado de medicina interna veterinaria. 3ª ed. p 297- 299. Ed Interamericana.

Franco, K. J. (2016). Determinación de la incidencia de Anaplasma en caninos, en la zona del cantón Salitre. Tesis de grado, [Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para el Desarrollo, Vinces].

Gittins, J. (2012). *Síntomas de la Anaplasmosis canina*. [http://www.ehowenespanol.com/sintomasanaplasmosis-caninalista\\_101288/](http://www.ehowenespanol.com/sintomasanaplasmosis-caninalista_101288/).

Greene, C. (2000). *Canine ehrlichiosis*. En: *Clinical Microbiology and Infectious Diseases of the Dog and Cat*. C.E. Greene (Ed). W.B. Saunders. Philadelphia. 704-709.

- Greene, C. (2012). *Infectious diseases of the dog and cat*. 4ta Edición, Georgia, USA. Editorial Elsevier
- Gutiérrez, C. N., Pérez-Ybarra, L. & Agrela, I. F. (2016). *Ehrlichiosis canina*. <http://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n4/art02.pdf>.
- Harrus S, Waner T, & Neer M. (2012). *Ehrlichia canis* infection. In: Greene C (Ed.). (*Infectious Diseases of the Dog and Cat - E-Book - Jane E. Sykes, Craig E. Greene - Google Libros, n.d.*) Fourth edition. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, pp. 227-238.
- Harrus S. & Waner T. (2000). *Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis): an overview*. Vet. J. 187(3):292-296.
- Harrus S., Waner T., Bark H., Jongejan F. & Cornelissen A. (1999). Recent advances in determining the pathogenesis of canine monoytic erlichiosis. *Journal of Clinical Microbiology*, 2745-2749.
- Harvey, J. W. (2008). *Anaplasmosis trobocitotrópica (infección por A. platys [E. platys])*. En *Enfermedades infecciosas del perro y el gato*(3a ed., p. 1560).Argentina: InterMédica S.A.I.C.I.

Huamán, M. (2023). *Prevalencia de ehrlichiosis canina, anaplasmosis canina y enfermedad de lyme en centros veterinarios del distrito de castilla -Piura 2022* tesis [Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c78e6b13-e0dd-4c6a-a28b-ceaac14534cc/content>.

IDEXX Laboratorios, (2020). *Guía de Catalyst one (Analizador bioquímico)* Disponible en: <https://www.idexx.es/files/catalyst-dx-operators-guide-es.pdf>.

Kohn, B., Galke, D., Beelitz, P., & Pfister, K. (2008). *Clinical Features of Canine Granulocytic Anaplasmosis in 18 Naturally Infected Dogs*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(6), 1289-1295. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0180.x>.

Kontos VI, Papadopoulos O, & French TW. (1991). *Natural and experimental canine infections with a greek strain of Ehrlichia platys*. *Vet Clin Pathol* 20 (4): 101-108.

Lorente, C. (2004). *Evaluación hematológica e inmunofenotípica de la Ehrlichia canina: Evolución tras la administración de*

*dipropionato de imidocarb.*

Mamani, H. (2022). *Prevalencia de ehrlichia spp. en caninos (canis familiaris) en la zona urbana de la ciudad de Tacna.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohoman].

Manzano-Román, R.; Díaz, V. & Pérez, R. (2012). *Garrapatas: Características anatómicas, epidemiológicas y ciclo vital. Detalles de la influencia de las garrapatas sobre la producción y sanidad animal.* Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca. España.

Miranda, V. & Ganga, A. (2023). *Prevalencia de hemopatógenos en pacientes caninos referidos de la clínica veterinaria Gutiérrez, Managua Nicaragua, febrero - agosto 2022.* Universidad Nacional Agraria.

Naranjo, N. (2018). *Frecuencia de Ehrliquiosis y Anaplasmosis en canes con historial de garrapatas atendidos en una Clínica Veterinaria particular en la provincia de Piura, Perú durante el período primavera-verano 2017/2018.* Tesis de título profesional. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Nelson, R. & Couto, G. (2009). *Small Animal Internal Medicine. 4ta Edición, Philadelphia, USA.* Editorial Elsevier.

