



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Maestría en Medicina Canina y Felina

Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes con  
*Ehrlichiosis canina*

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en  
Medicina Canina y Felina

Autora:

MVZ. Cristina Lissette Barrera Cáceres

CI: 092313190-8

Correo electrónico:

crisrina1lbc@hotmail.com

Directora:

MVZ. Debbie Shirley Chávez García MSc

CI: 091240216-1

**Cuenca - Ecuador**

08-julio-2021



## RESUMEN.

El objetivo de la presente investigación fue establecer la relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes portadores de *Ehrlichiosis canina*. Para este propósito, se analizaron muestras de sangre y orina de 25 perros, pacientes del Consultorio Veterinario Animalia de distintas edades, sexos y razas seropositivos a *E. canis*. Las muestras de sangre fueron sometidas a evaluaciones sanguíneas é inmunocromatográfica “SensPERT–caniV–4”, mientras que a las muestras de orina se les realizó urianálisis mediante tiras reactivas y refractómetro. De las muestras de sangre, el 80% (20/25) presentaron alteraciones en las que podemos resaltar trombocitopenia y en el 56% (14/25) tuvieron anemia normocítica hiperocrómica no regenerativa. En cuanto a los hallazgos en la bioquímica sanguínea y el análisis de orina, el 24% (6/25) manifestaron hipoalbuminemia y el 64% (16/25) proteinuria, 52% (13/25) azotemia y el 48% (12/25) hiponatremia de los canes muestreados. Los valores de albumina conseguidos en la bioquímica sanguínea y los de proteína en los exámenes del uroanálisis, no representaron congruencia y similitud al momento de su comparación durante el análisis descriptivo ni estadístico, por lo que podemos concluir que no existe una relación directa entre los niveles de hipoalbuminemia con los niveles de proteinuria por tanto no dependen entre ellos. Sin embargo, se puede indicar que el perfil hemático analizado nos encamina al correcto diagnóstico de *E. canis*.

Palabras clave: Bioquímica sanguínea. *Ehrlichia canis*. Hematología. Hipoalbuminemia. Proteinuria.



## ABSTRACT.

The objective of the present investigation was to establish the relationship between hypoalbuminemia and proteinuria in patients with *canine Ehrlichiosis*. For this purpose, blood and urine samples from 25 dogs, patients from the Animalia Veterinary Clinic of different ages, sexes and breeds seropositive to *E. canis*, were analyzed. The blood samples were subjected to blood and immunochromatographic evaluations "SensPERT-caniV-4", while the urine samples were subjected to urianalysis using reagent strips and a refractometer. Of the blood samples, 80% (20/25) presented alterations in which we can highlight thrombocytopenia and 56% (14/25) had non-regenerative hyperchromic normocytic anemia. Regarding the findings in the blood biochemistry and the urianalysis, 24% (6/25) showed hypoalbuminemia and 64% (16/25) proteinuria, 52% (13/25) azotemia and 48% (12 / 25) hyponatremia of the sampled dogs. The albumin values obtained in the blood biochemistry and those of protein in the urianalysis examinations did not represent congruence and similarity at the time of their comparison during the descriptive or statistical analysis, so we can conclude that there is no direct relationship between the levels of hypoalbuminemia with proteinuria levels therefore do not depend on each other. However, it can be indicated that the blood profile analyzed leads us to the correct diagnosis of *E. canis*.

Keywords: Blood chemistry. *canine Ehrlichiosis*. Hematology. Hypoalbuminemia. Proteinuria.



## ÍNDICE DEL TRABAJO

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN.....  | 1  |
| ABSTRACT.....   | 2  |
| ÍNDICE.....   | 3  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | 5  |
| CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL. ....   | 6  |
| CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL..... | 7  |
| AGRADECIMIENTO .....  | 8  |
| DEDICATORIA. ....   | 9  |
| CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....   | 10 |
| 1.2 Objetivos. ....   | 12 |
| 1.2.1 Objetivo General. ....  | 12 |
| 1.2.2 Objetivos específicos. ....   | 12 |
| CAPITULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....   | 13 |
| 2.1 Antecedentes. ....  | 13 |
| 2.2 Historia. ....  | 15 |
| 2.3 Taxonomía .....   | 15 |
| 2.4 Transmisión y hospedadores.....   | 15 |
| 2.5 Patogenia y presentación clínica en caninos. ....                                     | 16 |
| 2.5.1. Fase aguda.....  | 16 |
| 2.5.2. Fase subclínica. ....  | 16 |
| 2.5.3. Fase crónica. ....   | 17 |
| 2.6 Sinología. ....   | 19 |
| 2.7 Diagnóstico.....  | 19 |
| 2.7.1. Diagnóstico clínico. ....  | 19 |
| 2.7.2. Diagnóstico de laboratorio.....  | 20 |
| 2.8 Diagnóstico diferencial.....  | 20 |
| 2.9 Tratamiento. ....   | 20 |
| 2.10 Evolución.....   | 22 |
| CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....   | 24 |
| 3.1 Localización.....   | 24 |
| 3.2 Tipo de estudio.....  | 24 |
| 3.3 Selección de la muestra .....   | 24 |



