



## UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

### Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

DETERMINACIÓN DE HIPERGAMMAGLOBULINEMIA M MONOCLONAL  
MEDIANTE ELECTROFORESIS Y PREVALENCIA A ESPLENOMEGALIA  
EN PACIENTES CON *EHRlichia canis*, ISIDRO AYORA-GUAYAS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

**Autoras:**

Doris Gabriela Andrango Ashqui

Madelayne Najabi Borbor Mora

**Tutor:**

Dr. Washington Carrasco Mancero MSc.

Guaranda - Ecuador

2024

DETERMINACIÓN DE HIPERGAMMAGLOBULINEMIA M MONOCLONAL  
MEDIANTE ELECTROFORESIS Y PREVALENCIA A ESPLENOMEGALIA  
EN PACIENTES CON *EHRlichia canis*, ISIDRO AYORA-GUAYAS

**REVISADO Y APROBADO POR:**



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

**TUTOR**



Ing. Víctor Alejandro Bosquez Barcenas PhD.

**PAR LECTOR**



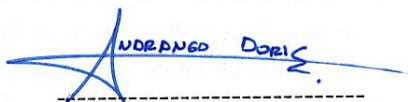
Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache PhD.

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

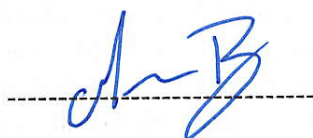
Nosotras, Doris Gabriela Andrango Ashqui con CI. 1719108282 y Madelayne Najabi Borbor Mora, con CI. 0955666938, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Doris Gabriela Andrango Ashqui

1719108282



Madelayne Najabi Borbor Mora

0955666938



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

0200893436

Se otorgó ante mi y en fe de ello  
confiero esta ... primera ... copia  
certificada, firmada y sellada en sfs.  
Guaranda, 16 de Enero del 2024



20240201002P00059 DECLARACION JURAMENTADA  
OTORGAN: DORIS GABRIELA ANDRANGO ASHQI Y OTRA  
CUANTIA: INDETERMINADA  
DI 2 COPIAS



En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día jueves dieciocho de enero de dos mil veinticuatro, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparecen las señoritas Doris Gabriela Andrango Ashqui y Madelayne Najabi Borbor Mora, por sus propios derechos. Las comparecientes son de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estados civil solteras, domiciliadas en esta ciudad de Guaranda, con celular número: cero nueve nueve nueve uno ocho cuatro uno cinco ocho y cero nueve tres nueve nueve dos cuatro seis uno cero, correo electrónico: dorisandrango3e@gmail.com y najabiborbor@gmail.com; a quienes de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus cédulas de ciudadanía en base a la que procedo a obtener sus certificados electrónicos de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes; bien instruidas por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla proceden, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fueron en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud, declaran lo siguiente: “Que previo a la obtención del Título de Médico Veterinario, de la carrera de Medicina Veterinaria, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, manifestamos que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de investigación Titulado: “**DETERMINACIÓN DE HIPERGAMMAGLOBULINEMIA M MONOCLONAL MEDIANTE ELECTROFORESIS Y PREVALENCIA A ESPLENOMEGALIA EN PACIENTES CON EHRlichia canis, ISIDRO AYORA –GUAYAS**”, es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, además autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenece o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Es todo cuanto tenemos que decir en honor a la verdad”. Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que las comparecientes aceptan en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que les fue a las comparecientes por mí el Notario, se ratifican y firman conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.

Doris Gabriela Andrango Ashqui  
C.C. 1719108282

Madelayne Najabi Borbor Mora  
C.C. 0955666938

DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS  
NOTARIO SEGUNDO DE CANTÓN GUARANDA

NOMBRE DEL TRABAJO

**Ehrlichia**

AUTOR

**Doris Andrango**

RECuento DE PALABRAS

**14880 Words**

RECuento DE CARACTERES

**82582 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**87 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 16, 2024 2:27 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 16, 2024 2:29 PM GMT-5**


● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)

n. 

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación se lo dedico principalmente a la persona que siempre ha estado a mi lado mi madre Carmen Amelia Ashqui, que en todo momento estuvo apoyándome, guiándome y nunca dejo de creer en mí; con su amor, paciencia, responsabilidad y comprensión ha sido una fuente de inspiración.

A mis abuelitos por siempre estar a mi lado con la mejor predisposición a ayudarme a cumplir este sueño profesional.

A mis tíos y tías por cada uno de sus consejos, atenciones, cuidados y por su apoyo incondicional en cada una de mis etapas de formación personal y académica, por ser personas ejemplares que me inculcaron un sinnúmero de valores, por nunca dejarme sola, por siempre estar a mi lado en cada logro por mínimo que parezca, por confiar en mí y en mis capacidades.

Este estudio va dedicado a cada uno de ustedes que son las personas más importantes de mi vida, gracias a cada uno de ustedes este sueño será una realidad.

A mi mejor amiga Dayana, que siempre ha estado junto a mí acompañándome y demostrándome una amistad sincera.

**Doris Gabriela Andrango Ashqui**

## **DEDICATORIA**

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme sonreír ante todos mis logros que son resultados de su ayuda y por guiarme con sabiduría e inteligencia para alcanzar ésta meta, Asimismo agradezco a mis padres Mirian y Joffre que me dieron la base para poder llegar a ser quien soy ahora, por estar presentes no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino cada momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona, a mis hermanos por haber fomentado el deseo de superación y el anhelo del triunfo de la vida.

Finalmente agradezco a Fredy Inca por su apoyo incondicional y consejos en todo el proceso de mi formación profesional.

Y Gracias a la vida por este nuevo triunfo.

**Madelayne Najabi Borbor Mora**

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradecemos a Dios por guiarnos en este arduo camino, darnos fortaleza, sabiduría y conocimientos para culminar exitosamente este propósito académico.

A la Universidad Estatal de Bolívar y particularmente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente por darnos la oportunidad de formarnos profesionalmente.

A nuestro tutor Dr. Washington Carrasco Mancero por ser un apoyo incondicional, por brindarnos sus conocimientos y experiencias en el ámbito científico ayudándonos a culminar nuestro proyecto de investigación.

A nuestros pares lectores Dr. Fernando Carrasco Sangache e Ing. Alejandro Bosquez, por el asesoramiento y los conocimientos impartidos para que este trabajo de investigación llegue a su finalización, han sido el mejor equipo para culminar este proyecto.

A los miembros del tribunal Dr. Joscelito Solano y al Dr. Rivelino Ramón por la predisposición a contribuir con sus conocimientos a este proyecto de investigación. Agradecemos a la Econ. Melissa Alvarado, al MVZ. Jair Borbor y MVZ. Aron Martillo por brindarnos su confianza y experiencia al momento de realizar este estudio.

A nuestros amigos, Isabel, Andrea, Mirka, Ruth, Ariel, Doménica y Fredy por su apoyo moral y por la confianza hacia nosotras. Así como también a la ciudad de Guaranda por acogernos y hacernos parte de su cultura y costumbres, que han sido un gran aporte durante estos años de estudios que serán parte de nuestra vida profesional.

**Doris Gabriela Andrango Ashqui**

**Madelayne Najabi Borbor Mora**



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2 MARCO TEÓRICO	6
2.1. Generalidades	6
2.2. Taxonomía	6
2.3. Morfología	7
2.4. Ciclo biológico de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	7
2.5. Epidemiología y transmisión	8
2.6. Patogenia	8
2.7. Signos clínicos	9
2.7.1 Signos neurológicos	9
2.7.2 Signos oftálmicos	10
2.7.3 Signos renales	11
2.8. Fases clínicas	11
2.8.1 Fase aguda	11
2.8.2 Fase subclínica	12
2.8.3 Fase crónica	13
2.9. Diagnóstico	14
2.9.1 Diagnóstico clínico	14
2.9.2 Extensión sanguínea	14
2.9.3 Hematología	15
2.9.4 Alteraciones hematológicas	16
2.9.5 Anigen rapid para la detección de anticuerpos de <i>Ehrlichia canis</i>	17
2.9.6 Bioquímica sanguínea	19
2.9.7 Tratamiento	19
2.9.8 Ecografía	21

2.10.	Fisiopatología de hipergammaglobulinemia	22
2.11.	Fisiopatología de la esplenomegalia	23
2.11.1	Causas de la esplenomegalia	23
2.12.	Diagnóstico diferencial	24
2.13.	Prevención	24
2.14.	Sistema inmune	24
2.15.	Respuesta inmune	24
2.16.	Inmunoglobulinas	25
2.16.1	Tipos de inmunoglobulinas	25
2.17.	Electroforesis de proteína	26
2.17.1	Interpretación gamma globulinas	28
<b>CAPÍTULO III</b>		<b>30</b>
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>30</b>
3.1.	Ubicación y características de la investigación	30
3.2.	Metodología	31
3.2.1	Material experimental	31
3.2.2	Factor de estudio	31
3.2.3	Tipo de diseño estadístico	31
3.2.4	Manejo del experimento en laboratorio	31
3.2.5	Métodos de evaluación	33
3.2.6	Análisis de datos	34
<b>CAPÍTULO IV</b>		<b>35</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>35</b>
4.1.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	35
4.1.1	Datos obtenidos del estadístico Chi-cuadrado	46
4.2.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	49
<b>CAPÍTULO V</b>		<b>50</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>50</b>
5.1.	CONCLUSIONES	50
5.2.	RECOMENDACIONES	51
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>52</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>pág.</b>
1	Determinación de la frecuencia absoluta y relativa entre electroforesis y esplenomegalia	46
2	Pruebas en Chi-cuadrado realizadas para determinar la relación de dependencia entre electroforesis y esplenomegalia de los pacientes en estudio	46
3	Determinación de la frecuencia absoluta y relativa entre electroforesis y sexo	47
4	Pruebas en Chi-cuadrado realizadas para determinar la relación de dependencia entre electroforesis y sexo de los pacientes en estudio	47
5	Determinación de la frecuencia absoluta y relativa entre electroforesis y signología osteoarticular y muscular.	48
6	Pruebas en Chi-cuadrado realizadas para determinar la relación de dependencia entre electroforesis y signología osteoarticular y muscular de los pacientes en estudio	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Detalle	pág.
1	Ciclo de vida de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> .	7
2	Petequias ocasionado por Ehrlichiosis canina.	12
3	Epistaxis nasal ocasionado por Ehrlichiosis canina.	14
4	Analizador Hematológico en paciente Ehrlichiosis.	17
5	Inmunocromatografía de <i>E. canis</i> SensPERT.	18
6	Instrucciones e interpretación del test.	19
7	Esplenomegalia tras la sedación en un perro mestizo de 7 años.	23
8	Tipos de Inmunoglobulinas	26
9	Localización de las diferentes proteínas plasmáticas en cada banda del proteínograma.	28
10	Porcentaje de razas en los pacientes del estudio	35
11	Porcentaje de sexo en los pacientes del estudio	36
12	Porcentaje de edad en los pacientes del estudio	37
13	Porcentaje de peso en los pacientes del estudio	38
14	Porcentaje de condición corporal en los pacientes del estudio	39
15	Porcentaje de hábitat en los pacientes del estudio	40
16	Porcentaje de presencia de ectoparásitos en los pacientes del estudio	41
17	Porcentaje de petequias en los pacientes del estudio	42
18	Porcentaje de signología osteoarticular y muscular en los pacientes del estudio	43
19	Porcentaje de esplenomegalia en los pacientes del estudio	44
20	Porcentaje de prevalencia de Hipergammaglobulinemia monoclonal en los pacientes del estudio	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1	Mapa de ubicación de la investigación
2	Base de datos
3	Historial Clínico
4	Fotografías de la fase experimental
5	Glosario

## RESUMEN

La Ehrlichiosis es una patología ocasionada por un microorganismo Gram negativo, afectando a los monocitos circulantes. Es inoculada por la garrapata (*Rhipicephalus sanguineus*) a través de la secreción salivar, puede causar sintomatología variada, epistaxis, petequias, fiebre, pérdida de peso, entre otros. Por medio de la cuantificación electroforética se determinó el grado de afección que se encontraba cursando el paciente ya que este estudio no se lo realiza en la clínica diaria, por lo que la mayoría de esos pacientes reciben el mismo tratamiento sin considerar si es afección aguda o crónica, ya que existen pacientes que requieren diferentes lineamientos terapéuticos, debido a esto se determinó hipergammaglobulinemia M monoclonal mediante electroforesis y prevalencia a esplenomegalia en pacientes con *E. canis*. Este estudio se realizó en el cantón Isidro Ayora-Guayas en 50 pacientes positivos utilizando el Kit Test SensPERT *E. canis* Ab, por consiguiente, se determinó la incidencia de hipergammaglobulinemia monoclonal y esplenomegalia. El análisis electroforético presentó 8% hipergammaglobulinemia monoclonal y 14% de esplenomegalia en los caninos que participaron en la investigación, demostrando una asociación significativa entre ambas variables; la gammapatía monoclonal nos indica una respuesta linfoide humoral, que es más tardía y específica; la esplenomegalia en fase crónica se produce por una congestión vascular ocasionada por el aumento de la concentración de las inmunoglobulinas. Se concluye que en el cantón Isidro Ayora la tasa de prevalencia de gammapatía monoclonal y esplenomegalia fue relativamente baja.

**Palabras claves:** *Ehrlichia canis*, Electroforesis, Esplenomegalia, Gammaglobulinas.

## SUMMARY

Ehrlichiosis is a pathology caused by a Gram-negative microorganism, affecting circulating monocytes. It is inoculated by the tick (*Rhipicephalus sanguineus*) through salivary secretion, and can cause varied symptoms, epistaxis, petechiae, fever, weight loss, among others. By means of electrophoretic quantification, the degree of affection of the patient was determined, since this study is not performed in daily clinical practice, so most of these patients receive the same treatment without considering whether it is an acute or chronic affection, since there are patients who require different therapeutic guidelines. Due to this, monoclonal hypergammaglobulinemia was determined by electrophoresis and prevalence of splenomegaly in patients with *E. canis*. This study was carried out in the province of Guayas-Isidro Ayora in 50 positive patients using the SensPERT *E. canis* Ab Test Kit, therefore, the incidence of Monoclonal hypergammaglobulinemia and splenomegaly was determined. The electrophoretic analysis showed 8% monoclonal hypergammaglobulinemia and 14% splenomegaly in the canines that participated in the research, demonstrating a significant association between both variables; monoclonal gammopathy indicates a humoral lymphoid response, which is more delayed and specific, producing hyperviscosity; splenomegaly in chronic phase can be produced by a vascular congestion caused by the increase in the concentration of immunoglobulins. It is concluded that in Isidro Ayora canton the prevalence rate of monoclonal gammopathy and splenomegaly was relatively low.

**Keywords:** *Ehrlichia canis*, Electrophoresis, Splenomegaly, Gamma globulins.

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La Ehrlichia fue identificada por primera vez por Donatein y Lestoquard en 1935, además que el primer reporte en las Antillas fue en 1957 en caninos de la isla de Aruba, en Estados Unidos y Sudamérica fue identificada en 1962 (Reátegui, 2017).

La prevalencia por países de *Ehrlichia canis*: Tamaulipas-México 26,8%, San José-Costa Rica 23%, Taiwán-Asia 9,9% y Australia presentó un único caso en 2001. En 2002, la revista ACOA-ECUADOR publicó un informe sobre un caso seropositivo en un perro importado de Alemania. Durante ese mismo año, también se reportó un caso seropositivo en un caniche gigante de origen estadounidense. Sin embargo, dado que ambos perros eran mascotas importadas, es posible que la infección haya ocurrido en sus países de origen. El Cantón Isidro Ayora posee un clima tropical seco, ubicado a 84 msnm con una temperatura entre 30,7°C y 32,9°C, clima adecuado para el desarrollo y mantenimiento de garrapatas, pulgas y mosquitos.

La Ehrlichiosis canina es una enfermedad caracterizada por decaimiento y cuadros hemáticos, como anemia y trombocitopenia. Es causada por una bacteria coco Gram negativa que afecta directamente a los monocitos circulantes y se transmite principalmente a través de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. La enfermedad progresa desde una fase aguda con signos de anorexia, letargo y fiebre, a una fase subaguda y, en algunos casos, puede convertirse en una etapa crónica con la aparición de petequias, inflamación de ganglios y signos neurológicos, entre otros.

Las infecciones como la erlichiosis causan esplenomegalia, esto puede tener graves consecuencias, incluso la muerte del animal, a menudo estos problemas se descubren mediante ecografías, y es complicado determinar si los síntomas están directamente relacionados con la enfermedad del bazo o son consecuencia de otra enfermedad subyacente. En un curso agudo la esplenomegalia transcurre por una



proliferación difusa de linfocitos y células plasmáticas y en la etapa crónica, la esplenomegalia ocurre debido a la congestión de los vasos sanguíneos causada por el aumento en la concentración de inmunoglobulinas (Pomares et al., 2023).

La fracción que se analizó específicamente son las gammaglobulinas y su variabilidad, la alteración de esta fracción es producida durante una respuesta inmune primaria. En el caso de las gammopatias policlonales y una respuesta linfoide humoral en gammopatias monoclonales.

Esta patología afecta a los diferentes sistemas orgánicos del animal infectado, en particular ocasiona alteraciones hematológicas, bioquímicas, siendo las más frecuentes trombocitopenias, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia e hipergammaglobulinemia (Chavesta, 2019)

## 1.2. PROBLEMA

La *Ehrlichia canis* es de importancia Médica Veterinaria debido al cambio climático y a los movimientos migratorios de los propietarios y sus mascotas. En el Cantón Isidro Ayora no se han realizado estudios con respecto a esta enfermedad, ya que se cuenta con el clima adecuado para la reproducción del agente causal.

Realizando este estudio se da a conocer en qué porcentaje los perros de este cantón están siendo afectados por esta patología, mediante la determinación de la hipergammaglobulinemia M monoclonal permitirá al Médico Veterinario un diagnóstico preciso y oportuno de la enfermedad. La cuantificación no es un procedimiento que pueda llevarse a cabo de manera rutinaria, lo que resulta que muchos de estos pacientes estén siendo tratados de manera uniforme. Esto ocurre sin tener en cuenta si la condición es aguda o crónica, lo que impide conocer la frecuencia real de las infestaciones. No obstante, hay pacientes que necesitan tratamientos distintos según la fase por la que estén pasando.