Nicholson, W., Allen, K., McQuiston, J., Breitschwerdt, E., & Poco, S. (2010). *The increasing recognition of rickettsial pathogens in dogs and people. Trends in Parasitology, 26(4), 205-212.*

Núñez, C. (2020). *Atlas de consulta rápida de ecografía abdominal en pequeños animales. Argentina.* Intermédica.

Pantanowitz, L. (2003). *Mechanisms of thrombocytopenia in tick-borne diseases. The internet journal of infectious diseases. 2(2).*

Pinedo, R. K. (2016). *Prevalencia de anticuerpos de ehrlichia canis, determinado por el ensayo inmunocromatográfico, en canis lupus familiares del caserío de “pechichal” –tumbes. [Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes].*

Porras, D. (2023) *Frecuencia de Ehrlichiosis y Anaplasmosis canina en Urbanización El Pinar, Comas, Lima, Perú del 2018 al 2020.* Tesis de título profesional [Universidad Ricardo Palma].

Procajflo, A., Skupieñ, E. M., Bladowski, M., & Lew, S. (2011).

*Monocytic ehrlichiosis in dogs. In Polish Journal of Veterinary Sciences (Vol. 14, Issue 3, pp. 515–520). Pol J Vet Sci. <https://doi.org/10.2478/v10181-011-0077-9>.*

Quenta Y. (2013). *Estudio epidemiológico de la prevalencia de Ehrlichiosis canina en la zona urbana de la ciudad de Tacna 2013.* (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna- Perú.

Rikihisa, Y. (1991). *The Tribe Ehrlichieae and Ehrlichial Diseases. Clinical Microbiology Reviews, 286-308.*

Romero, A. (2015). *Parásitos eritrocitarios del ganado vacuno.* Axon Veterinarianet.: [axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/crisaysalud/3/cys\\_3\\_Parasitos.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/crisaysalud/3/cys_3_Parasitos.pdf).

Rubio, A.; Salas, E. & Gómez, G. (2011). *Presencia de anticuerpos contra Borrelia burgdorferi y Anaplasma sp en canes de la ciudad de Lima.* Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 22(3), 233-238.

Sainz A, Amusategui I, Rodriguez F, & Tesouro MA.(2000). Las ehrlichiosis en el perro: presente y futuro. España: Organización Colegial de Veterinaria :[https://es.scribd.com/doc/106020803/Las-Ehrlichiosis-en El Perro#scribd](https://es.scribd.com/doc/106020803/Las-Ehrlichiosis-en-El-Perro#scribd).

Singuenza, D. (2018). Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Pet Roussel de Guayaquil, diagnosticado mediante Inmunofluorescencia Indirecta de la IgG. [*Tesis pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11453/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-53.pdf>

Soto, J. L. (2010). Detección molecular de *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, *E. ewingii* y *Anaplasma phagocytophilum* en garrapatas y venados cola blanca de Costa Rica. Tesis de Maestría, [Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.].

Tateishi, V.; Lí, O.; Hoyos, L.; Rivera, H.; Manchego, A.; Barrios, L. & More, J. (2015). *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.  
26(1),111-118.<https://doi.org/10.15381/rivep.v26i1.10920>.

Yovera, Y. (2014). Alteraciones en la exploración ecográfica abdominal de *Canis familiaris* con Ehrlichiosis diagnosticados mediante inmunocromatografía, en el Distrito de Trujillo - 2013. [*Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO*].<https://hdl.handle.net/20.500.12759/1157>.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Ficha de datos