Entre los signos clínicos presentados en mencionada patología se encuentra la esplenomegalia la cual está presente en fase aguda como en fase crónica, según varios estudios el bazo es uno de los principales órganos reservorios de organismos ehrlichiales, es el último órgano en contener al microorganismo antes de su eliminación, el cual será evaluado mediante la ecografía.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Determinar hipergammaglobulinemia M monoclonal mediante electroforesis y prevalencia a esplenomegalia en pacientes con *Ehrlichia canis*.

#### **Objetivos Específicos**

- Establecer la prevalencia de *Ehrlichia canis* en los pacientes de la Clínica Veterinaria “Borbor-Vet”
- Diagnosticar hipergammaglobulinemia M monoclonal en los pacientes positivos a *Ehrlichia canis*.
- Evaluar la prevalencia de esplenomegalia mediante ecografía en pacientes positivos a *Ehrlichia canis*.

#### 1.4. HIPÓTESIS

**Ho:** Los pacientes con *Ehrlichia canis* no presentan hipergammaglobulinemia M monoclonal ni prevalencia a esplenomegalia en el cantón Isidro Ayora-Guayas.

**Ha:** Los pacientes con *Ehrlichia canis* presentan hipergammaglobulinemia M monoclonal y prevalencia a esplenomegalia en el cantón Isidro Ayora-Guayas.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Generalidades

El agente de esta infección es la bacteria *E. canis* de distribución mundial, es ocasionada por un microorganismo Gram negativo, parásito intracelular obligado, está bacteria infecta a los monocitos circulantes dentro de su citoplasma en agregados llamados “mórulas”. La Ehrlichiosis monocítica canina es conocida además con los nombres de "Enfermedad del perro rastreador", "Pancitopenia caninatropical", "Fiebre canina hemorrágica” y "Tifus canina” (Morales, 2019).

Esta bacteria es inoculada por la garrapata (*Rhipicephalus sanguineus*) durante la picadura, a través de la secreción salivar. La replicación del microorganismo se da en las células mononucleares infectadas, llegando a diseminar a los órganos pertenecientes al sistema fagocítico mononuclear como los nódulos linfáticos, bazo, hígado y médula ósea. Además, se menciona la presencia de anticuerpos anti-plaquetas y anti-eritrocitos en la patología (Ygreda, 2019).

#### 2.2. Taxonomía

La clasificación taxonómica de la *E. canis* de la siguiente manera:

Dominio: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Alphaproteobacteria

Orden: Rickettsiales

Familia: Anaplasmataceae

Género: *Ehrlichia*

Especie: *Ehrlichia canis* (NCBI, 2019).

### 2.3. Morfología

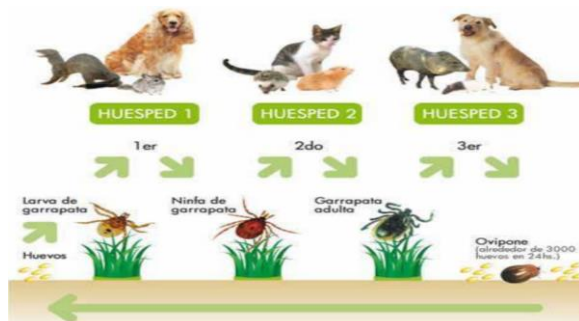
*Ehrlichia spp* es una bacteria Gram negativo, pleomórfica e inmóvil intracelular obligado, de pequeño tamaño (0,5 – 0,9  $\mu\text{m}$ ), tienden a multiplicarse dentro de las vacuolas adosadas a la membrana celular, se origina a nivel de las células del sistema fagocitario mononuclear como macrófagos y monocitos (González, 2018).

### 2.4. Ciclo biológico de *Rhipicephalus sanguineus*

- **Huevo:** Las hembras depositan unos 4000 huevos aproximadamente, los cuales eclosionan entre los 8 y 67 días (Siadén, 2017).
- **Larva:** Están capacitadas para fijarse a un primer hospedero y alimentarse (Siadén, 2017).
- **Ninfa:** Se alimenta del primer hospedero, realiza una segunda muda donde posteriormente emergen los adultos, este cambio tiene una duración aproximada de 12 a 129 días (Siadén, 2017).
- **Adulto:** Las garrapatas hembra luego que se alimentan del segundo hospedero descienden al suelo, los machos se adhieren a un tercer hospedero por más tiempo, de esta manera pueden fecundar mayor cantidad de hembras (Siadén, 2017).

#### Figura 1

*Ciclo de vida de Rhipicephalus sanguineus.*



Nota: En la figura se muestra el ciclo de vida de la garrapata en estudio. Tomado de (Siadén, 2017).

## **2.5. Epidemiología y transmisión**

La Ehrlichiosis canina es una enfermedad de transmisión vectorial, por lo que la presencia de los diferentes géneros y especies de garrapatas son los que definen la distribución de la enfermedad a nivel mundial y dentro de las propias regiones geográficas (González, 2018).

El modo de transmisión en la garrapata es transestadial, donde la infección se transmite a los siguientes estadios, pero no a la siguiente generación (forma transovárica). Las garrapatas adquieren la infección como larvas o ninfas al alimentarse de caninos infectados con *E. canis* y pueden transmitir la infección a animales susceptibles hasta por 155 días. *Rhipicephalus sanguineus* es un complejo de especies con distribución mundial e importancia sanitaria animal y humana, dado que transmite numerosos agentes patógenos (Martín , 2018).

En América, se han identificado al menos dos linajes de *R. sanguineus* tropical y templado, con diferente competencia vectorial para la transmisión de *E. canis* (en forma experimental). El linaje tropical tiene distribución en áreas tropicales del norte de Argentina hasta el sur de EEUU y se encuentra relacionado con *R. sanguineus* presentes en África. Por otra parte, el linaje templado está asociado a climas templados y fríos del resto de Argentina, Chile, Uruguay y Norteamérica (Martín , 2018).

## **2.6. Patogenia**

La patogénesis de *E. canis* involucra efectos directos del patógeno y mecanismos secundarios indirectos de la respuesta inmune. La infección ocurre cuando las garrapatas infectadas ingieren sangre del canino y sus secreciones salivales contaminan el sitio donde se alimenta; la saliva de la garrapata contiene una variedad de moléculas anticoagulantes, antiinflamatorias e inmunoreguladoras que facilitan la adquisición y la transmisión del patógeno (García, 2021).

La *E. canis* incluye un período de incubación de 8 a 20 días, seguido de una fase aguda, subclínica y a veces crónica. Durante la fase aguda, ingresa al torrente sanguíneo y linfático, y se localiza en los macrófagos del sistema retículo-endotelial del bazo, hígado y ganglios linfáticos, donde se replica por fisión binaria. Desde allí, las células mononucleares infectadas, diseminan al microorganismo hacia otros órganos del cuerpo (Martín , 2018).

Diagnosticar en qué severidad se encuentra el animal infectado es dificultoso, ya que se encuentra dividido en tres fases: aguda, subclínica y crónica; iniciando con la fase aguda con un tiempo de incubación de 8 a 20 días post inoculación, diseminándose en algunos órganos y mostrando alteraciones hematológicas, posteriormente a una ligera recuperación que se suele dar en la fase aguda los perros tienden a manifestar una apariencia normal, debido a la persistencia del microorganismo que ocurre en la fase subclínica el cual tiene un tiempo de duración de 40 a 120 días (Jara, 2017).

## **2.7. Signos clínicos**

La enfermedad aguda es estacional, presentando la mayor cantidad de casos en primavera y otoño, época de presencia de garrapatas, aunque la fase crónica de la enfermedad puede diagnosticarse durante todo el año. Hoy en día los signos clínicos son muy variados, pudiéndose observar vómitos, diarreas, polidipsia, poliuria, poliuria sin polidipsia (Jara, 2017).

### **2.7.1 Signos neurológicos**

Se manifiestan en casos tanto agudos como crónicos, y están vinculados con factores como hemorragias, extensa acumulación de células en los tejidos y una compresión perivascular de las meninges. En situaciones clínicas en donde se presenten fiebre, ataxia, estupor y síndrome de neurona motora superior o inferior, debe considerarse la posibilidad de que se trate de una ehrlichiosis (Bravo & Perez, 2023).



## **2.7.2 Signos oftálmicos**

Las alteraciones oculares son comunes en las infecciones por *E. canis* y se estima entre 15 y 100% de pacientes que pueden presentarlas. Debido a su alta prevalencia, las afecciones oculares han venido siendo objeto de estudio en esta enfermedad, ya que pueden llevar a una pérdida total de la visión (Trujillo et al., 2019).

### **2.7.2.1 Conjuntivitis**

Implica la inflamación de la membrana conjuntiva, lo que resulta en el enrojecimiento del ojo y la aparición de una secreción mucopurulenta. Esta secreción difiere de la secreción mucoide viscosa que se acumula en el rincón interno del ojo (Cattaneo).

### **2.7.2.2 Glaucoma**

Abarca diversas enfermedades que comparten en común el aumento de la presión intraocular (PIO), lo que provoca el deterioro gradual y la muerte de las células ganglionares de la retina, así como la degeneración del nervio óptico. Este proceso culmina en la pérdida permanente de la capacidad visual. El incremento de la presión intraocular se origina cuando hay un desequilibrio entre la producción y el drenaje del líquido acuoso en el ojo (Gabás , 2021).

### **2.7.2.3 Desprendimiento de la retina**

Separación entre la retina neurosensorial y el Epitelio Pigmentario Retiniano (EPR), el acúmulo del líquido subretiniano es una característica de todos los desprendimientos de retina (Arévalo et al., 2019).

### **2.7.2.4 Edema corneal**

El edema corneal comúnmente aparece en la zona límbica, pudiendo permanecer

focal o bien extenderse a toda la córnea (presentación más frecuente). El cambio de coloración ocular producido por el edema es el signo clínico ocular más fácilmente identificable por el propietario, pudiendo o no presentarse asociado a uveítis anterior (Coyo et al., 2017).

### **2.7.3 Signos renales**

La signología clínica renal en Ehrlichiosis canina es inespecífica, en pocas ocasiones se relaciona por una coinfección previa a *E. canis*, por lo cual no la encontramos dentro de diferenciales de daño renal. En fase aguda las células infectadas con *E. canis* invaden los riñones adhiriéndose al endotelio vascular produciendo vasculitis, acompañado de depósitos de complejos inmunes específicamente de IgM en mesangio y asas capilares, junto al deterioro del proceso podocitario y proliferación mesangial, desencadenan un proceso de glomerulonefritis y presentación inicial de proteinuria con pérdida específica de albúmina, 2 a 3 semanas post infección y en la fase crónica generando lesiones el glomérulo y tubulointersticio por glomerulonefritis membrana proliferativo (Aguilar, 2019).

## **2.8. Fases clínicas**

*Ehrlichia canis* tiene un período de incubación de 8 a 20 días, luego del cual hay 3 fases; La fase aguda dura de 2 a 4 semanas, durante las cuales la infección se propaga provocando los primeros síntomas clínicos, luego pasa a la fase subclínica, que varía en duración, pudiendo durar hasta años, y finalmente a la fase crónica de larga duración. hasta los 5 años (Gutiérrez et al., 2016).

### **2.8.1 Fase aguda**

Ocurre de 2 a 5 semanas después de la picadura de la garrapata, se pueden ocurrir síntomas inespecíficos y temporales; como, por ejemplo, anorexia, petequias y equimosis. En algunos casos se asocia con linfadenopatía, secreción oculonasal,

disnea, esplenomegalia, hepatomegalia, intolerancia al ejercicio por neumonitis y signos neurológicos causados por meningoencefalitis (Insuasty, 2017).

Se presentan hemorragias lo que confirma la trombocitopenia, pero cabe señalar que el porcentaje de plaquetas suele ser normal, lo que puede ocurrir debido a una disfunción plaquetaria debido a la aparición de anticuerpos antiplaquetarios en el suero que se unen a los receptores glicoproteínas plaquetarias (Insuasty, 2017).

## **Figura 2**

*Petequias ocasionado por Ehrlichiosis canina.*



Nota: Presencia de petequias en la región abdominal en un paciente de 6 meses positivo a Ehrlichiosis canina. Tomado de Veterinaria Borbor-Vet.

### **2.8.2 Fase subclínica**

Los pacientes en esta fase y en fase aguda pueden eliminar la infección o reducir los recuentos de *Ehrlichia canis* y bacterias, a niveles que no pueden detectarse molecularmente mediante la reacción en cadena de la polimerasa (Mylonakis et al., 2019).

Estos pacientes se convierten en portadores sanos por un periodo de hasta tres años o más, son portadores asintomáticos o presentan signos clínicos leves. Sin embargo,

también existe la posibilidad de que desarrollen una forma crónica de la enfermedad, caracteriza por síntomas clínicos similares a los de la fase aguda, pero más graves. En este caso, la infección puede afectar significativamente los tejidos del hígado, riñones y hematopoyético (Cusicanqui & Zuñiga, 2020).

### **2.8.3 Fase crónica**

En la fase crónica se puede desarrollar glomerulonefritis y el síndrome de hiperviscosidad que pueden provocar insuficiencia renal. La signología cutánea generalmente se manifiestan como hemorragias (petequias). En su forma más grave, la enfermedad se caracteriza por una disminución de la producción de componentes sanguíneos por parte de la médula ósea, daños irreversibles a los órganos afectados y, en última instancia la muerte (Bravo & Perez, 2023).

En exámenes hematológicos se pueden generar cuadros como:

- Trombocitopenia: se pueden encontrar síntomas como palidez de mucosa, petequias, equimosis y epistaxis (Padilla, 2018).
- Nefropatía: glomerulonefritis originada por depósito de inmunocomplejos sobre los capilares del glomérulo. Surgiendo proteinuria (Padilla, 2018).
- Disnea o tos por edema intersticial (Padilla, 2018).
- Signos oculares: glomerulonefritis, uveítis, hipema, retinitinis, desprendimiento de la retina, etc (Padilla, 2018).
- Cojeras, rigidez en la marcha por depósitos de inmunocomplejos en las articulaciones (Padilla, 2018).

### **Figura 3**

*Epistaxis nasal ocasionado por Ehrlichiosis canina.*



Nota: Epistaxis nasal debido a una alteración de la coagulación de la sangre en un paciente de 4 años. Tomado de Veterinaria Borbor-Vet.

## **2.9. Diagnóstico**

Se basa en la anamnesis, presentación clínica, hallazgos patológicos al examen clínico y se confirma con las pruebas de laboratorio. Hoy en día se emplean diversas técnicas de laboratorio, como la identificación de cuerpos de inclusión en frotis sanguíneos, el aislamiento primario mediante cultivo celular, la detección de anticuerpos, la reacción en cadena de polimerasa (PCR) y la secuenciación (Ruíz y Salinas, 2017).

### **2.9.1 Diagnóstico clínico**

La signología clínica para Ehrlichiosis canina son: letargo, pérdida de peso, fiebre, anorexia, descargas nasales, oculares y depresión, estos signos clínicos tienden a hacer inespecíficos, sin embargo, signos como epistaxis, hematuria, equimosis, uveítis, meningoencefalitis, hemorragia de retina uni o bilateral, son signos específicos de la enfermedad (Cataño, 2021).

### **2.9.2 Extensión sanguínea**

La observación de la bacteria en extensión sanguínea, se considera la correcta

prueba de oro en ehrlichiosis canina, aunque también se considera de baja sensibilidad debido a su bajo porcentaje de infección celular y solo se observa en la fase aguda de la enfermedad. Estas mórulas son poco probables de detectar en la fase crónica de la enfermedad en animales infectados (Vicente, 2017).

Esta técnica consiste en un extendido sanguíneo para evaluar microscópicamente cuerpos de inclusión, es considerada una prueba rápida, sencilla y económica (Morales, 2019).

### **2.9.3 Hematología**

Se puede observar alteraciones sanguíneas como: trombocitopenia, leucopenia y anemia compatibles con ehrlichiosis canina. A través de este examen se puede obtener la siguiente información:

- Hematocrito
- Hemoglobina
- Glóbulos rojos
- Índices eritrocitarios
- Glóbulos blancos
- Recuento diferencial leucocitario
  - Neutrófilos
  - Linfocitos
  - Monocitos
  - Eosinófilos
  - Basófilos
- Plaquetas (Morales, 2019).

## **2.9.4 Alteraciones hematológicas**

### **2.9.4.1 Glóbulos rojos**

El 57,44% de pacientes presentó el recuento de células rojas dentro de valores referenciales, debido a que, durante la infección con hemoparásitos, los pacientes cursan tres picos de disminución drástica de la línea roja y dos picos de recuperación entre el día 15 y 30 post-infección (Torres y Santofimio, 2019).

El 57% de los pacientes presentó una disminución en los glóbulos rojos, principalmente eritrocitos, hemoglobina y hematocrito, se clasificó el tipo de anemia de acuerdo a los valores VCM y CHCM, categorizándola dentro de anemia normocítica y normocrómica no regenerativa. Esto se da por falta de respuesta eritropoyética eficaz de la médula ósea y debido a la circulación sanguínea de sustancias como IFN-gamma, TNF-alfa Eil-1 (Becerra, 2019).

### **2.9.4.2 Glóbulos blancos**

En un estudio realizado en la ciudad de Pamplona-Colombia se reportó una leucocitosis con y sin desvío a la izquierda, esta leucocitosis estaba dada por eosinofilia, debido que la *Ehrlichia canis* ocasiona hipersensibilidad de tipo II, y los eosinófilos participan en procesos de hipersensibilidad. La linfopenia es una característica principal en ehrlichiosis canina, esto se debe a que las células diana de esta enfermedad son las células del sistema mononuclear fagocitario, específicamente monocitos y linfocitos circulantes, sin embargo en el estudio se reportó linfocitos y monocitos en rangos referenciales, esto pudo deberse a que los linfocitos al igual que los monocitos alcanzan un nivel compensatorio manteniéndose durante un determinado tiempo en niveles normales, al avance de la patología descenderán paulatinamente (Torres y Santofimio, 2019).