18-Mar	Ehrlichia	Macho	5 Años	Ascitis, Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Colecistitis, Nefritis Aguda
18-Mar	Anaplasma	Hembra	4 Años	Hepatopatía Inflamatoria Leve , Esplenomegalia Moderada
19-Mar	Ehrlichia	Hembra	7 Años	Hepatopatía Inflamatoria Leve , Esplenomegalia Moderada, Nefritis Aguda
21-Mar	Ehrlichia	Hembra	10 Años	Esplenomegalia Moderada
22-Mar	Anaplasma	Macho	2 Años	Esplenomegalia Moderada, Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Mucocele Biliar/Colestasis
24-Mar	Anaplasma	Hembra	11 Años	Piometra, Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Colecistitis/Mucocele Biliar
24-Mar	Ehrlichia	Hembra	4 Años	Nefritis Crónica, Hepatopatía Inflamatoria Crónica, Mucocele Biliar/Colestasis
26-Mar	Anaplasma	Hembra	2 Años	Nefritis Crónica, Esplenomegalia Severa
29-Mar	Ehrlichia/Anaplasma	Macho	11 Años	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Pancreatitis, Esplenomegalia Severa
29-Mar	Ehrlichia	Macho	5 Años	Hepatopatía Inflamatoria Leve, Enteritis Hemorrágica, Esplenomegalia Leve
1-Abr	Anaplasma	Hembra	9 Años	Esplenomegalia Moderada
1-Abr	Ehrlichia	Macho	14 Años	Esplenomegalia Moderada, Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Nefritis Aguda

1-Abr	Anaplasma	Hembra	1 Año	Esplenomegalia Leve,Hepatopatia Inflamatoria Aguda
2-Abr	Ehrlichia	Macho	3 Años	Esplenomegalia Moderada
3-Abr	Ehrlichia	Hembra	8 Años	Esplenomegalia Moderada,Enteritis Moderada
3-Abr	Ehrlichia	Hembra	11 Años	Nefritis Cronica,Hepatopatia Inflamatoria Cronica,Ascitis,Cistitis Con Sedimento Mixto,Gastritis Aguda
6-Abr	Anaplasma	Macho	2 Años	Hepatopatia Inflamatoria Aguda,Esplenomegalia Leve
6-Abr	Anaplasma	Hembra	3 Años	Hepatopatia Inflamatoria Aguda/Colecistitis
10-Abr	Ehrlichia	Macho	11 Años	Esplenomegalia Leve,Hepatopatia Inflamatoria Aguda
13-Abr	Ehrlichia	Macho	7 Años	Esplenomegalia Moderada,Hepatopatia Inflamatoria Leve
20-Abr	Ehrlichia	Macho	6 Años	Esplenomegalia Moderada,Enteritis Aguda
22-Abr	Ehrlichia	Macho	6 Años	Hepatopatia Inflamatoria Aguda,Esplenomegalia Moderada
22-Abr	Ehrlichia	Hembra	3 Años	Nefritis Aguda, Esplenomegalia Moderada
25-Abr	Ehrlichia	Hembra	6 Años	Esplenomegalia Leve
28-Abr	Ehrlichia	Hembra	7 Años	Esplenomegalia Aguda,Hepatopatia Inflamatoria Aguda
28-Abr	Ehrlichia	Hembra	10 Años	Piometra,Hepatopatia Inflamatoria Aguda,Colecistitis,Nefritis Aguda

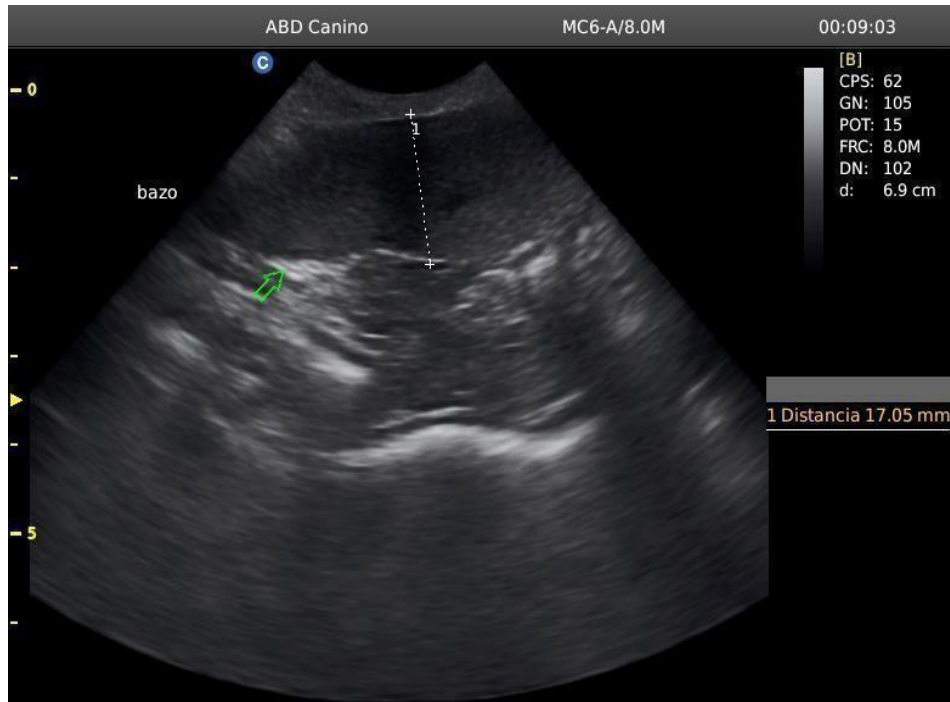
30-Abr	Ehrlichia	Macho	6 Años	Esplenomegalia Aguda, Hepatopatía Inflamatoria Aguda
1-May	Anaplasma	Hembra	4 Años	Esplenomegalia Leve, Enteritis Aguda, Gastritis Ag
3-May	Ehrlichia	Macho	18 Años	Hepatopatía Inflamatoria Crónica, Esplenomegalia Severa
3-May	Ehrlichia	Macho	12 Años	Tumor Hepático, Ascitis, Nefritis Aguda, Esplenomegalia Ag
5-May	Ehrlichia	Macho	8 Años	Ascitis, Nefritis Aguda, Hepatopatía Inflamatoria Ag, Colecistitis
6-May	Ehrlichia	Hembra	4 Años	Hematometra, Esplenomegalia Leve
8-May	Ehrlichia	Macho	1 Año	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Esplenomegalia Moderada
9-May	Ehrlichia	Hembra	3 Años	Nefritis Aguda, Esplenomegalia Aguda, Hepatopatía Inflamatoria Aguda
10-May	Ehrlichia	Macho	10 Años	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Nefritis Moderada
10-May	Ehrlichia	Macho	5 Años	Hepatopatía Inflamatoria Aguda
12-May	Ehrlichia	Macho	2 Años	Nefritis Aguda, Hepatopatía Inflamatoria Ag
13-May	Ehrlichia	Hembra	6 Años	Hematometra, Esplenomegalia Leve, Hepatopatía Inflamatoria Ag/ Mucocele Biliar
15-May	Ehrlichia	Macho	10 Años	Esplenomegalia Leve
16-May	Ehrlichia	Hembra	11 Años	Piometra, Hepatopatía Inflamatoria Aguda

20-May	Anaplasma	Hembra	2 Años	Esplenomegalia Moderada, Ascitis, Colangiohepatitis, Nefritis Aguda
22-May	Ehrlichia	Hembra	5 Años	Piometra, Nefritis Aguda, Hepatopatía Inflamatoria Aguda
22-May	Anaplasma	Hembra	6 Meses	Hepatopatía Inflamatorio Leve
24-May	Anaplasma	Macho	2 Años	Hepatopatía Inflamatorio Leve
26-May	Ehrlichia	Hembra	8 Años	Esplenomegalia Moderada
26-May	Ehrlichia	Macho	8 Años	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Colecistitis/Mucocele Biliar, Esplenomegalia Moderada
29-May	Ehrlichia	Macho	15 Años	Nefritis Crónica, Mucocele Biliar, Hepatopatía Inflamatoria Aguda
30-May	Ehrlichia	Macho	10 Años	Enteritis Hemorrágica, Esplenomegalia Moderada
3-Jun	Ehrlichia	Macho	6 Años	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Esplenomegalia Moderada
3-Jun	Ehrlichia	Macho	7 Años	Esplenomegalia Moderada
5-Jun	Ehrlichia	Macho	13 Años	Enteritis Hemorrágica, Esplenomegalia Moderada
6-Jun	Ehrlichia	Macho	2 Años	Esplenomegalia Leve
8-Jun	Ehrlichia	Macho	1 Año	Esplenomegalia Leve, Enteritis Aguda
8-Jun	Ehrlichia	Hembra	1 Año	Piometra, Nefritis Aguda, Hepatopatía Inflamatoria Aguda