El 31,91 % de pacientes presentaron neutrofilia, esta alteración es característica de una inflamación, cuando la patología cursa por fase aguda se presentan procesos

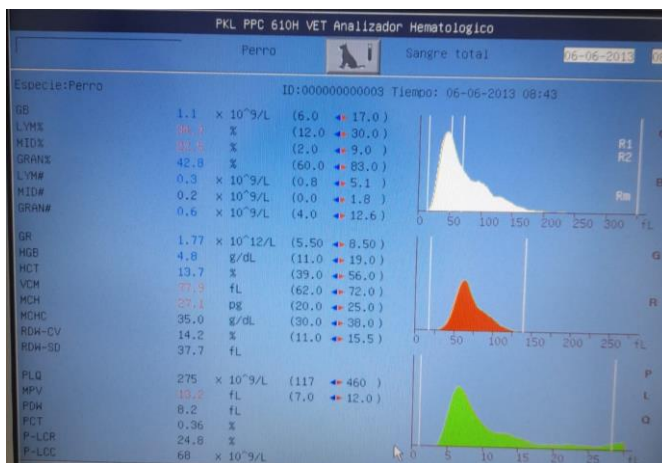
inflamatorios especialmente de los vasos sanguíneos (Gutiérrez et al., 2016).

#### 2.9.4.2 Plaquetas

El 76,59% de pacientes presentó un valor plaquetario inferior al rango referencial, es decir presentaron una trombocitopenia, asimilándose al estudio realizado en Aragua-Venezuela en el cual obtuvo un 100% de pacientes con trombocitopenia, debido a que su migración en sangre se encuentra inhibida por una sustancia sérica denominada PMIF (Factor de inhibición de la migración plaquetaria) (Torres y Santofimio, 2019).

#### Figura 4

*Analizador Hematológico en paciente Ehrlichiosis.*



Nota: Parámetros sanguíneos en un paciente de 4 años positivo a Ehrlichiosis canina. Tomado de Veterinaria Borbor-Vet

#### 2.9.5 Anigen rapid para la detección de anticuerpos de *Ehrlichia canis*

La inmunocromatografía es una de las técnicas de inmunodiagnóstico modernas cuyas principales ventajas son la facilidad y rapidez de la prueba. No es necesario reactivos ni instrumentación adicional como en el campo clínico. Consiste en un ensayo inmunocromatográfico en fase sólida para la detección de anticuerpos de *E. canis* en suero, plasma o sangre completa de perros (Rivadeneira, 2020).



## Figura 5

*Inmunocromatografía de E. canis SensPERT.*



Nota: Test rápido utilizado en el estudio. Tomado de (Rivadeneira, 2020).

### 2.9.5.1 Limitaciones

El kit diagnóstico de Ehrlichia canina SensPERT, tiene una especificidad del 100% y una sensibilidad del 98% (comparado con el test RT-PCR). Al igual que con cualquier otro procedimiento laboratorial, un diagnóstico clínico definitivo no debe basarse tan solo en la realización de una sola prueba, sino que ha de ser el conjunto de una serie de hallazgos clínicos y laboratoriales (Ruíz y Salinas, 2017).

### 2.9.5.2 Interpretación Inmunocromatografía de E. canis SensPERT

El E. canis Ab combo Test es un inmunoensayo cromatográfico utilizado para detección cuantitativa de anticuerpos (Ac) de E. canis en plasma, suero o sangre entera, los Ac de Ehrlichia canina se desplazan y se unen al complejo de oro-coloide del Ag de Ehrlichia canina, formando un complejo Antígeno-Anticuerpo (Ag-Ac). Este kit rápido presenta 2 líneas de prueba y control "T" y "C", ambas deben teñirse para considerarse positivo (Franklin, 2016).

## Figura 6

### Instrucciones e interpretación del test.



Nota: Correcto uso de la prueba SensPERT. Tomado de (Materlab , 2016).

## 2.9.6 Bioquímica sanguínea

Las alteraciones bioquímicas incluyen, por una parte, hipergammaglobulinemia o hipoalbuminemia (consecuencia de la pérdida periférica de albúmina), se observa el aumento de la actividad de la fosfatasa alcalina, de la alanino aminotransferasa y aumento en las concentraciones de urea y creatinina, que se puede dar como resultado de un incremento de la permeabilidad vascular debido a procesos inflamatorios edematosos, pérdida de sangre o disminución en la producción de proteínas debido a una enfermedad leve del hígado o debido a cambios en el glomérulo (Barrera, 2021).

## 2.9.7 Tratamiento

Las tetraciclinas son el antibiótico más seleccionado por infecciones de esta patología, entre ellas la más elegida es la Doxiciclina (impidiendo la elongación de

la cadena y alterando parcialmente la síntesis de proteínas), la cual tiene efectos secundarios comunes para estos antibióticos como cambios de coloración dental y pérdida del esmalte. La doxiciclina muestra disminución a efectos secundarios y una mejor absorción gastrointestinal. La dosis recomendada es de 10 mg/kg por vía oral cada 24 horas durante 28 días (Torres, 2021).

El Dipripionato de Imidocarb, usado a dosis de 5 mg/kg vía intramuscular o subcutánea y repitiéndolo a los 14 días, resulta eficaz en perros con ehrlichiosis resistente o con infecciones mixtas por *E.canis* y *Babesia canis*. Este es un fármaco de carácter ácido, por lo que puede producir dolor en el sitio de la inoculación y, en ocasiones, provoca efectos anticolinesterasa como salivación, disnea, taquicardia, temblores o diarrea que pueden revertirse mediante el empleo de atropina o glicopirrolato (Insuasty, 2017).

#### **2.9.7.1 Tratamiento de apoyo**

Se requiere terapia de apoyo con líquidos, ya sean electrolitos o transfusiones de sangre o plasma; está indicado en animales anémicos o en casos de sangrado por trombocitopenia. Después de iniciar el tratamiento, se recomienda controlar los niveles de plaquetas para evaluar la efectividad de la terapia establecida. En cuanto a los cambios en la proteinograma, los niveles de albúmina y globulina suelen volver a la normalidad en un plazo de 3 a 9 meses, aunque pueden pasar hasta 12 meses para que esto ocurra. (Insuasty, 2017).

#### **2.9.7.2 Fármacos empleados para el tratamiento sintomático de *E. canis***

##### **Antiinflamatorios esteroideos**

- Prednisona/ Prednisolona: Dosificación 2-3 mg/kg vía oral (VO), 1 vez por día, durante 3-4 semanas (Plumb, 2011).

##### **Esteroides androgénicos**

- Decanoato de Nandrolona: Dosificación 2 mg/kg Intramuscular (IM) por semana, durante 3 semanas. Si la anemia no responde a los tratamientos

iniciales, se puede administrar Azatioprina a 2 mg/kg VO/día (Plumb, 2011).

La doxiciclina se encuentra dentro de los fármacos que producen lesiones de tracto gastrointestinal (esofagitis, estenosis, hemorragias digestivas, etc). Por lo que es necesario el uso de protectores de mucosa, el más recomendado es el omeprazol a dosis de 10mg/kg cada 24horas, En caso de anemia, el omeprazol ocasiona una deficiencia de la vitamina B12, por lo que se debe de compensar dicha vitamina o suspender el fármaco (Aguilar, 2019).

En los casos con anemias, se debe de evidenciar el tipo de anemia; anemia por déficit de hierro (anemia microcítica e hipocrómica) o por disminución en la producción de eritropoyetina (anemia normocítica, normocrómica e hiporegenerativa) a nivel renal (Aguilar, 2019).

De acuerdo con casos en los que se presenta signología osteoarticular y muscular han realizado tratamientos favorables con toltrazuril a razón de 10 mg/kg de peso, vía oral durante 4 días; con mejoría hacia las 72 horas postratamiento, con buena evolución en los 6 meses posteriores, mejorando paulatinamente el aspecto radiológico de las lesiones óseas. Adicionalmente es importante un tratamiento sintomático de órganos y tejidos dañados, con protectores hepáticos, glucosa, anti-inflamatorios no esteroideos, etc (Pardo, 2016).

No olvidar de controlar las alteraciones hepáticas con la clásica terapéutica (Silimarina 7,5mg / kg Pv. /12 hrs) y otras manifestaciones como también la formación de radicales libres con Vitamina E 800 UI/Animal/Día, se recomienda la utilización de Vitamina C en dosis de 500mg/Animal al día (Caraguay, 2015).

### **2.9.8 Ecografía**

Para realizar un examen ecográfico del abdomen se puede comenzar por cualquier área, siempre que se evalúen todos los órganos. La valoración del grosor esplénico determinará esplenomegalia, si el aumento de tamaño se produce junto con una

disminución difusa de la ecogenicidad, se puede deber a una congestión activa o pasiva del órgano o a algunos tipos de linfosarcoma (Dpto. Patología Animal II, 1992).

#### **2.9.8.1 Diagnóstico ecográfico**

Realizando pruebas imagenológicas como la ecografía podremos ver alteraciones al nivel del bazo, como la esplenomegalia o lesiones nodulares, además de esta prueba, la tomografía computarizada siendo una imagen avanzada determina con mayor certeza la presencia de una neoplasia (Giraldo, 2021).

#### **2.10. Fisiopatología de hipergammaglobulinemia**

La hiperglobulinemia se debe al aumento de las gammaglobulinas dentro de los procesos infecciosos como lo es *E. canis*, las hiperglobulinemias o también conocidas como gammapatías, se evidencia un aumento de la fracción  $\gamma$ , la cual indica una respuesta exagerada del sistema inmune que se puede manifestar por varias causas como: infecciones, neoplasias y enfermedades autoinmunes (Chalco, 2021).

La presencia de gammaglobulinas resulta de la hipersensibilización posterior a la infección por ehrlichia, esta hipergammaglobulinemia puede ser policlonal o monoclonal, en caso de ser monoclonal se evidencia una hiperviscosidad sanguínea provocando lesiones oculares que conducirán a una ceguera aguda (Gutiérrez et al., 2016).

Dentro de la fase efectora de la respuesta inmune, la producción de inmunoglobulinas en respuesta primaria será pobre, de baja afinidad con los antígenos correspondientes, predominio de IgM, siendo su duración corta en el tiempo y durante el primer contacto con el agente patógeno aparecerá una población de células B, que no llegarán a convertirse en células plasmáticas. A través del mecanismo de defensa celular se producen células de memoria que completan su

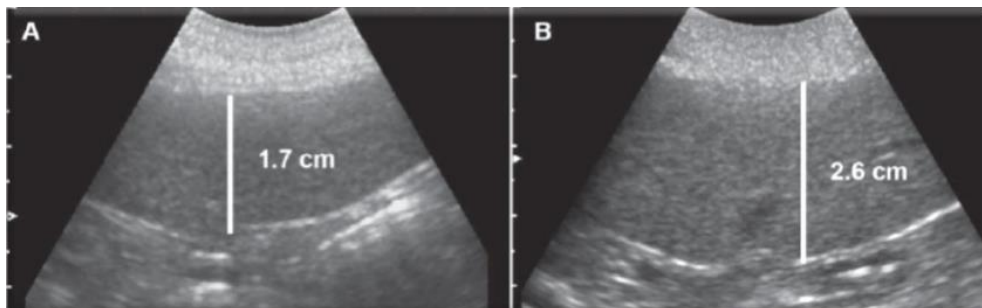
diferenciación ante un nuevo contacto con el mismo agente patógeno (Campos, 2014).

## 2.11. Fisiopatología de la esplenomegalia

El bazo es un órgano linfático que elimina células sanguíneas dañadas o envejecidas y partículas extrañas mediante la actividad de células endocíticas. Su organización está directamente relacionada con la vascularización. Además de su actividad inmunológica, interviene en los mecanismos de hematopoyesis, filtración y fagocitosis, almacenamiento de hematíes y plaquetas, eliminación de células sanguíneas o inclusiones intraeritrocíticas y metabolismo férrico (Bonzo et al., 2021).

### Figura 7

*Esplenomegalia tras la sedación en un perro mestizo de 7 años.*



Nota: A: Imagen del bazo antes de la sedación. El grosor máximo del bazo es de 1,7 cm. B: El agrandamiento del bazo se observa aproximadamente 15 minutos después de la administración de la acepromazina. El grosor máximo del bazo es de 2,6 cm. Tomado de (Bretón, 2020).

### 2.11.1 Causas de la esplenomegalia

Las principales causas de esplenomegalia son:

- Tumores primarios: como el hemangioma, hemangiosarcoma (HSA), tumores mesenquimáticos no angiomasos y las neoplasias linfoma o mieloproliferativas.
- Tumores metastásicos: como el mastocitoma y la metástasis de melanomas.
- Causas no neoplásicas de esplenomegalia: como la hiperplasia nodular, hematomas, trombosis e infarto, esplenomegalia congestiva, hematopoyesis

extramedular y torsión esplénica entre otras (Bonzo et al., 2021).

### **2.12. Diagnóstico diferencial**

Debe diferenciarse del mieloma múltiple, leucemia linfocítica crónica, linfoma, lupus eritematoso sistémico y de enfermedades como la hepatozoonosis, babesiosis, y hemobartonelosis; por la similitud de sus vectores y de su sintomatología (Barrera, 2021).

### **2.13. Prevención**

Se logra principalmente al evitar que las garrapatas infestan a las mascotas con la eliminación de estas utilizando tratamientos preventivos para evitar la reinfestación, así mismo, debe incluirse un manejo profiláctico del entorno del animal (García, 2021).

Ante la presencia de garrapata, el uso de control químico como acaricidas, productos de administración oral y spray (Pintado, 2021).

### **2.14. Sistema inmune**

Sistema de mecanismos superpuestos presentes en el cuerpo de los mamíferos, utilizados para defenderse de los agentes patógenos (Cedillo et al., 2015).

### **2.15. Respuesta inmune**

Capacidad de expresar mecanismos y factores complejos en contra de elementos considerados ajenos al organismo, existen dos tipos: Inmunidad innata e Inmunidad adaptativa (Cedillo et al., 2015).

Inmunidad adaptativa, es un mecanismo de defensa específico, se desarrollará posterior a la exposición a determinados agentes infecciosos, se divide mediante dos mecanismos fundamentales: respuesta inmune humoral, donde los linfocitos B

juegan un papel preponderante; y respuesta inmune celular, donde los linfocitos T son las células fundamentales. Tanto los linfocitos B y T son capaces de reconocer antígenos (moléculas extrañas al organismo) (Cedillo et al., 2015).

## **2.16. Inmunoglobulinas**

Son un conjunto de glicoproteínas elaboradas en plasmocitos maduros, identifican y conectan con el antígeno, facilitando la eliminación o destrucción del complejo inmunológico resultante mediante los procesos efectores (Fontana, 2016).

### **2.16.1 Tipos de inmunoglobulinas**

#### **2.16.1.1 Ig G**

Es más prevalente en el cuerpo (65-80% del total), posee la capacidad de cruzar la barrera placentaria, protegiendo a los recién nacidos contra infecciones. Se dispersa rápidamente fuera de los vasos sanguíneos, donde neutraliza toxinas bacterianas y se une a microorganismos para facilitar su eliminación (Ramírez, 2020).

#### **2.16.1.2 Ig A**

Está presente en grandes cantidades en las membranas mucosas, especialmente en las vías respiratorias y el tracto digestivo, así como en la saliva y las lágrimas, representa alrededor del 15% del total de inmunoglobulinas en el organismo (Ramírez, 2020).

#### **2.16.1.3 Ig D**

Está presente en cantidades reducidas en la sangre, se asocia con los linfocitos B se encuentra adherida superficie. A pesar de esta asociación, su función aún no se ha comprendido por completo (Ramírez, 2020).



#### 2.16.1.4 Ig E

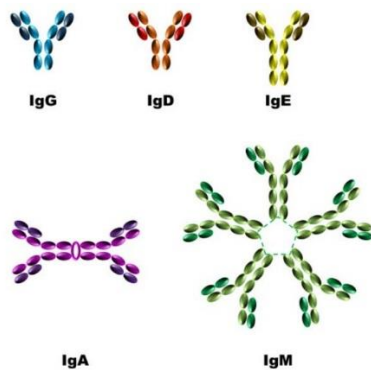
Exclusiva de mamíferos, tiene un papel esencial en las reacciones alérgicas tipo I y en la lucha contra agentes patógenos, especialmente parásitos, se une a receptores en células como mastocitos, eosinófilos y basófilos, provocando la liberación de citocinas y sustancias proinflamatorias cuando identifica su antígeno específico (Ramírez, 2020).

#### 2.16.1.5 Ig M

Es principalmente detectable en la sangre y el líquido linfático, es la primera respuesta inmunológica del cuerpo ante una infección, son producidas por células plasmáticas del bazo, nódulos linfáticos y médula ósea, es la principal Ig producida durante una respuesta inmune primaria. Es la Ig de mayor tamaño, y tiene la capacidad de formar complejos con otras IgM (Ramírez, 2020).

### Figura 8

#### *Tipos de Inmunoglobulinas*



Nota: Diferentes tipos de inmunoglobulinas. La IgG, IgA e IgD cuentan con una cadena pesada más corta mientras que es más larga en la IgE e IgM. La IgA e IgM pueden formar estructuras de mayor tamaño Tomado de (García y Rodríguez, 2021).

### 2.17. Electroforesis de proteína

En este método se deposita la muestra sobre el soporte y se somete a una corriente

eléctrica de tal manera que las proteínas se separaban en función de su carga eléctrica; posteriormente, se sumerge el soporte en un colorante (negro amido, rojo Congo, azul de coomasie) para que éste se fije a las diferentes fracciones electroforéticas y, posteriormente, se cuantifica de forma semicuantitativa en un densitómetro (Equipo editorial, 2021).

Las globulinas constituyen un conjunto diverso de proteínas de tamaños variables, que tienden a ser más grandes que la albúmina. En el plasma sanguíneo, se encuentran varios tipos de globulinas, como las inmunoglobulinas (por ejemplo, IgG, IgM, IgA), proteínas del complemento, factores de coagulación, diversas enzimas, transportadoras de lípidos y otras sustancias como vitaminas, hormonas, hemoglobina extracelular e iones metálicos como el hierro y el cobre. Principalmente, estas proteínas se producen en el hígado, a excepción de las inmunoglobulinas o anticuerpos, que se generan en tejidos linfoides. Para clasificarlas según su movilidad electroforética, se las divide en alfa, beta y gamma (Da Luz & Elgue, 2019).