9-Jun	Ehrlichia	Hembra	8 Años	Piometra,Hepatopatia Inflamatoria Aguda
11-Jun	Ehrlichia	Macho	9 Años	Nefritis Aguda,Hiperplasia Prostatica,Esplenomegalia Severa, Hepatopatia Aguda
13-Jun	Ehrlichia	Macho	3 Años	Esplenomegalia Moderada
14-Jun	Ehrlichia	Hembra	9 Años	Piometra,Hepatopatia Aguda,Esplenomegalia Leve
17-Jun	Anaplasma	Hembra	6 Años	Hepatopatia Inflamatoria Aguda
18-Jun	Ehrlichia	Macho	9 Años	Hiperplasia Prostatica,Tumor En Bazo, Nefritis Aguda,Nefritis Aguda
21-Jun	Ehrlichia	Hembra	10 Años	Hepatopatia Inflamatoria Aguda/Colecistitis
22-Jun	Ehrlichia	Hembra	9 Años	Nefritis Cronica,Esplenomega Severa,Hepatopatia Aguda
24-Jun	Ehrlichia	Macho	2 Meses	Hepatopatia Aguda,Intusepcion Intestinal,Esplenomegalia Leve
26-Jun	Ehrlichia	Hembra	5 Años	Piometra,Hepatopatia Aguda,Esplenomegalia Leve
26-Jun	Anaplasma	Hembra	6 Años	Hematometra,Hepatopatia Aguda
27-Jun	Ehrlichia	10 Años	Hembra	Hepatopatia Aguda,Piometra,Esplenomegalia Leve
29-Jun	Ehrlichia	2 Años	Macho	Hepatopatia Aguda,Nefritis Aguda,Esplenommegalia Leve
30-Jun	Ehrlichia	8 Años	Macho	Nefritis Aguda,Hiperplasia Prostatica,Eslenomegalia Moderada

30-Jun	Ehrlichia	5 Años	Macho	Hepatopatía Aguda
2-Jul	Ehrlichia	8 Años	Macho	Enteritis Hemorrágica, Esplenomegalia Moderada, Hepatopatía Aguda
5-Jul	Ehrlichia	6 Años	Macho	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Esplenomegalia Moderada
5-Jul	Ehrlichia	9 Años	Hembra	Tumor Hepático, Ascitis, Nefritis Aguda, Esplenomegalia Ag
7-Jul	Ehrlichia	6 Años	Hembra	Colangiohepatitis/Mucocele Biliar, Pancreatitis, Esplenomegalia Leve
10-Jul	Ehrlichia	8 Años	Hembra	Piometra, Hepatopatía Aguda, Esplenomegalia Leve
13-Jul	Ehrlichia	5 Años	Hembra	Aborto, Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Pancreatitis
13-Jul	Ehrlichia	15 Años	Hembra	Endometriosis, Esplenomegalia Leve, Hepatopatía Aguda/Mucocele Biliar
14-Jul	Ehrlichia	1 Año	Hembra	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Nefritis Aguda, Enteritis Hemorrágica
16-Jul	Ehrlichia	10 Años	Hembra	Tumor En Estómago, Nefritis Aguda, Esplenomegalia moderada
16-Jul	Anaplasma	9 Años	Hembra	Enteritis Hemorrágica, Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Nefritis Crónica
18-Jul	Ehrlichia	12 Años	Macho	Hepatopatía Inflamatoria Aguda, Esplenomegalia Moderada