Proteínas que forman parte de cada fracción electroforética

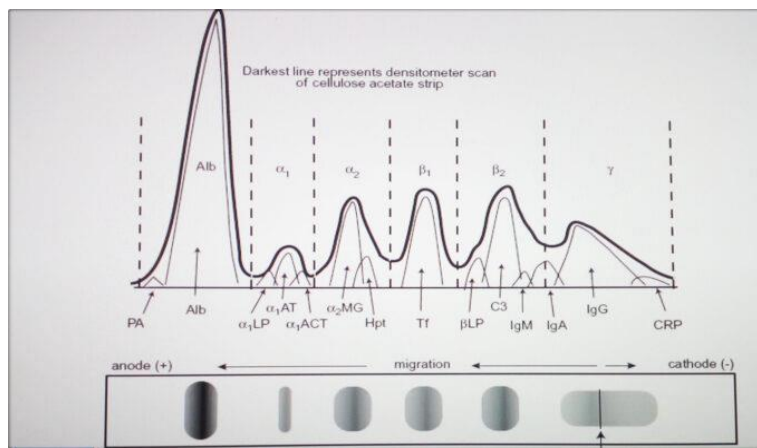
- Albumina:  $\alpha$  Feto Proteína, Afamina, Proteína ligada a la Vitamina D (Fontana, 2016).
- Alfa-1-globulinas:  $\alpha$  1 Glicoproteína ácida,  $\alpha$  1 Globulina ligada a la Tiroxina Transcortina (Fontana, 2016).
- Alfa-2-globulinas:  $\alpha$  2 Haptoglobina,  $\alpha$  2 Macroglobulina, Ceruloplasmina (Fontana, 2016).
- Beta-1 globulinas: Transferrina, Ferritina, Hpcidina (Fontana, 2016).
- Beta-2 globulinas: C'3, Hemopexina, C'4, Fibrinógeno (plasma) (Fontana, 2016).
- Gamma globulinas (o inmunogammaglobulinas): Ig M, Ig A, Ig G e Ig E (Fontana, 2016).

En la parte de las alfa-globulinas se halla la mayoría de las proteínas asociadas con

la fase aguda, las cuales indican la primera reacción o señal de alarma del sistema innato. En la sección de las gamma-globulinas y parte de las beta-globulinas, se concentran las inmunoglobulinas G (IgG), M (IgM) y A (IgA), que constituyen el conjunto de anticuerpos y examinan la respuesta inmunológica humoral, que es más específica y tiene un desarrollo más tardío. Además, en esta misma región se ubican la fracción C3 del complemento y la proteína C reactiva (Fernández, 2023).

### Figura 9

*Localización de las diferentes proteínas plasmáticas en cada banda del proteinograma.*



Nota: (Alb, albúmina; alfa 1 LP, alfa1 Lipoproteína; alfa 1 AT, alfa 1 Antitripsina; alfa1 ACT, alfa 1 – Antiquimiotripsina alfa 2 MG, alfa 2 Macroglobulina; Hpt, Haptoglobina; Tf, Transferrina; beta LP, beta Lipoproteína; C3, Fracción del complemento C3; CRP, Proteína C reactiva). Tomado de (Fernández, 2023).

#### 2.17.1 Interpretación gamma globulinas

En la electroforesis típica, se observa una base ancha a menos que haya un aumento en ancho y alto junto con la aparición de una meseta. Esto puede indicar gammapatía policlonal, que se produce debido a la reacción de diferentes clones de anticuerpos al proceso infeccioso. Por otro lado, si se encuentra un pico estrecho en la base, que es más pequeño que el pico correspondiente a la albúmina, esto indica una gammapatía monoclonal. En este caso, solo se forma un clon idéntico de anticuerpos, que se asocia principalmente con neoplasias causadas por linfocitos B. (Fernández, 2023).

La gammapatía oligoclonal también se la puede encontrar en enfermedades infecciosas o inmunomediadas, en este caso existe una elevada producción de clones diferentes de anticuerpos con un peso molecular y carga similar a la gammapatía monoclonal (Fernández, 2023).

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

La fase de campo inició con la toma de muestra en el Consultorio Veterinario Borbor-Vet ubicado en el cantón Isidro Ayora, provincia del Guayas. Las pruebas de campo fueron realizadas en un total de 50 perros positivos a *Ehrlichia canis*, las muestras fueron tomadas en la vena cefálica para posteriormente realizar el respectivo análisis prueba rápida y envió de muestras para electroforesis.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

El consultorio veterinario está ubicado en el cantón Isidro Ayora el mismo que se encuentra a una altitud de 84 m.s.n.m, con una latitud de  $-1^{\circ}52'60''S$ , longitud de  $80^{\circ}10'0''W$ , coordenadas GPS con una altitud de -1.880240 y longitud de -80.145460, además cuenta con una humedad relativa promedio anual de 78 %, su precipitación promedio anual es de 325 mm, cuenta con una temperatura promedio anual de  $31^{\circ}C$  (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Isidro Ayora, 2014).

- **Zona de Vida**

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de Leslie Holdridge (1967). El sitio experimental corresponde a la formación de zona vegetal piso montano, (pm).

## **3.2. Metodología**

### **3.2.1 Material experimental**

Para la presente investigación se tomaron muestras sanguíneas en caninos para realizar el test rápido Ab *E. canis* y el examen electroforético en el laboratorio, la toma de muestras sanguíneas se realizó en tubos EDTA y tubo sin anticoagulante tapón rojo. Posteriormente se realizó su respectivo estudio ecográfico a los pacientes.

### **3.2.2 Factor de estudio**

Muestra de sangre

Estudio ecográfico

### **3.2.3 Tipo de diseño estadístico**

En el presente estudio se utilizó una estadística descriptiva mediante cuadros, gráficos estadísticos y porcentajes.

### **3.2.4 Manejo del experimento en laboratorio**

El estudio se realizó en el Consultorio Veterinario Borbor-Vet con el fin de diagnosticar y determinar la prevalencia de Gammapatía monoclonal y esplenomegalia en pacientes positivos a *Ehrlichia canis*. Se realizó la debida historia clínica de cada uno de los pacientes mediante la anamnesis dirigida al propietario.

#### **Selección de animales objeto de estudio**

Se seleccionaron 50 pacientes positivos a *Ehrlichia canis* que acudieron al Consultorio Veterinario Borbor-Vet, los pacientes fueron seleccionados mediante

la anamnesis y presentación de signología clínica, para posteriormente realizar el diagnóstico mediante la realización del Kit Test SensPERT *E. canis*.

### **Toma de muestras**

Se comenzó realizando la reseña al paciente y anamnesis al dueño, se inició preguntando por su calendario de vacunación y desparasitación, el tiempo de presentación de signología clínica, signos que presenta, tipo de alimento, edad y hábitat de la mascota, se registró las constantes fisiológicas (Frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, TLLC, peso, mucosas, hidratación, CC, pulso) y se observó la presencia de petequias o presencia de garrapata (*Rhipicephalus sanguineus*), palidez en sus mucosas, ceguera temporal, sangrado nasal o parálisis muscular. Una vez realizada la evaluación se procedió a explicar al dueño del diagnóstico presuntivo para proceder a realizar el *E. canis* AB Kit Test.

La toma de muestra se realizó en la vena cefálica con la utilización de una jeringuilla de 3ml con aguja de calibre 23G, posteriormente se retiró la aguja y se procedió a verter la sangre lentamente por las paredes de los tubos, se colocó los tapones y se dejó en reposo, y se contuvo en dos tubos. En el primer tubo con EDTA se completó la etiqueta con los datos del paciente. Para efectuar la prueba se utilizó la centrifugadora a 1.500 o 2.000 r.p.m durante 10 a 12 min para obtener el plasma. Posteriormente se colocaron 3 gotas del plasma en el kit e inmediatamente se agregaron 2 gotas del reactivo. A continuación, se esperó 25 min para confirmar o descartar la patología.

En el siguiente tubo vacutainer tapa roja, una vez confirmando el diagnóstico presuntivo, se procedió a colocar 2 ml de muestra sanguínea, con su etiqueta, posteriormente se procedió a centrifugar para la obtención de suero, el mismo que fue almacenado en tubos Eppendorf para su posterior evaluación mediante electroforesis, Las muestras obtenidas fueron transportadas en un termo refrigerante a 4°C hasta el laboratorio de investigación. La electroforesis permitió determinar

de forma cuantitativa la concentración de inmunoglobulinas, para identificar la presencia de hipergammaglobulinemia monoclonal.

Una vez confirmada la patología se realizó una ecografía al paciente colocándolo de decúbito dorsal. Se identificó el Bazo en el cuadrante superior izquierdo del abdomen y se procedió a su valoración ecográfica.

### **3.2.5 Métodos de evaluación**

**Raza:** La raza se determinó mediante la observación de los caracteres fenotípicos del paciente.

**Sexo:** Se identificó el sexo de los pacientes durante el examen físico y se clasificaron en hembras y machos.

**Edad:** Se obtuvo mediante la anamnesis que se realizó al propietario y se registró de acuerdo con las siguientes categorías; 1 a 11 meses, 1 a 3 años y >3 años.

**Peso:** Se determinó mediante una balanza y sus valores fueron expresados en kilogramos (Kg). Los pacientes fueron clasificados según los siguientes intervalos; < 4,9 Kg; 5,0 a 10,0 Kg; 10,1 a 20,0 Kg; 20,1 a 30,0 Kg y > 30,1 Kg.

**Condición corporal:** Se determinó mediante observación directa y se clasificó mediante la siguiente escala; 1 muy delgado, 2 delgado, 3 ideal, 4 sobrepeso y 5 obesidad.

**Hábitat:** Se determinó mediante la anamnesis y se determinó en el lugar que vive el paciente; departamento, patio y calle.

**Presencia de Ectoparásitos (*Rhipicepalus sanguineus*):** Se determinó mediante el estado de infestación de parásitos externos; presencia y ausencia.



**Esplenomegalia:** Se determinó mediante ecografía para lo cual se evaluaron sus características ecográficas. Se clasificó como presencia y ausencia.

**Petequias:** Se determinó mediante la observación de las mucosas y piel. Se clasificó en presencia y ausencia.

**Signología osteoarticular y muscular:** Se determinó mediante la observación de la marcha del paciente y palpación de miembros torácicos y pelvianos clasificándose en; ausencia, leve (ataxia y paresia), moderado (monoplejía) y severo (paraplejía).

**Hipergammaglobulinemia M monoclonal:** Se determinó mediante la observación del comportamiento de la banda electroforética y se clasificó en hipogammaglobulinemia cuando el intervalo de referencia de las gammaglobulinas se encontraba bajo a 1,3-2,2 g/dL e hipergammaglobulinemia cuando el intervalo de referencia se encontraba mayor a 1,3-2,2 g/dL; misma que se clasificó en monoclonal y policlonal.

### **3.2.6 Análisis de datos**

Dentro del presente estudio se desarrolló los siguientes procedimientos de análisis de datos, de manera inicial se aplicó procesos relacionados a la estadística descriptiva para describir la información referente a las variables de estudio a través de tablas de frecuencia y gráficos estadísticos en lo que tiene que ver en variables cualitativas. Para determinar la relación entre las variables (esplenomegalia, electroforesis, signología osteoarticular y muscular y sexo), se aplicó la técnica estadística de Chi cuadrado bajo un 90% de significancia para determinar su relación.

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

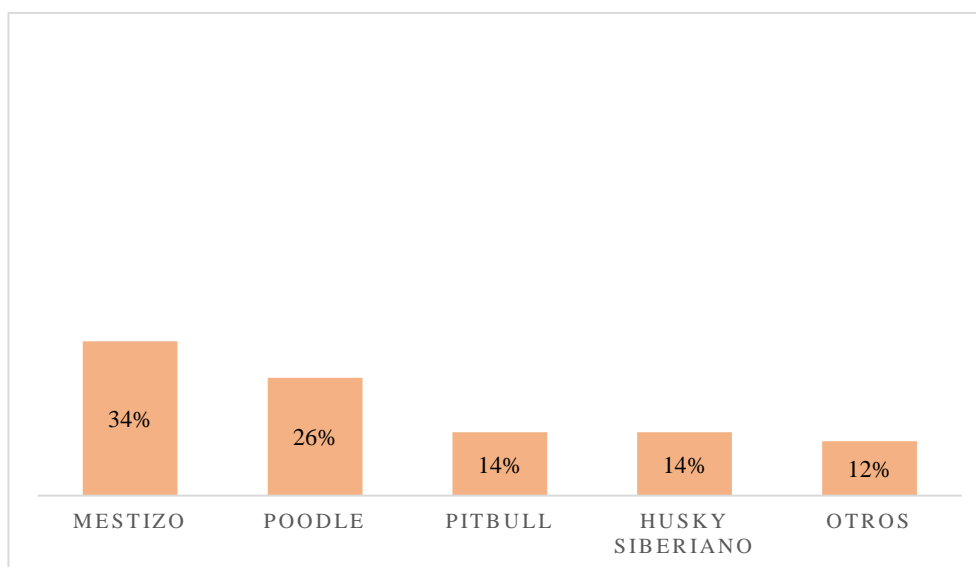
#### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Al concluir la presente investigación se determinó los siguientes resultados por variables.

##### Raza

##### Figura 10

*Porcentaje de razas en los pacientes del estudio*



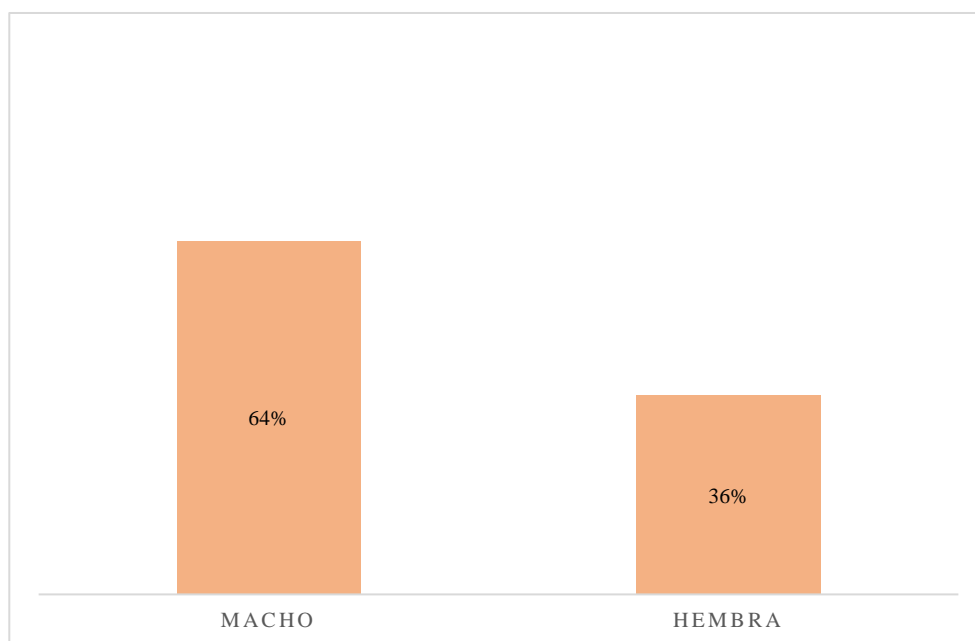
En la presente investigación se observó que el 34% (n=17/50) de los pacientes que participaron en el estudio correspondieron a mestizos; el 26% (n=13/50) a Poodle; el 14% (n=7/50) pertenecieron tanto a Pitbull como Husky Siberiano, mientras que el 12% (n=6/50) correspondieron a Pastor Alemán, Pekinés y Chihuahueños. En esta línea la investigación realizada por Letamendi (2020) evidenció un 22,6% (n=7/31) de raza mestiza; un 12,9% (n=4/31) Husky y Pitbull; un 9,7% (n=3/31) Schnauzer y Caniche; 6,5% (n=2/31) Labrador y Shih Tzu y por último entre otras razas un 3,2% (n=6/31). La variabilidad que se encontró en la infestación de *Ehrlichia canis* en relación con las diferentes razas, puede deberse a que no es un

factor predisponente para la infección, debido a que no se observó relación entre la presencia del agente patológico y la edad, sexo, raza y procedencia, afirmando que son variables independientes. Por consiguiente, se determinó que el factor raza no es un indicativo de la presencia de *Ehrlichia canis*, confirmando lo mencionado por Letamendi que la enfermedad no tiene una predilección en cuanto a la raza.

## Sexo

### Figura 11

*Porcentaje de sexo en los pacientes del estudio*



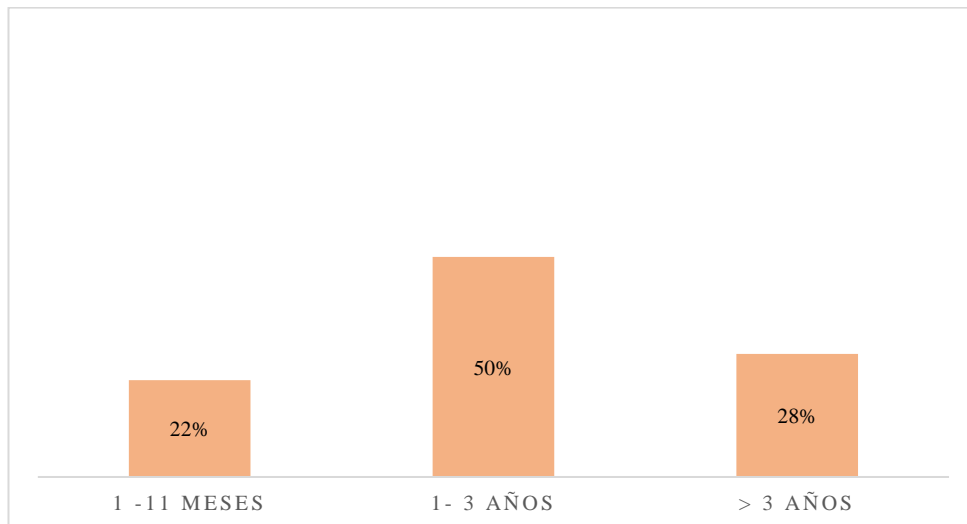
El 64% (n=32/50) de los pacientes que participaron en el estudio fueron machos, mientras que el 36% (n=18/50) fueron hembras. En este contexto Pauta (2016) observó que el 58,8% (n=10/17) de los machos y el 41,2% (n=7/17) de las hembras son afectados por la enfermedad. Así mismo observó que existe independencia entre *E. canis* y el sexo, señalando que la enfermedad puede afectar a los caninos sin preferencia a su sexo. En este sentido Toala (2018) determinó que el 2% (n=2/100) de los machos presentaron *E. canis*, en comparación con las hembras caninos que fue del 7% (n=7/100); concluyendo así que las hembras tuvieron una alta presencia de la bacteria. En este sentido se observó que tanto machos como hembras tienen el mismo nivel de afectación a este agente patógeno. Dentro de

nuestra investigación se evidenció una mayor población del sexo macho, debido posiblemente a la preferencia de los propietarios.