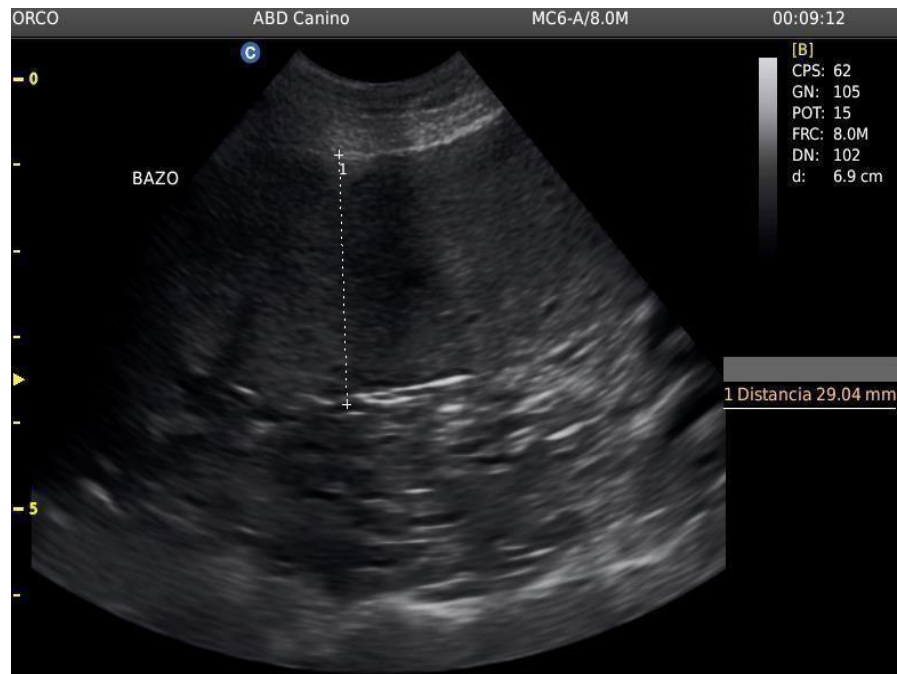
**FOTAGRAFIA 1. Ecografía de bazo**



**FOTOGRAFIA 2. Ecografía de vesícula biliar**



**FOTOGRAFIA 3.** Ecografía de bazo - esplenomegalia



### ANEXO 3. FICHA DE RESULTADOS

N° de caso	FECHA	EHRlichIA/ ANAPLASMA	EDAD	SEXO	GLU	CREA	BUN	PHOS	CA	TP	ALB	GLOB	ALT	ALKP	GGT	AMY	LIP	TBIL	CHOL
1	18-Mar	EHRlichIA	5 años	macho	+	-	-				-		+	+					-
2	18-Mar	ANAPLASMA	4 años	hembra				-											
3	19-Mar	EHRlichIA	7 años	hembra				+	+	++				+					
4	21-Mar	EHRlichIA	10 años	hembra		-						+							
5	22-Mar	ANAPLASMA	2 años	macho	-														+
6	24-Mar	ANAPLASMA	11 años	hembra			+						+						+
7	24-Mar	EHRlichIA	4 años	hembra		+	+	+						+	+				+
8	26-Mar	ANAPLASMA	2 años	hembra		+	+	+											
9	29-Mar	EHR/ANAP	11 años	macho	+					+		+	+						
10	29-Mar	EHRlichIA	5 años	macho				-						-					
11	1-Abr	ANAPLASMA	9 años	hembra										+					
12	1-Abr	EHRlichIA	14 años	macho	-		+			+		+							
13	1-Abr	ANAPLASMA	1 año	hembra									+						
14	2-Abr	EHRlichIA	3 años	macho						+		+							
15	3-Abr	EHRlichIA	8 años	hembra						++									-
16	3-Abr	EHRlichIA	11 años	hembra	-	+	+			-	-	-	+	+					
17	6-Abr	ANAPLASMA	2 años	macho			+						+						
18	6-Abr	ANAPLASMA	3 años	hembra									+	+					
19	10-Abr	EHRlichIA	11 años	macho								+							
20	13-Abr	EHRlichIA	7 años	macho								+						-	
21	21-Abr	EHRlichIA	6 años	macho								+							
22	22-Abr	EHRlichIA	6 años	macho			-			+		+							
23	22-Abr	EHRlichIA	3 años	hembra		+	+												
24	26-Abr	EHRlichIA	6 años	hembra								+					-		
25	28-Abr	EHRlichIA	7 años	hembra						+		+		+					