## Edad

### Figura 12

*Porcentaje de edad en los pacientes del estudio*

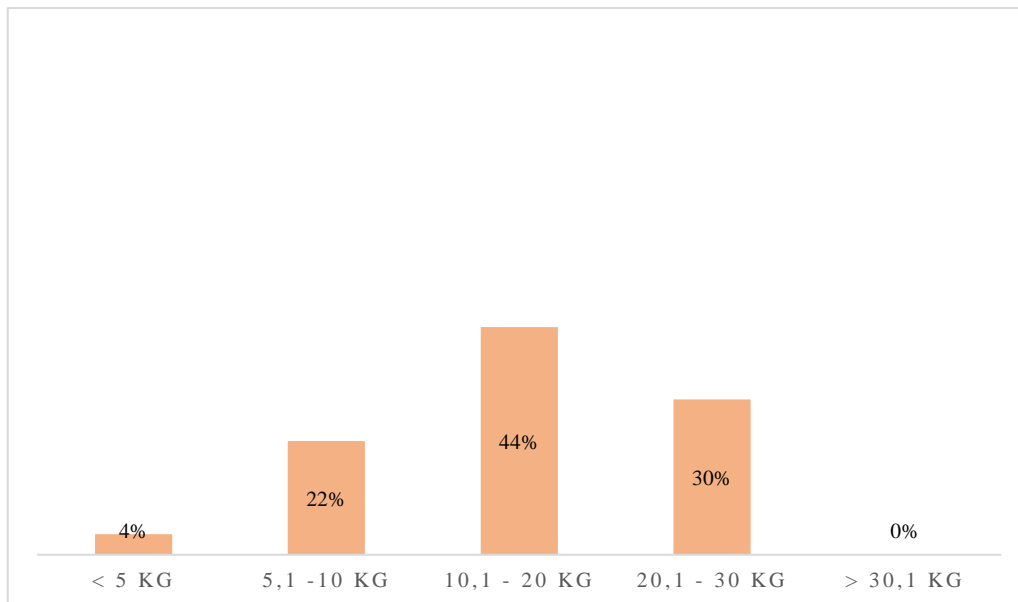


En la presente investigación se observó un 50% (n=25/50) de pacientes en la edad de 1 a 3 años, el 28% (n=14/50) mayor a 3 años, finalmente el 22% (n=11/50) de 1 a 11 meses. En este sentido Valarezo (2013) en su investigación realizada en Machala, evidenció que los caninos mayores a 2 años, 66,6% (n=6/9) presentaron mayor frecuencia de infestación por *Ehrlichia canis*, estos resultados pueden deberse al tamaño de la población evaluada. Es decir que los perros de mediana edad tienen mayores oportunidades de estar expuestos al vector que los cachorros; por la costumbre de los dueños de exponerlos a la calle a los animales cuando completan sus vacunas y consideran que tienen menos riesgo de contraer enfermedades infecciosas.

## Peso

### Figura 13

Porcentaje de peso en los pacientes del estudio

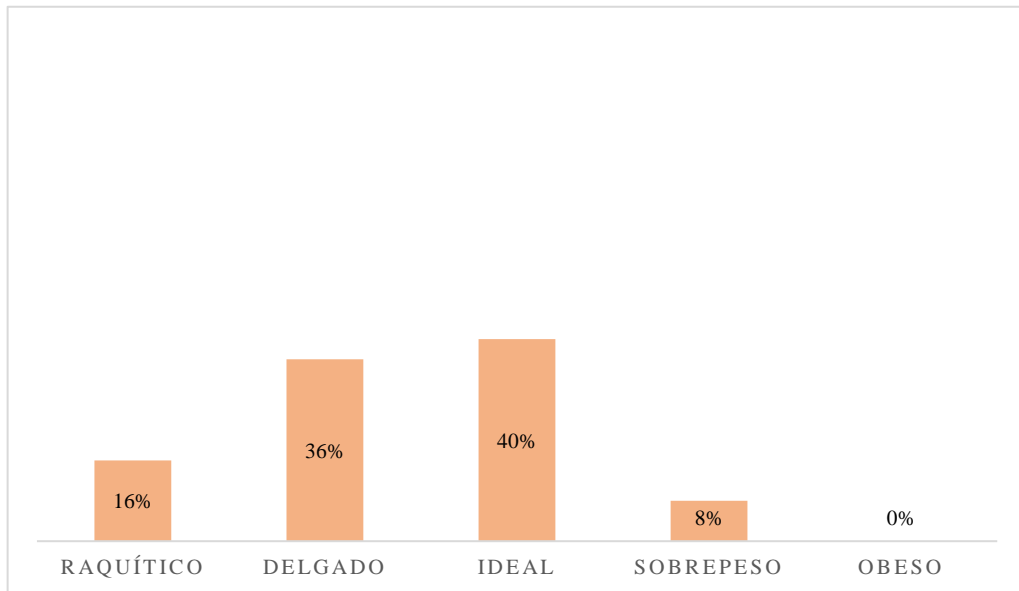


En los pacientes del presente estudio se observó que un 44% (n=22/50) de los pacientes positivos a *Ehrlichia canis* tuvieron un peso de 10,1 - 20,0 Kg, el 30% (n=15/50) con peso de 20,1 - 30,0 Kg, el 22% (n=11/50) con peso de 5,0 - 10,0 Kg, el 4% (n=2/50) con peso de < 5,0 Kg, finalmente no se registró un peso mayor a 30,1 Kg. En esta línea la investigación realizada por Ibáñez y Saltos (2023) en Guayaquil indicaron que el 50% (n=10/20) se encontraban entre 2 - 16 Kg, el 15% (n= 3/20) entre 16 - 33 Kg y el 5% (n= 1/20) entre los 33 - 50 Kg. La variable peso toma gran importancia respecto a la pérdida de masa muscular que sufren los pacientes cuando se encuentran positivos a una enfermedad hemoparasitaria y se la correlaciona con la condición corporal de los pacientes del estudio. Sin embargo, no hay diferencia significativa dentro de las categorías de la variable, puesto que el peso no es un factor que tenga relación con presencia de la enfermedad.

## Condición Corporal

### Figura 14

*Porcentaje de condición corporal en los pacientes del estudio*

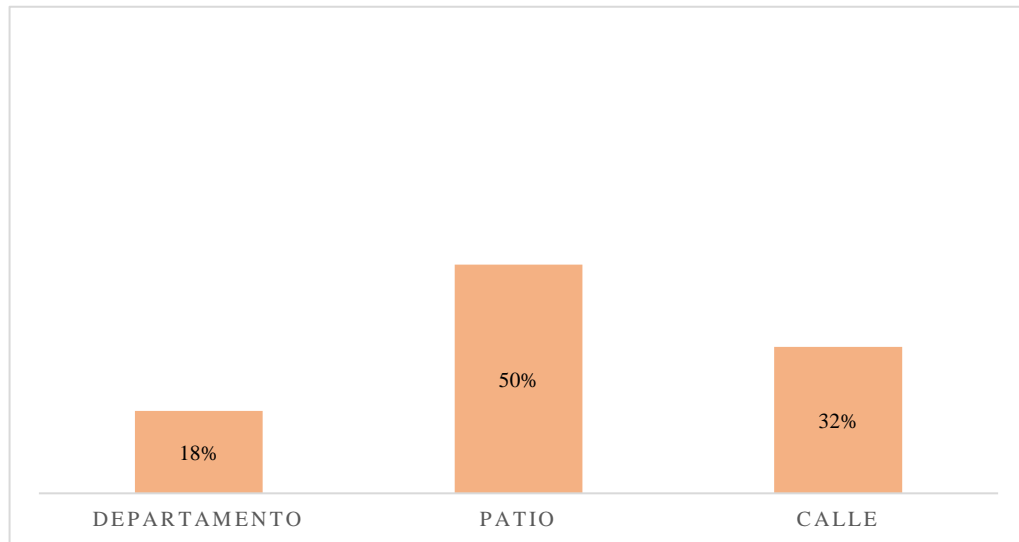


El 40% (n=20/50) de los pacientes correspondieron a una condición corporal ideal, el 36% (n=18/50) a una condición corporal delgado, el 16% (n=8/50) a una condición corporal raquítico, y el 8% (n=4/50) a una condición corporal sobrepeso, finalmente se registró en el estudio un 0% en la condición corporal de obeso. De la misma forma Alcívar (2018) evidenció en su investigación realizada en Guayaquil, el 8,9% (n=29/35) correspondieron con un peso ideal; el 11,4% (n=4/35) categoría delgada; el 5,7% (n=2/35) categoría de sobrepeso, indicando que no existe una diferencia significativa. No se observó una asociación entre la condición corporal y la patología.

## Hábitat

### Figura 15

*Porcentaje de hábitat en los pacientes del estudio*

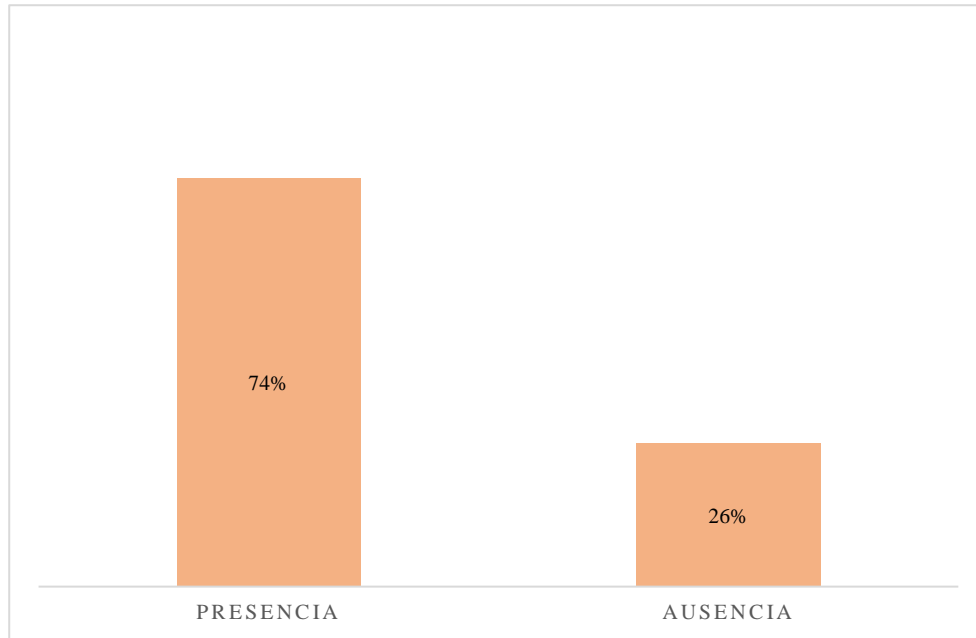


Dentro de la investigación se observó que el 50% (n=25/50) de los pacientes habitaban en un patio no cercado, el 32% (n=16/50) habitaban en calle y finalmente el 18% (n=9/50) en departamento. En el mismo sentido Villamar (2022) en su estudio realizado en el Triunfo observó una mayor prevalencia de *E. canis* en ambientes rurales (58,82%) y el (41,18 %) se desarrolló en el área urbana. Se pudo observar que la variable hábitat sí se relaciona con la presencia de *E. canis*, los caninos criados en un área rural fueron los que presentaron con mayor frecuencia. De la misma manera dentro de esta investigación se determinó que la prevalencia de la enfermedad está relacionada con un hábitat inadecuado por la falta de control del vector.

## Presencia de ectoparásitos (*Rhipicephalus sanguineus*)

### Figura 16

Porcentaje de presencia de ectoparásitos en los pacientes del estudio



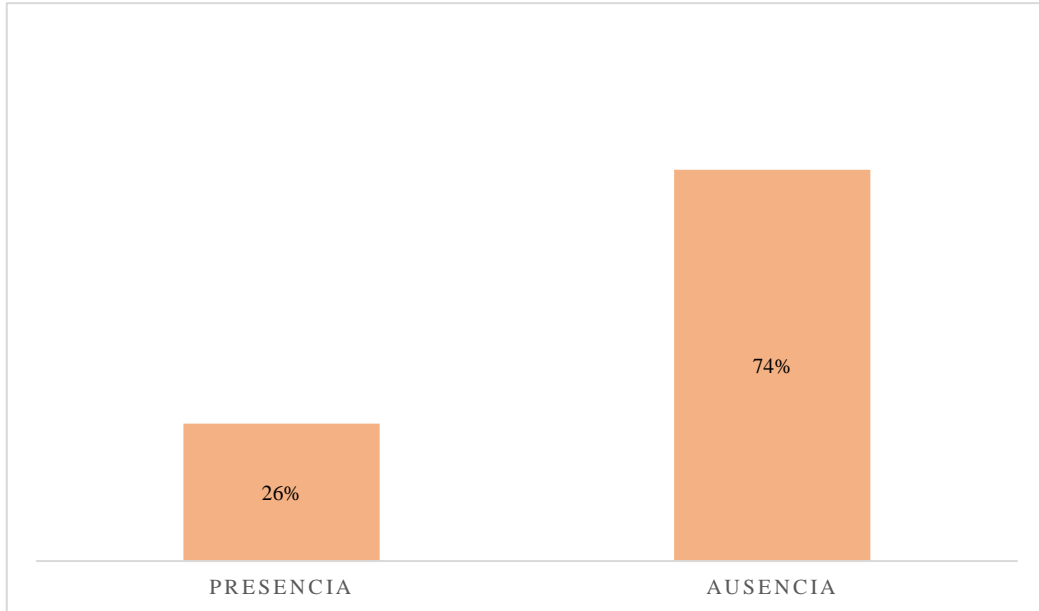
En los pacientes en estudio el 74% (n=37/50) evidenció la presencia de *R. sanguineus* y en el 26% (n=13/50) no se observó presencia de *R. sanguineus*. En esta línea la investigación realizada por Villamar (2022) evidenció de los 17 canes sometidos al estudio con diagnóstico positivo a *E. canis* un 76,47% (n=13/17) presentaron garrapatas. Resulta difícil el control de las garrapatas por la complejidad de su ciclo biológico y por el clima propicio que se presenta; por lo que es posible la reinfestación por las garrapatas y por lo tanto la transmisión de la ehrlichiosis. Dentro de este estudio se observó un alto índice de presencia de la garrapata marrón determinando una relación entre la variable y la presentación de la patología.



## Petequias

### Figura 17

Porcentaje de petequias en los pacientes del estudio



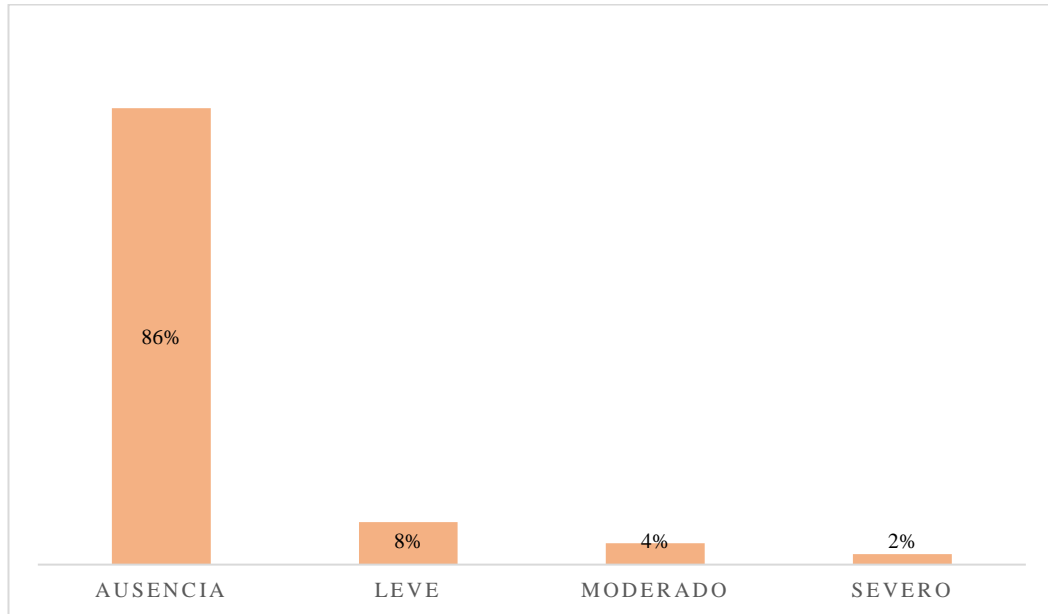
En el presente estudio el 26% (n=13/50) de los pacientes tuvieron presencia de petequias y el 74% (n=37/50) no presentaron presencia de petequias. En este sentido Toala (2018) en su investigación determinó que un 5% (n=5/100) de los pacientes fueron seropositivos a *E. canis* y presentaron petequias dentro de su signología clínica. De acuerdo con Sainz & Rodríguez (2000) el cuadro clínico que mayormente se encuentra es fiebre, pero es bastante inespecífico, así como pérdida de peso, apatía y anorexia; un 40% de los casos presenta linfadenomegalia, hepatomegalia y esplenomegalia; además de un típico cuadro hemorrágico presentándose en el 35% como petequias y equimosis en la piel y las mucosas, además de melena, hemorragias retinianas o conjuntivales.

En base a los resultados se observó un comportamiento similar a los resultados que obtuvieron Sainz y Rodríguez, determinando de esta forma que este signo clínico no es patognomónico de la enfermedad.

## Presencia de signología osteoarticular y muscular

### Figura 18

*Porcentaje de signología osteoarticular y muscular en los pacientes del estudio*

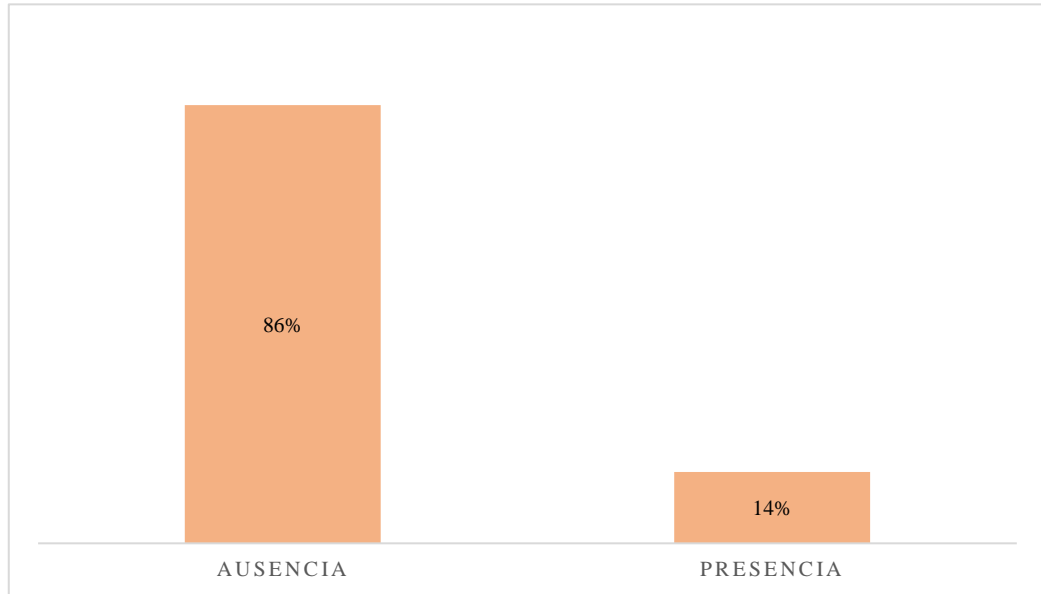


Dentro del estudio se observó que un 86% (n=43/50) correspondieron a pacientes que no presentaron signología osteoarticular y muscular, el 8% (n=4/50) a pacientes con signos musculares leves (ataxia y paresia), el 4% (n=2/50) a pacientes con signos musculares moderado (monoplejía) y finalmente el 2% (n=1/50) a pacientes con parálisis muscular severo (paraplejía). Del mismo modo Guerrero (2016) en el estudio realizado en la Clínica de Bogotá Central de Urgencias Veterinarias observó que el 12,5% (n=3/24) presentaron signos neurológicos (convulsiones) y signos músculo esqueléticos (dolores musculares inespecíficos). De la misma forma en nuestro estudio los resultados obtenidos evidencian que el índice de signología osteoarticular y muscular es relativamente baja con respecto a la Ehrlichiosis canina.

## Prevalencia a esplenomegalia

### Figura 19

Porcentaje de esplenomegalia en los pacientes del estudio

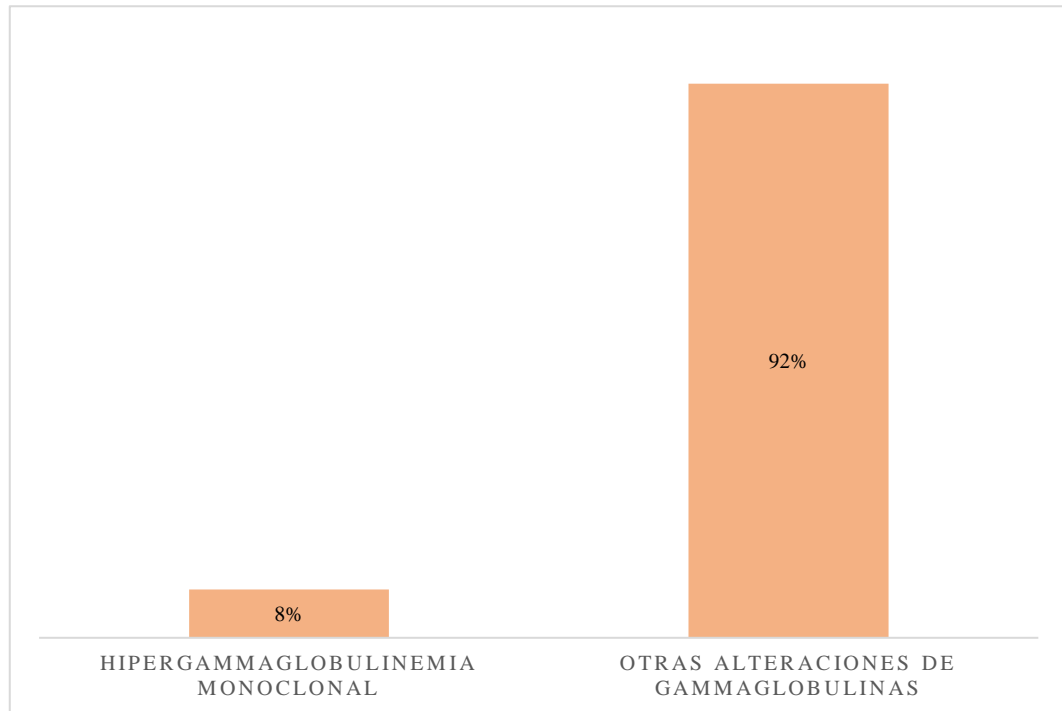


Dentro de la investigación el 86% (n=42/50) de los pacientes que participaron en el estudio no presentaron esplenomegalia y el 14% (n=7/50) correspondieron a pacientes con esplenomegalia. En la investigación realizada por Martínez (2019) se observó que un 9,52% (n=2/21) de los pacientes presentaron esplenomegalia. De forma similar al estudio realizado en Colombia, en nuestra investigación se evidenció una baja prevalencia de esplenomegalia en casos de *E. canis* lo cual nos indicó que es un signo inespecífico de la enfermedad.

## Prevalencia a Hipergammaglobulinemia monoclonal

### Figura 20

Porcentaje de prevalencia de Hipergammaglobulinemia monoclonal en los pacientes del estudio



El 8% (n=4/50) de los pacientes que participaron en el estudio presentaron hipergammaglobulinemia monoclonal, la cual fue diagnosticada mediante un examen electroforético y el 92% (n=46/50) correspondieron a pacientes con otras alteraciones en la serie de gammaglobulinas. Se observó hipergammaglobulinemia policlonal en un 90% (n=45/50) e hipogammaglobulinemia en un 2% (n=1/50). En los mismos contextos Chalco (2021) en su estudio realizado en caninos infectados con *Ehrlichia canis* observó un aumento en la fracción gammaglobulinas, evidenciando en mayor cantidad una gammapatía policlonal. De la misma forma los resultados que obtuvimos nos indican que la Ehrlichiosis canina no presenta una alta prevalencia de hipergammaglobulinemia monoclonal.

#### 4.1.1 Datos obtenidos del estadístico Chi-cuadrado

**Tabla 1**

*Determinación de la frecuencia absoluta y relativa entre electroforesis y esplenomegalia*

Electroforesis	Esplenomegalia				Total
	Frecuencia absoluta		Frecuencia relativa		
	NO	SI	NO	SI	
Hipergammaglobulinemia M	2	2	0,05	0,29	4
Hipergammaglobulinemia P	40	5	0,93	0,71	45
Hipogammaglobulinemia	1	0	0,02	0	1
<b>Total</b>	43	7	1	1	50

**Tabla 2**

*Pruebas en Chi-cuadrado realizadas para determinar la relación de dependencia entre electroforesis y esplenomegalia de los pacientes en estudio*

Estadístico	Valor	Gl	P
Chi Cuadrado Pearson	4,78	2	0,0916
Chi Cuadrado MV-G2	3,56	2	0,169
Coef.Conting.Cramer	0,22		
Coef.Conting.Pearson	0,3		

El resultado de la prueba Chi-cuadrado realizada para conocer la dependencia entre electroforesis y esplenomegalia de los pacientes en estudio muestra que el P valor tiene una significancia de 0,0916, lo que demuestra que existe evidencia significativa bajo el 90% de confianza, es decir ambas variables son dependientes, estas respuestas se obtienen al analizar los 50 pacientes positivos a *E canis*, por lo general se trabaja a un 95% de significancia, sin embargo por la dificultad de encontrar sujetos experimentales con esta patología se trabajó con un 90% de significancia.

**Tabla 3***Determinación de la frecuencia absoluta y relativa entre electroforesis y sexo*

Electroforesis	Frecuencia absoluta		Frecuencia relativa		Total
	Hembra	Macho	Hembra	Macho	
	Hipergammaglobulinemia M	0	4	0	
Hipergammaglobulinemia P	18	27	100	84,38	45
Hipogammaglobulinemia	0	1	0	3,13	1
<b>Total</b>	18	32	100	100	50

**Tabla 4***Pruebas en Chi-cuadrado realizadas para determinar la relación de dependencia entre electroforesis y sexo de los pacientes en estudio*

Estadístico	Valor	G1	p
Chi Cuadrado Pearson	3,13	2	0,2096
Chi Cuadrado MV-G2	4,77	2	0,0921
Coef.Conting.Cramer	0,18		
Coef.Conting.Pearson	0,24		

El resultado de la prueba Chi-cuadrado realizada para conocer la dependencia entre electroforesis y sexo de los pacientes en estudio muestra que el P valor tiene una significancia de 0,2096 lo que demuestra que no existe evidencia significativa bajo el 90% de confianza, es decir ambas variables son independientes, estos resultados se obtuvieron al evaluar 50 pacientes positivos a *E canis*, por lo general se trabaja a un 95% de significancia, sin embargo por la dificultad de encontrar sujetos experimentales con esta patología se trabajó con un 90% de significancia.

**Tabla 5**

*Determinación de la frecuencia absoluta y relativa entre electroforesis y signología osteoarticular y muscular.*

Electroforesis	SOM								Total
	Frecuencia absoluta				Frecuencia relativa				
	L	M	S	NO	L	M	S	NO	
HiperM	0	0	1	3	0	0	1	0,07	4
HiperP	4	2	0	39	1	1	0	0,91	45
Hipo	0	0	0	1	0	0	0	0,02	1
<b>Total</b>	4	2	1	43	1	1	1	1	50

*Nota:* HiperM= Hiper gammaglobulinemia Monoclonal; HiperP= Hiper gammaglobulinemia Policlonal; Hipo= Hipogammaglobulinemia; L=Leve; M=Moderado; S=Severo

**Tabla 6**

*Pruebas en Chi-cuadrado realizadas para determinar la relación de dependencia entre electroforesis y signología osteoarticular y muscular de los pacientes en estudio*

Estadístico	Valor	G1	p
Chi Cuadrado Pearson	12,25	6	0,0567
Chi Cuadrado MV-G2	6,4	6	0,3801
Coef.Conting.Cramer	0,29		
Coef.Conting.Pearson	0,44		

El resultado de la prueba Chi-cuadrado realizada para conocer la dependencia entre electroforesis y signología osteoarticular y muscular de los pacientes en estudio muestra que el P valor tiene una significancia de 0,0567, lo que demuestra que existe evidencia significativa bajo el 90% de confianza, es decir ambas variables son dependientes, estos resultados se obtuvieron al evaluar 50 pacientes positivos a *E canis*, por lo general se trabaja a un 95% de significancia, sin embargo por la dificultad de encontrar sujetos experimentales con esta patología se trabajó con un 90% de significancia.

#### 4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó la técnica estadística de Chi-cuadrado, se buscó establecer las diferencias entre el valor obtenido versus el valor observado. La comprobación de las hipótesis se detalla a continuación:

Para poder rechazar la hipótesis nula se utilizó el P valor obtenido de chi cuadrado con un nivel de significancia del 90% de confianza, se determinó que el P valor es de 0,0916 inferior a 0,10 lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir los pacientes con *Ehrlichia canis* presentan hipergammaglobulinemia monoclonal y prevalencia a esplenomegalia en el cantón Isidro Ayora-Guayas.



## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Mediante el análisis clínico electroforético se determinó que los pacientes positivos a *Ehrlichia canis* presentaron una baja prevalencia de hipergammaglobulinemia monoclonal. Lo cual señala que este hallazgo clínico - patológico es poco frecuente en la ehrlichiosis canina. Por lo contrario, los caninos positivos a *E. canis* presentaron una alta prevalencia de gammapatía policlonal.
- Los pacientes positivos a *E. canis* presentaron baja prevalencia a esplenomegalia con un 14%, demostrando que este signo no es característico de la ehrlichiosis canina.
- Se observó una asociación significativa entre la hipergammaglobulinemia monoclonal y la presencia de esplenomegalia.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los propietarios instaurar programas de control, especialmente en el cambio de estación verano-invierno, donde existe mayor tasa de infestación de la garrapata marrón, para lo cual se puede emplear principios activos como cipermetrina o amitraz.
- Además de la realización del test *E. canis* Ab para la confirmación de la patología se realice otros exámenes de laboratorio como hemograma completo, perfil hepático, perfil renal y pruebas de coagulación, con la finalidad de conocer el estado de salud del paciente que se encuentra cursando la enfermedad.
- Realizar exámenes electroforéticos para el seguimiento de la patología post tratamiento, ya que posterior al debido tratamiento aún se evidencia títulos altos de anticuerpos, pero la hipergammabulinemia no va a persistir por lo que se recomienda la realización de esta técnica de laboratorio
- Establecer tratamientos no solamente combatir al agente causal sino también tratar la signología que ocasiona esta patología.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, L. C. (30 de Agosto de 2019). *Canino mestizo con insuficiencia renal crónico por coinfección con Ehrlichia canis y/o Ehrlichia ewingii: Reporte de caso*. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A Bogotá-Colombia: <https://repository.udca.edu.co>
- Arévalo, F., Agüero, C., Arzabe, C., Lavaque, A., Ramón, N., Roca, J., & Wu, L. (2019). *Retina*. Asociación Panamericana de Oftalmología. <https://pao.org/wp-content/uploads/2016/05/LIBRO-RETINA-PAAO-2019-interactivo.pdf>
- Barrera, C. L. (8 de Julio de 2021). *Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes con Ehrlichiosis canina*. Universidad de Cuenca: <https://dspace.ucuenca.edu.ec>
- Becerra, D. (2019). *Relación entre el valor de la hemoglobina y la evidencia serológica en el diagnóstico de Ehrlichia canis en canes (canis familiaris)*. Universidad Alas Peruanas : <https://repositorio.uap.edu.pe>
- Bonzo, E., Dolían, S., Cerverizzo, I., & Mortola, E. (25 de Septiembre de 2021). *Estudio hematológico prequirúrgico en caninos con esplenomegalia*. Buenos Aires. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n4-100>
- Bravo, D., & Perez, F. (2023). *Hematología y signos clínicos en caninos positivos a Ehrlichiosis en el Centro Veterinario Pomona de la ciudad Popayán, Primer Semestre del año 2022*. Universidad Antonio Nariño: <http://repositorio.uan.edu.co>
- Bretón, J. J. (2020). *Revisión monográfica de las patologías presentes en bazo de caninos y felinos diagnosticados por radiografía y ecografía durante un periodo comprendido entre 2012 y 2020*. Universidad Cooperativa de Colombia: <https://repository.ucc.edu.co>
- Campos, C. (2014). *El sistema inmune en los mamíferos: las defensas del cuerpo*. Dialnet: <https://revistas.ucr.ac.cr>
- Caraguay, J. C. (2015). *Diagnóstico de Ehrlichiosis en perros procedentes de los barrios rurales del cantón Catamayo, a través del Snap\*4 Dx\**. Universidad Nacional de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec>

- Cataño, J. M. (2021). *Ehrlichia Canis Reporte de caso*. Unilasallista Corporación Universitaria: <http://repository.unilasallista.edu.co>
- Cattaneo, G. (s.f.). *Oftalmología Veterinaria*. 20. Universidad de Chile.
- Cedillo, L., López, M., & Gutiérrez, B. (2015). *¿Qué es y cómo funciona el sistema inmune?* <https://revistaciencia.amc.edu.mx>
- Chalco, A. M. (2021). *Perfil electroforético del suero sanguíneo en caninos diagnosticados con ehrlichiosis*. Universidad Técnica de Machala: <http://repositorio.utmachala.edu.ec>
- Chavesta, M. A. (2019). *Prevalencia de Erliquiosis canina y hallazgos hematológicos en la clínica veterinaria Vet Center, Lurigancho chosica-2018*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe>
- Coyo, N., Leiva, M., & Peña, T. (Septiembre de 2017). *El endotelio corneal y sus principales enfermedades en el perro*. Clínica veterinaria de pequeños animales: <https://www.clinvetpeqanim.com>
- Cusicanqui, J., & Zuñiga, R. (2020). *Frecuencia serológica de Ehrlichia canis en caninos sospechosos de Ehrlichiosis en los Distritos de Lima Norte, Perú*. Scielo: <http://www.scielo.org.pe>
- Da Luz, C., & Elgue, M. (2019). *Determinación de intervalos de referencia de bioquímica en caninos adultos*. Universidad de la República : <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy>
- Dpto. Patología Animal II. (1992). *Ecografía abdominal en pequeños animales . Clínica veterinaria de pequeños animales*, 156-160. <https://ddd.uab.cat>
- Equipo editorial. (13 de Mayo de 2021). *Inmunoglobulinas*. Lifeder: <https://www.lifeder.com/inmunoglobulinas/>
- Fernández, C. (1 de Agosto de 2023). *Interpretación del proteinograma*. Diagnóstico veterinario: <https://www.diagnosticoveterinario.com/interpretacion-del-proteinograma-i/7800>
- Fontana, L. (2016). *Proteinograma de suero felino y canino, una herramienta complementaria de casos clínicos*. Universidad Nacional de la Plata: <http://sedici.unlp.edu.ar>