26	28-Abr	EHRlichIA	10 años	hembra	+	+	+		+	+		+					
27	30-Abr	EHRlichIA	6 años	macho					+	+							
28	1-May	ANAPLASMA	4 años	hembra					+	+							
29	3-May	EHRlichIA	18 años	macho			+			+		+					
30	3-May	EHRlichIA	12 años	macho			+		-	-			-				-
31	5-May	EHRlichIA	8 años	macho	-					-	-		+	+			
32	6-May	EHRlichIA	4 años	hembra	-	-					+						
33	8-May	EHRlichIA	1 año	macho				-				+					
34	9-May	EHRlichIA	3 años	hembra	-	+	+	++		+	+						
35	10-May	EHRlichIA	10 años	macho			+					+					-
36	10-May	EHRlichIA	5 años	macho				-				+					
37	12-May	EHRlichIA	2 años	macho		+	+					+					
38	13-May	EHRlichIA	6 años	hembra			+				+		+			+	-
39	15-May	EHRlichIA	10 años	macho							+						
40	16-May	EHRlichIA	11 años	hembra	-							+	+	+			
41	20-May	ANAPLASMA	2 años	hembra					-	-	-		+				+
42	22-May	EHRlichIA	5 años	hembra	-	+	+	++			+		+				
43	22-May	ANAPLASMA	6 meses	hembra								+					
44	24-May	ANAPLASMA	2 años	macho				-						+			
45	26-May	EHRlichIA	8 años	hembra						++							-
46	26-May	EHRlichIA	8 años	macho			-				+		++	+			+
47	29-May	EHRlichIA	15 años	macho		+	+					+					
48	30-May	EHRlichIA	10 años	macho								+					
49	3-Jun	EHRlichIA	6 años	macho	-		+										
50	3-Jun	EHRlichIA	7 años	macho					+		+						
51	5-Jun	EHRlichIA	13 años	macho													
52	6-Jun	EHRlichIA	2 años	macho													
53	8-Jun	EHRlichIA	1 año	macho						-	+						
54	8-Jun	EHRlichIA	1 año	hembra								+					
55	9-Jun	EHRlichIA	8 años	hembra					+		+						

56	11-Jun	EHRlichia	9 años	macho		+	+			+	+				+			
57	13-Jun	EHRlichia	3 años	macho							+							+
58	14-Jun	EHRlichia	9 años	hembra							+		+					
59	17-Jun	ANAPLASMA	6 años	hembra														-
60	18-Jun	EHRlichia	9 años	macho		-					+		+					
61	21-Jun	EHRlichia	10 años	hembra	-	-						+				+		
62	22-Jun	EHRlichia	9 años	hembra		+	+	++		+	+		+					
63	24-Jun	EHRlichia	2 meses	macho			+								+			
64	26-Jun	EHRlichia	5 años	hembra						+	+		+					-
65	26-Jun	ANAPLASMA	6 años	hembra						+	+				+		-	-
66	27-Jun	EHRlichia	10 años	hembra			+	+			+		+					-
67	29-Jun	EHRlichia	2 años	macho	-		+					+		+				
68	30-Jun	EHRlichia	8 años	macho		+	+	+			+							
69	30-Jun	EHRlichia	5 años	macho	-					+	+		+					
70	2-Jul	EHRlichia	8 años	macho			-				+							-
71	5-Jul	EHRlichia	6 años	macho					-	-	-							-
72	5-Jul	EHRlichia	9 años	hembra	+					+	+	+	+					
73	7-Jul	EHRlichia	6 años	hembra	+		+	-										
74	10-Jul	EHRlichia	8 años	hembra						+								
75	13-Jul	EHRlichia	5 años	hembra			+			+	+		+			-		
76	13-Jul	EHRlichia	15 años	hembra														
77	14-Jul	EHRlichia	1 año	hembra							+	+						
78	16-Jul	EHRlichia	10 años	hembra	+	++	+	+			+							
79	16-Jul	ANAPLASMA	9 años	hembra		++	+	++										
80	18-Jul	EHRlichia	12 años	macho						+	+	+						