- Franklin, P. M. (2016). *Determinacion del indice de prevalencia de hemoparasitos (ehrlichia canis) en la clinica veterinaria animals happy de la ciudad de machala.* Universidad Técnica de Machala: <http://repositorio.utmachala.edu.ec>
- Gabás , N. (2021). *Glaucoma primario en la especie canina: actualización del tratamiento quirúrgico .* Universidad Zaragoza. <https://zagan.unizar.es>
- García, B., & Rodríguez, A. (5 de Septiembre de 2021). Aplicaciones médicas de los anticuerpos. *Universidad Nacional Autónoma de México.* <https://doi.org/http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.5.5>
- García, M. C. (2021). *Presentación de un caso de Ehrlichiosis monocítica canina (CME) en un canino Labrador Retriever, en la clínica veterinaria Animal Care.* Corporación Universitaria Lasallista: <http://repository.unilasallista.edu.co>
- Giraldo, C. (2021). *Enfermedad esplénica nodular en un canino con antecedentes de ehrlichiosis. Un reporte de caso.* Unilasallista Corporación Universitaria: <http://repository.unilasallista.edu.co>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Isidro Ayora. (2014). *Actualizacion del plan de desarrollo y ordenamiento territorial.* <https://app.sni.gob.ec>
- Gonzáles, M. (2018). *“Ehrlichia canis en perros domiciliados aparentemente sanos y en garrapatas de cuatro municipios del occidente de Cuba.* Universidad agraria de la Habana: <https://r1.ufrj.br/adivaldofonseca/wp-content/uploads/2019/05/Navarrete-MG-2018-Erlichia-canis-in-perros-Cuba-UNAH.pdf>
- Gutiérrez, C., Pérez, L., & Fátima, I. (1 de Septiembre de 2016). Ehrlichiosis canina. *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente.* <https://www.redalyc.org>
- Insuasty, S. B. (Septiembre de 2017). *Criterios diagnósticos y terapeuticos de la ehrlichiosis canina.* Universidad pedagogica y tecnologica de colombia : <https://repositorio.uptc.edu.co>
- Jara, J. N. (Junio de 2017). *Caracterización epidemiológica de pacientes positivos a Babesia canis y Ehrlichia canis en la Veterinaria Zamora en la ciudad de*

- Guayaquil. Guayaquil - Ecuador. Universidad de Guayaquil:  
<http://repositorio.ug.edu.ec>
- Martín , P. L. (2018). *Comparación de métodos moleculares y serológicos para el diagnóstico de ehrlichiosis monocítica canina*. Diagnóstico veterinario de laboratorio: <http://sedici.unlp.edu.ar>
- Materlab . (2016). *Ehrlichia Test Kit*. VAL VetAll Laboratories :  
<https://docplayer.es/19268043-Senspert-tm-tm-ehrlichia-test-kit.html>
- Morales, G. F. (23 de Mayo de 2019). *Determinación de Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo*. Universidad de Cuenca:  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec>
- Mylonakis, M., Harrus, S., & Breitschwerdt, E. (2019). An update on the treatment of canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). *National center for Biotechnology Information*. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.015>
- NCBI. (2019). *National center for biotechnology information*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Padilla, M. Y. (1 de Enero de 2018). *Alteraciones oculares y su relación con los hallazgos hematológicos en caninos positivos a Ehrlichia canis* . Universidad de la Salle-Bogotá: <https://ciencia.lasalle.edu.co>
- Pardo, D. M. (2016). *Diagnóstico de hepatozoon canis en caninos domesticos de Esperanza (FCV-UNL) (Santa Fe), Argentina*. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A: <https://repository.udca.edu.co>
- Pintado, Á. D. (2021). *Estudio ambispectivo de Babesia spp y Ehrlichia spp en perros atendidos en un Centro Veterinario de la ciudad de Milagro*. Guayaquil. Universidad Agraria del Ecuador.
- Plumb, D. C. (2011). *Veterinary Drug Handbook* (Séptima ed.). Saint Paul-Minnesota: PharmaVet Inc. Stockholm, Wisconsin. Retrieved Agosto de 2023.
- Pomares, E., Hernández, R., & Chow, C. (27 de Junio de 2023). *Alteraciones ecográficas en caninos y felinos reportados en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i17.16382>

- Ramírez, K. (Febrero de 2020). *Evaluación de inmunoglobulinas (G y E) en el tratamiento de sarna demodécica de perros domésticos (Canis lupus familiaris) mediante el uso de apitoxina natural*. Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec>
- Reátegui, S. M. (25 de Agosto de 2017). *Universidad Nacional de San Martín*. Tarapoto: <https://repositorio.unsm.edu.pe>
- Rivadeneira, M. V. (Septiembre de 2020). *Determinacion de la prevalencia de "Ehrlichia canis" en la clínica veterinaria "ZooSalud" de la ciudad de la Maná*. Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec>
- Ruíz, A., & Salinas, C. (Febrero de 2017). *Estudio comparativo entre las técnicas, Frotis sanguíneo, Inmunocromatografía y Biología molecular para la identificación de Ehrlichia Canis, en el periodo diciembre 2016 - marzo 2017*. Universidad Nacional Agraria: <https://repositorio.una.edu.ni>
- Ruiz, L. (2019). Prueba de chi-cuadrado (x<sup>2</sup>): qué es y como se usa en estadística. *Psicología y Mente*, 1.
- Siadén, M. (2017). *Perfil de las proteínas sanguíneas en perros positivos con ehrlichia canis agosto 2015.febrero 2016, ciudad de chiclayo departamento de lambayeque*. Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe>
- Torres, D., & Santofimio, N. (2019). *Hallazgos Hematológicos en caninos positivos a Ehrlichia ssp, en tres clínicas veterinarias de lla ciudad de Pamplona norte de Santander*. Universidad de Pamplona: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co>
- Torres, J. A. (2021). *Determinación de la prevaecía de Ehrlichia canis mediante la técnica de inmunocromatografía en la clínica veterinaria Maskolandia en el cantón Cumandá*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec>
- Trujillo, D., Quijano, J., Padilla, M., & Sánchez, M. (2019). *Hallazgos oculares como factores predictivos y diagnósticos de ehrlichiosis canina*. Scielo: <http://www.scielo.org.pe>
- Vicente, A. E. (2017). *Detección de Ehrlichia canis mediante PCR en tiempo final en muestras de sangre canina sospechosas provenientes de la zona de lima*

norte. Universidad peruana cayetano heredia:  
<https://repositorio.upch.edu.pe>

Ygreda, G. L. (2019). *Uveítis en paciente canino con diagnóstico de Ehrlichia canis atendido en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia en el año 2014.* Universidad Peruana Cayetano heredia:  
<https://repositorio.upch.edu.pe>



# ANEXOS

## Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Guayas-Isidro Ayora

**Anexo 2. Base de datos**

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Raza</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>	<b>CC</b>	<b>Hábitat</b>	<b>P RS</b>	<b>Esplenomegalia</b>	<b>Petequias</b>	<b>SME</b>
1	Barto	Mestizo	Macho	2 años	14,8	1	P	SI	SI	SI	NO
2	Bruno	Mestizo	Macho	3 meses	2,8	2	D	NO	NO	NO	NO
3	Neila	Mestizo	Hembra	7 meses	28	4	P	SI	NO	NO	NO
4	Romeo	Mestizo	Macho	1 1/2 años	17,8	2	C	SI	NO	NO	NO
5	Sonny	Mestizo	Macho	1 año	21	3	P	SI	NO	NO	NO
6	Thoor	Mestizo	Macho	9 meses	14,2	3	D	NO	NO	NO	NO
7	Uky	Mestizo	Macho	6 años	22	2	P	SI	NO	SI	NO
8	Rocky	Poodle	Macho	2 años	10,5	3	P	NO	NO	NO	NO
9	Flor	Pitbull	Hembra	5 años	20,8	1	P	SI	SI	SI	MODERADO
10	Lana	Poodle	Hembra	2 años	9,8	3	P	NO	NO	SI	NO
11	Pincky	Poodle	Hembra	1 año	7,2	1	C	SI	NO	NO	NO
12	Pancho	Husky	Macho	1 año	16,5	1	D	SI	NO	NO	NO
13	Pelussa	Pitbull	Hembra	2 1/2 años	22	2	C	SI	NO	NO	LEVE
14	Harmoni	Mestizo	Hembra	2 1/2 años	18,6	2	P	SI	SI	NO	NO
15	Chocolate	Poodle	Macho	1 año	10,6	3	D	NO	NO	NO	NO
16	Bruno	Poodle	Macho	10 meses	6	1	C	SI	NO	NO	NO
17	Pillin	Otro	Macho	8 años	3,8	3	D	NO	NO	NO	NO
18	Victoria	Poodle	Hembra	5 años	7	3	P	SI	NO	NO	NO
19	Wacho	Poodle	Macho	9 meses	8	3	P	NO	NO	NO	MODERADO
20	Bobí	Mestizo	Macho	2 años	16	2	P	SI	NO	SI	NO
21	Rufo	Poodle	Macho	2 1/2 años	13,4	3	C	SI	NO	NO	NO
22	Rayo	Mestizo	Macho	2 años	17,2	2	C	SI	NO	NO	SEVERO
23	Rocky	Mestizo	Macho	4 años	7,3	1	C	SI	NO	NO	NO
24	Doky	Poodle	Macho	2 años	10,2	3	P	NO	NO	NO	NO
25	Chiki	Pitbull	Hembra	11 meses	15	2	P	NO	NO	NO	NO

26	Nena	Otro	Hembra	5 años	22	2	P	SI	NO	NO	NO
27	Polarciño	Mestizo	Macho	4 años	13,8	1	C	SI	NO	NO	NO
28	Tequila	Poodle	Macho	1 año	9,4	3	D	NO	SI	SI	NO
29	Roca	Mestizo	Hembra	2 meses	5	3	D	SI	NO	NO	NO
30	Luna 2	Husky	Hembra	3 años	18,3	2	P	SI	NO	NO	NO
31	Luna	Pitbull	Hembra	4 meses	15,4	3	P	SI	NO	NO	NO
32	Sasha	Mestizo	Hembra	6 años	15,8	1	P	SI	NO	NO	LEVE
33	Negro	Pitbull	Macho	2 años	21,4	2	C	SI	NO	SI	LEVE
34	Titan	Mestizo	Macho	3 meses	5,5	2	C	SI	NO	NO	NO
35	Rufi	Mestizo	Macho	4 años	24	4	P	SI	NO	SI	NO
36	Oso	Husky	Macho	1 1/2 años	19	2	C	NO	NO	SI	NO
37	Draco	Pitbull	Macho	4 meses	12	3	P	SI	NO	NO	NO
38	Niño	Mestizo	Macho	8 meses	16	3	C	SI	SI	NO	NO
39	Rumoroso	Poodle	Macho	3 años	11	4	D	SI	NO	SI	NO
40	Oddyn	Husky	Macho	5 años	23	3	C	SI	NO	SI	NO
41	Fiona	Husky	Hembra	4 años	21,8	3	P	SI	NO	NO	LEVE
42	Baily	Otro	Macho	5 años	24	2	P	SI	NO	NO	NO
43	Coco	Otro	Macho	1 años	5	4	D	NO	NO	NO	NO
44	Pastora	Otro	Hembra	2 años	23,8	3	P	SI	NO	SI	NO
45	Pelucho	Husky	Macho	1 año	17	2	C	SI	SI	NO	NO
46	Max	Poodle	Macho	3 años	6	2	P	NO	NO	NO	NO
47	Asumi	Husky	Hembra	4 años	20,3	2	P	SI	NO	SI	NO
48	Goku	Otro	Macho	2 1/2 años	26,5	3	P	SI	SI	NO	NO
49	Winnie	Poodle	Hembra	3 años	12	2	C	SI	NO	NO	NO
50	Gatubela	Pitbull	Hembra	5 años	25,8	3	C	SI	NO	NO	NO

Nota: CC= Condición corporal; PRS= Presencia de *Rhipicephalus sanguineus*; SME= Signología Musculo-esquelético.

SERIE ROJA								
N°	GR	HGB	HCT	VCM	MCH	MCHC	RDW-CV	RDW-SD
	5,50-8,50	11,0-19,0	39,0-56,0	62,0-72,0	20,0-25,0	30,0-38,0	11,0-15,5	
	10 <sup>12</sup> /L	g/dL	%	fL	Pg	g/dl	%	
1	1,16	2,5	7,8	68,2	21,5	31,6	11,5	29,9
3	4,92	10,8	30,7	62,5	21,9	35,1	12,4	27,3
5	3,32	6,7	19,9	60,2	20,1	33,6	18,3	37,7
7	3,20	7,3	23,0	71,9	22,8	31,7	18,3	42,9
9	1,77	4,8	13,7	77,9	27,1	35,0	14,2	37,7
10	1,31	3,6	11,7	90,0	27,4	30,7	17,7	53,3
12	1,54	4,3	11,0	71,5	27,9	38,0	9,6	24,7
13	4,47	11,3	30,3	68,0	25,2	37,2	12,4	28,6
15	6,14	13,5	36,7	59,9	21,9	29,7	12,9	28,6
17	4,32	10,5	27,3	63,2	24,3	38,4	14,0	28,6
18	5,62	14,3	36,7	65,4	25,4	38,9	11,2	23,4
20	7,43	18,3	46,4	62,5	24,6	39,4	11,5	27,3
21	5,21	12,3	31,9	61,4	23,6	38,5	10,8	22,1
22	0,76	1,6	5,6	74,7	21,0	28,5	13,8	35,1
26	4,75	11,7	34,4	72,6	24,6	34,0	12,6	31,2
28	4,20	10,1	34,7	62,1	20,5	34,7	12,1	43,0
29	1,83	7,6	15,8	75,2	22,2	35,9	10,3	28,9
30	3,68	15,2	23,1	68,3	26,1	27,8	11,1	24,5
33	3,85	8,3	29,2	75,9	21,5	28,4	20,0	46,8
35	5,50	17,3	55,7	70,0	25,0	37,9	15,0	32,9
36	5,30	10,8	32,8	68,2	23,5	37,4	13,4	39,7
37	5,60	11,8	36,2	62,2	25,2	39,0	15,1	40,4
39	8,00	17,9	51,6	72,1	24,8	33,5	13,6	30,5
40	5,10	10,6	30,9	70,2	25,5	33,8	14,2	38,7
42	2,50	10,1	30,8	67,7	27,3	37,5	15,0	29,7
44	4,53	10,2	31,1	68,7	22,5	32,7	11,3	23,4
47	5,22	10,5	32,7	62,7	20,1	32,1	14,0	27,3

<b>SERIE BLANCA</b>							
N°	GB	LYM%	MID%	GRAN%	LYM#	MID#	GRAN#
	<b>6,0-17,0</b>	<b>12,0-30,0</b>	<b>2,0-9,0</b>	<b>60,0-83,0</b>	<b>0,8-5,1</b>	<b>0,0-1,8</b>	<b>4,0-12,6</b>
	<b>10<sup>9</sup>/L</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>10<sup>9</sup>/L</b>	<b>10<sup>9</sup>/L</b>	<b>10<sup>9</sup>/L</b>
1	2,8	36,7	28,0	35,9	1,0	0,7	1,1
3	17,9	16,9	30,4	68,2	2,3	3,8	11,4
5	10,8	13,9	49,0	37,1	1,5	5,2	4,1
7	4,8	25,9	19,4	54,7	1,2	0,9	2,7
9	1,1	34,7	22,5	42,8	0,3	0,2	0,6
10	0,9	19,9	13,7	66,4	0,1	0,1	0,7
12	4,6	29,5	24,5	46,0	1,3	1,1	2,2
13	16,9	4,5	33,9	61,6	0,7	5,7	10,5
15	9,5	23,4	19,3	57,3	2,2	1,8	5,5
17	8,6	12,0	15,4	72,6	1,0	1,3	6,3
18	10,8	13,9	49,0	37,1	1,5	5,2	4,1
20	12,3	22,4	19,4	58,2	2,7	2,8	7,3
21	12,4	14,7	11,6	79,7	1,8	1,4	9,2
22	35,6	12,1	7,4	80,5	4,3	2,6	28,7
26	15,5	13,0	5,6	80,4	2,0	1,0	12,5
28	5,8	30,2	15,8	80,8	1,2	0,4	12,1
29	16,2	12,7	10,8	56,5	3,8	1,7	7,7
30	7,9	23,4	6,7	63,0	0,9	1,1	11,5
33	8,6	11,5	30,2	58,3	0,9	2,5	5,2
35	5,0	13,6	11,9	82,2	3,7	0,3	3,8
36	13,7	27,3	15,3	80,3	3,1	2,3	9,6
37	17,0	21,3	9,3	40,8	5,0	5,5	10,4
39	5,7	40,3	10,8	70,9	0,5	1,2	10,2
40	10,3	27,7	20,9	57,8	3,8	0,9	5,6
42	18,1	22,0	10,8	80,3	3,3	2,5	11,0
44	7,0	21,5	20,9	57,6	1,5	1,4	4,1
47	7,9	13,0	5,4	81,6	1,0	0,4	6,5

<b>SERIE PLAQUETARIA</b>						
N°	PLQ	MPV	PDW	PCT	P-LCR	P-LCC
	<b>117-460</b>	<b>7,0-12,0</b>				
	<b>10<sup>9</sup>/L</b>	<b>fL</b>	<b>fL</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>10<sup>9</sup>/L</b>
1	93	15,6	11,8	0,15	32,9	30
3	510	16,0	16,5	0,62	20,3	103
5	217	11,1	9,0	0,24	17,1	37
7	168	10,6	8,2	0,17	14,4	24
9	116	13,2	8,2	0,36	24,8	68
10	195	12,3	8,6	0,23	18,6	34
12	291	12,5	10,0	0,36	21,2	61
13	543	13,0	18,0	0,70	25,8	137
15	222	10,7	10,9	0,23	14,3	21
17	158	13,0	14,7	0,20	19,4	30
18	362	11,4	11,8	0,41	16,5	59
20	51	19,9	30,0	0,10	51,3	26
21	434	11,1	12,9	0,40	16,5	71
22	454	13,2	14,4	0,59	24,6	111
26	255	14,6	19,8	0,37	32,5	82
28	98	5,7	15,2	0,17	23,9	124
29	223	6,7	20,2	0,87	14,9	52
30	403	10,1	11,6	0,61	31,1	98
33	86	4,3	27,5	0,76	47,3	78
35	91	3,9	9,7	0,26	36,0	127
36	83	15,2	17,7	0,63	48,4	85,9
37	442	7,9	29,3	0,26	56,3	63,9
39	82	10,2	15,7	0,17	44,9	90,7
40	93	7,2	28,1	0,61	23,4	101
42	469	15,2	30,8	0,42	16,6	97
44	400	9,2	7,2	0,90	12,0	117
47	80	9,8	10,0	0,53	12,5	67

N°	Albumina	Alfa 1	Alfa 2	Beta 1	Beta 2	Gamma	PT	INTERPRETACION
	2,7-4,45 g/dl	0,2-4,50 g/dl	0,3-1,1 g/dl	0,9-1,9 g/dl	1,0-1,9 g/dl	1,3-2,2 g/dl	5,0-7,5 g/dl	
1	3,1	0,9	0,7	1,2	1,4	2,9	9,1	Hipergammaglobulinemia P
2	1,5	0,4	1,0	2,1	2,3	3,8	8,4	Hipergammaglobulinemia P
3	1,7	0,1	0,9	2,4	2,8	4,5	9,3	Hipergammaglobulinemia P
4	4,0	0,8	0,7	0,9	1,1	2,7	7,7	Hipergammaglobulinemia P
5	2,0	0,2	0,4	0,9	1,2	3,3	8,2	Hipergammaglobulinemia P
6	2,6	0,5	0,8	1,0	1,3	3,2	8,2	Hipergammaglobulinemia P
7	1,8	3,7	0,7	1,1	1,3	3,7	8,9	Hipergammaglobulinemia P
8	2,3	3,4	0,4	1,2	1,4	3,0	7,9	Hipergammaglobulinemia P
9	4,2	0,1	0,4	2,0	2,3	4,2	7,9	Hipergammaglobulinemia P
10	4,2	0,1	0,6	1,1	1,4	2,9	8,3	Hipergammaglobulinemia P
11	1,9	3,5	1,1	0,9	1,0	3,8	8,7	Hipergammaglobulinemia P
12	2,7	0,1	1,0	0,9	1,7	4,0	8,2	Hipergammaglobulinemia P
13	0,8	0,1	0,8	1,2	1,5	3,2	9,1	Hipergammaglobulinemia P
14	2,4	0,2	1,3	2,0	2,2	4,1	8,1	Hipergammaglobulinemia P
15	1,8	4,2	0,5	0,9	1,2	3,7	8,8	Hipergammaglobulinemia P
16	2,1	0,1	1,5	2,0	2,3	3,1	7,9	Hipergammaglobulinemia P
17	4,1	0,7	1,0	1,3	1,8	2,7	8,6	Hipergammaglobulinemia P
18	2,2	0,1	0,9	1,1	1,9	3,9	9,5	Hipergammaglobulinemia P
19	2,3	1,7	0,8	2,1	2,3	2,9	8,1	Hipergammaglobulinemia P
20	2,9	2,1	0,6	2,6	2,8	3,3	8,9	Hipergammaglobulinemia P
21	1,3	3,6	0,5	1,4	1,8	3,1	9,0	Hipergammaglobulinemia P
22	2,7	0,7	0,9	1,3	1,6	6,2	11,9	Hipergammaglobulinemia M
23	2,1	0,2	0,2	0,9	1,0	0,8	3,5	Hipogammaglobulinemia
24	4,3	4,2	1,0	1,0	1,2	2,9	8,8	Hipergammaglobulinemia P
25	2,3	1,4	1,7	2,0	2,1	3,2	7,6	Hipergammaglobulinemia P

26	1,3	3,9	0,7	2,2	2,7	3,7	8,7	Hipergammaglobulinemia P
27	2,7	0,4	0,3	1,1	1,4	6,8	12,3	Hipergammaglobulinemia M
28	2,5	2,3	0,8	2,0	2,9	3,1	8,3	Hipergammaglobulinemia P
29	1,9	3,9	0,5	1,1	1,3	3,8	7,9	Hipergammaglobulinemia P
30	1,3	4,1	1,7	2,4	3,1	3,2	8,5	Hipergammaglobulinemia P
31	2,1	0,1	1,9	2,0	2,2	3,5	8,7	Hipergammaglobulinemia P
32	2,6	0,3	1,8	2,7	3,4	3,7	8,8	Hipergammaglobulinemia P
33	2,9	0,8	2,1	2,5	3,0	3,9	8,1	Hipergammaglobulinemia P
34	2,0	3,2	0,7	0,9	1,2	2,8	7,8	Hipergammaglobulinemia P
35	2,3	0,1	1,7	2,2	2,9	4,3	8,8	Hipergammaglobulinemia P
36	3,1	4,4	0,6	1,3	1,4	3,8	7,9	Hipergammaglobulinemia P
37	2,1	0,9	0,4	0,9	1,3	4,1	8,3	Hipergammaglobulinemia P
38	2,5	3,1	0,9	1,3	1,7	7,7	12,6	Hipergammaglobulinemia M
39	3,5	0,4	3,2	1,7	1,8	3,3	8,1	Hipergammaglobulinemia P
40	1,7	0,6	0,8	2,3	2,7	2,7	8,2	Hipergammaglobulinemia P
41	3,7	0,8	0,9	1,1	1,3	3,8	7,7	Hipergammaglobulinemia P
42	1,3	2,2	0,6	1,3	1,8	4,2	9,2	Hipergammaglobulinemia P
43	4,2	4,1	1,9	2,4	2,7	3,1	7,6	Hipergammaglobulinemia P
44	3,7	4,0	0,9	1,1	1,2	4,4	9,3	Hipergammaglobulinemia P
45	1,2	3,4	1,0	1,3	1,6	3,8	8,8	Hipergammaglobulinemia P
46	2,9	0,1	2,8	2,9	3,1	3,6	8,3	Hipergammaglobulinemia P
47	1,4	0,7	1,0	2,3	2,6	4,1	7,9	Hipergammaglobulinemia P
48	2,8	2,9	0,5	1,4	1,8	6,5	11,7	Hipergammaglobulinemia M
49	1,6	0,1	0,7	0,9	1,3	3,6	8,2	Hipergammaglobulinemia P
50	4,3	3,8	1,9	2,8	3,1	3,9	7,7	Hipergammaglobulinemia P



### Anexo 3. Historial Clínico



#### FICHA CLINICA



M.V Encargado: <u>Aron Martillo.</u>		Dia de admisión: <u>19 de Diciembre del 2022</u>	
<b>1. Reseña</b>			
N° Historia clínica: <u>001</u>		Nombre del paciente: <u>BARTO</u>	
Propietario: <u>Anthony Gomez.</u>			
Dirección: <u>Guayacán y Cuatía</u>			
Celular: <u>0939060254</u>		E-mail: <u>—</u>	
Especie:	Raza: <u>Mestizo</u>	Sexo: <u>Macho</u>	Edad: <u>2 Años</u>
<b>2. Historia</b>			
Vacunas Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Desparasitaciones Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Dieta: <u>MiGA.</u>	
Habitad: <u>PATIO</u>			
<b>3. Constantes fisiologicas</b>			
Peso: <u>14,8 kg</u>	T°: <u>38,7 °C</u>	FC: <u>150 LPM</u>	FR: <u>30 RPM</u>
CC: <u>1/5</u>	Pulso: <u>60 P.</u>	TLLC: <u>2 seg.</u>	Hidratación: <u>Deshidratación</u>
Mucosas: <u>Rosadas</u>			
<b>4. Anamnesis</b>			
¿Que Signología presenta? <u>Pneumonia, Disminución de Apetito</u> Presencia de Ectoparasitos? <u>NO.</u> Tiempo de Inicio de Signología Clínica? <u>2 Semanas</u>			
<b>5. Enfermedades o procedimientos anteriores</b>			
<u>Ninguna</u>			
<b>6. Exámenes complementarios</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemograma</li> <li>- kit test E. canis</li> <li>- IgM (E. canis)</li> </ul>			



## FICHA CLINICA



M.V Encargado: <u>ARON MARTINO</u>		Dia de admisión: <u>16 ENERO 2013</u>	
1. Reseña			
N° Historia clinica: <u>020</u>		Nombre del paciente: <u>BOBI</u>	
Propietario: <u>ALISON LIND</u>			
Dirección: <u>ESTADO AYORA CENTRO</u>			
Celular: <u>0989727529</u>		E-mail: <u>alisonlino93@gmail.com</u>	
Especie: <u>CANINO</u>	Raza: <u>MESTIZO</u>	Sexo: <u>MACHO</u>	Edad: <u>2 AÑOS</u>
2. Historia			
Vacunas Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Desparasitaciones Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Dieta: <u>CASERA</u>	
Habitad: <u>PATIO</u>			
3. Constantes fisiologicas			
Peso: <u>16.0 KG</u>	T°: <u>40°C</u>	FC: <u>115 LPM</u>	FR: <u>45 RPM</u>
CC: <u>2/5</u>	Pulso: <u>72 P</u>	TLLC: <u>&gt; 2 SEG</u>	Hidratación: <u>DESHIDRATACION</u>
Mucosas: <u>ROJAS</u>			
4. Anamnesis			
- ¿QUE SIGNOLOGIA PRESENTA? <u>TIBRE, PETERQUIAS, DISMINUCION DE APETITO, APATICO</u>			
- ¿PRESENTA ECIOPARÁSITOS? <u>NO</u>			
- ¿TIEMPO DE INICIO DE LA SIGNOLOGIA CLINICA? <u>5 DIAS</u>			
- ¿A LA DIETA LE ABRIGO ALGUN MARISCO? <u>NO</u>			
- ¿EL PRESBITADO SIGUE FUERTE? <u>NO SE</u>			
5. Enfermedades o procedimientos anteriores			
- <u>CASTRACION</u>			
6. Exámenes complementarios			
- <u>KIT TEST E. CANIS</u>			
- <u>IgM (E. CANIS)</u>			

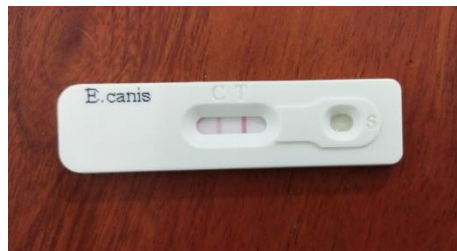
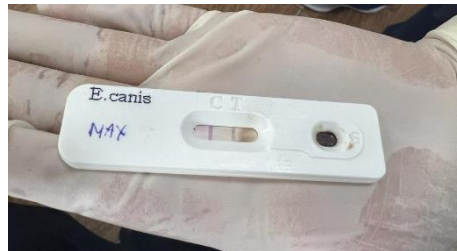
**Anexo 4. Fotografías de la fase experimental**



Pacientes caninos positivos a *E. canis*



Extracción de muestra Sanguínea



*E. canis* AB Kit Test positivos



Centrifugación de muestras para electroforesis



Estudio Ecográfico

## VETERINARIA BORBOR VET

### BIOMETRIA HEMATICA

<b>PACIENTE:</b> ROCCO	<b>EDAD:</b> 2 MESES	<b>ESPECIE:</b> CANINA
<b>PROPIETARIO:</b> VICTOR REYES	<b>SEXO:</b> HEMBRA	<b>FECHA:</b> 31/01/23

	RESULTADO	UNIDAD	VALORES DE REFERENCIA
<b>GB</b>	13.1	10 <sup>9</sup> /L	(6.0 ⇄ 17.0)
<b>LYM</b>	29.7	%	(12.0 ⇄ 30.0)
<b>MID%</b>	20.3	%	(2.0 ⇄ 9.0)
<b>GRAN%</b>	50.0	%	(60.0 ⇄ 83.0)
<b>LYM#</b>	3.8	10 <sup>9</sup> /L	(0.8 ⇄ 5.1)
<b>MID#</b>	2.6	10 <sup>9</sup> /L	(0.0 ⇄ 1.8)
<b>GRAND#</b>	6.7	10 <sup>9</sup> /L	(4.0 ⇄ 12.6)
<b>GR</b>	2.10	10 <sup>12</sup> /L	(5.50 ⇄ 8.50)
<b>HGB</b>	5.1	g/dL	(11.0 ⇄ 19.0)
<b>HCT</b>	14.9	%	(39.0 ⇄ 56.0)
<b>VCM</b>	71.4	fL	(62.0 ⇄ 72.0)
<b>MCH</b>	24.2	pg	(20.0 ⇄ 25.0)
<b>MCHC</b>	34.2	g/dL	(30.0 ⇄ 38.0)
<b>RDW-CV</b>	11.2	%	(11.0 ⇄ 15.5)
<b>RDW-SD</b>	27.3	fL	
<b>PLQ</b>	162	10 <sup>9</sup> /L	(117 ⇄ 460)
<b>MPV</b>	14.8	fL	(7.0 ⇄ 12.0)
<b>PDW</b>	8.2	fL	
<b>PCT</b>	0.23	%	
<b>P-LCR</b>	31.6	%	
<b>P-LCC</b>	51	10 <sup>9</sup> /L	

OBSERVACIÓN:

*E. Cruz*



**Borbor-Vet**

Hemograma de un paciente positivo a Ehrlichiosis canina.

Control



Fracción	Concentración g/dL	Intervalo de Referencia g/dL
Albúmina	3.1	2.7-4.45
Alfa-1	0.9	0.2-4.50
Alfa-2	0.7	0.3-1.1
Beta-1	1.2	0.9-1.9
Beta-2	1.4	1.0-1.9
Gamma	2.9	1.3-2.2
Proteína Total	9.1	5.0-7.5

Resultados electroforéticos del paciente: Hipergammaglobulinemia

Control



Fracción	Concentración g/dL	Intervalo de Referencia g/dL
Albúmina	2.1	2.7-4.45
Alfa-1	0.2	0.2-4.50
Alfa-2	0.3	0.3-1.1
Beta-1	0.9	0.9-1.9
Beta-2	1.0	1.0-1.9
Gamma	0.8	1.3-2.2
Proteína Total	3.5	5.0-7.5

Resultados electroforéticos del paciente: Hipogammaglobulinemia

Control



Fracción	Concentración (g/L)	Intervalo de Referencia (g/L)
Albúmina	2.8	2.7-4.45
Alfa-1	2.9	0.2-4.50
Alfa-2	0.5	0.3-1.1
Beta-1	1.4	0.9-1.9
Beta-2	1.8	1.0-1.9
Gamma	6.5	1.3-2.2
Proteína Total	11.7	5.0-7.5

Resultados electroforéticos del paciente: Hipergammaglobulinemia



Visita de Campo

## **Anexo 5.** Glosario

**Acaricidas:** Es un plaguicida que se utiliza para eliminar, controlar o prevenir la prevalencia o acción de los ácaros mediante una acción química.

**Aplasia:** Falta de desarrollo de un tejido o de un órgano.

**Artritis:** Inflamación de las articulaciones de los huesos.

**Electroforesis:** Es una técnica para la separación de moléculas según la movilidad de estas en un campo eléctrico.

**Equimosis:** Moretón pequeño causado por la fuga de sangre de los vasos sanguíneos rotos en los tejidos de la piel o las membranas mucosas.

**Esplenomegalia:** Es un bazo más grande de lo normal. El bazo es un órgano ubicado en la parte superior izquierda del abdomen.

**Glicoproteínas:** Proteína que bombea sustancias fuera de las células.

**Glomerulonefritis:** Inflamación del glomérulo.

**Glucolítica:** Proceso en el cual las células, en las reacciones enzimáticas que no necesitan oxígeno, descomponen parcialmente la glucosa.

**Hematológicas:** Es la especialidad médica que se dedica al tratamiento de los pacientes con enfermedades de la sangre o hematológicas, su campo de actuación es el diagnóstico, tratamiento estudio e investigación de la sangre y los órganos hematopoyéticos tanto sanos como enfermos.

**Hemobartonelosis:** Enfermedad infecciosa frecuente de distribución mundial que presenta mayor incidencia y gravedad en gatos.

**Hepatozoonosis:** Es una enfermedad transmitida por garrapatas poco conocida en México.

**Hipoalbuminemia:** Es un déficit de albumina en la sangre, se define cuando la concentración de albumina es inferior a 2,5 g/dl en la especie canina.

**Hipergammaglobulinemia:** Concentración de gammaglobulina superior a la normal en la sangre.

**Inmunocomplejo:** Es un compuesto molecular formado por el enlace de un anticuerpo a un antígeno soluble.

**Leucemia linfocítica crónica:** Es un tipo de cáncer por el que la medula ósea produce demasiados linfocitos.

**Linfadenopatía:** Enfermedad o inflamación de los ganglios linfáticos.



**Mesangio:** Es una estructura de células y tejido conectivo que sirve de sostén para los capilares glomerulares.

**Monocitos:** Son un tipo de glóbulos blancos agranulocitos.

**Mórulas:** Conjunto de células procedente de la división del ovulo fecundado, en los primeros estadios del desarrollo embrionario.

**Neumonitis:** Es un término general que se refiere a la inflamación del tejido pulmonar.

**Pancitopenia:** Afección por la cual el número de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas en la sangre es más bajo de lo normal.

**Petequias:** Pequeña mancha de color rojo vivo que aparece en la piel a causa de una hemorragia subcutánea.

**Polidipsia:** Necesidad exagerada y urgente de beber, que suele ser patológico y acompaña a enfermedades como la diabetes.

**Poliuria:** Excreción muy abundante de orina.

**Proliferación:** Reproducción o multiplicación de algún organismo vivo, especialmente de las células.

**Transtadial:** Ocurre cuando un patógeno permanece en el vector desde un estadio de vida al siguiente.

**Transovárica:** La transferencia de patógenos a las generaciones sucesivas a través de la invasión del ovario y de la infección del ovulo.

**Trombocitopenia:** Es una afección en la que el organismo cuenta con pocas plaquetas. Las plaquetas son células sanguíneas incoloras que intervienen en la coagulación de la sangre.

**Uveítis:** Es la inflamación de la capa media del ojo, situada entre la esclerótica por fuera y la retina por dentro, que afecta al iris, cuerpo ciliar, la pars plana y/o la coroides.

**Vasculitis:** Inflamación de los vasos sanguíneos que provoca cambios en sus paredes.