|  |    |
|--|----|
| 3.4 Variables de estudio .....   | 24 |
| 3.5 Materiales y equipos.....  | 25 |
| 3.5.1 Biológicos .....   | 25 |
| 3.5.2 Materiales para el análisis de laboratorio clínico .....   | 25 |
| 3.5.3 Materiales. ....   | 26 |
| 3.5.4 Toma de muestra .....  | 26 |
| 3.5.5 Análisis hematológico y bioquímico .....   | 27 |
| 3.5.6 Método de inmunocromatografica SensPert - caniV - 4 .....  | 28 |
| 3.5.7 Recolección y análisis de muestra de orina .....   | 28 |
| 3.6 Análisis estadístico .....   | 29 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS .....  | 30 |
| 4.1 Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria .....   | 30 |
| 4.2 Anomalías hematológicas de la serie blanca. ....   | 30 |
| 4.3 Anomalías hematológicas de la serie roja.....  | 31 |
| 4.4 Anomalías en bioquímica sanguínea. ....  | 32 |
| 4.5 Anomalías urinarias.....   | 33 |
| 4.6 Porcentaje de las manifestaciones de hipoalbuminemia y proteinuria en caninos diagnosticados con <i>Ehrlichia canis</i> . .... | 34 |
| 4.6.1 Promedio del valor de albumina en los caninos.....   | 34 |
| 4.6.2 Valor del nivel de albumina de los caninos de acuerdo con el sexo, edad y raza. ....   | 34 |
| 4.6.3 Promedio del valor de proteínas en los caninos. ....   | 35 |
| 4.6.4 Valor del nivel de proteínas en orina en los caninos de acuerdo con el sexo, edad y raza.....                                | 35 |
| CAPITULO V: DISCUSIÓN.....   | 37 |
| CAPITULO VI: CONCLUSIONES. ....  | 43 |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....  | 44 |
| ANEXOS.....  | 51 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Hallazgos en el análisis hematológico de la serie blanca del grupo de perros con <i>Ehrlichiosis canina</i> .....  | 30 |
| Tabla 2. Hallazgos en el análisis hematológico de la serie roja y plaquetaria del grupo de perros con <i>E. canis</i> ..... | 31 |
| Tabla 3. Hallazgos en el análisis de la bioquímica sanguínea del grupo de perros con <i>Ehrlichiosis canina</i> .....       | 32 |
| Tabla 4. Valores de albumina de los caninos. ....   | 34 |
| Tabla 5. Distribución de la albumina en sangre.....   | 34 |
| Tabla 6. Distribución de proteína en la orina. ....   | 35 |



**Cláusula de propiedad intelectual.**

Cristina Lissette Barrera Cáceres, autora del trabajo "Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes con *Ehrlichiosis canina*" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 8 de julio del 2021.

**Cristina Lissette Barrera Cáceres.**

**C.I: 092313190-8.**



**Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional.**

Yo, Cristina Lissette Barrera Cáceres, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes con *Ehrlichiosis canina*" de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo investigativo en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 8 de julio del 2021.

**Cristina Lissette Barrera Cáceres.**

**C.I: 092313190-8.**





## **AGRADECIMIENTO.**

A la Universidad de Cuenca y a todos los docentes y autoridades que forman parte de ella.

A los docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias.



## **DEDICATORIA.**

A mi familia.



## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.

La *Ehrlichiosis canina* es transmitida por la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*), artrópodo que está extendido a nivel mundial y es conocida por ser el vector de importantes patógenos parasitarios y bacterianos entre ellas la *E. canis* una de las más frecuentes (Cicuttin, *et al.* 2017), en cuanto a esto, Caraguay, (2015) afirma que es una de las infecciones más importantes y potencialmente fatales para los caninos.

Barrios (2010), señala que para determinar la presencia de la enfermedad es importante la presencia de la garrapata y la anamnesis, además de pruebas complementarias como métodos laboratoriales de diagnóstico directo, con los que se identifican mórulas y cuerpos elementales de *E. canis*. Franco *et al.*, (2019) señalan que otros métodos empleados son las pruebas serológicas, que identifican anticuerpos del agente infeccioso, entre ellas, ELISA (ensayo por inmunoabsorción ligada a enzimas), IFI (inmunofluorescencia indirecta), inmunoensayo cromatográfico y el método de diagnóstico molecular PCR (reacción de polimerasa en cadena). Los síntomas asociados varían de acuerdo a la edad y el estado inmune del paciente, siendo las más importantes; fiebre, depresión, mialgia, anorexia, linfadenomegalia y anemia. Navarrete (2018), también señala que puede haber ausencia de síntomas clínicos. Pero menciona que pueden presentarse hemorragias, manifestaciones oculares, trastornos neuromusculares, neurológicos entre otros.

En cuanto a los datos laboratoriales que incitan a sospechar de *Ehrlichiosis canina* se encuentra la leucopenia, anemia, linfopenia, hiperproteïnemia, hipergammaglobulinemia, hipoalbuminemia y algunas alteraciones de las enzimas hepáticas y renales (Childs *et al.* 2003).

Las técnicas que se utilizan en la clínica diaria son kit test rápidos que están diseñados para detectar los anticuerpos de la *Ehrlichia canina* en sangre entera, suero o plasma; utilizando principios de inmunocromatografía. Sin embargo, esta técnica de diagnóstico de flujo lateral es menos sensible (88.5%), pero su tiempo de realización



es más corto y fácil de interpretar y permite confiar en sus resultados (QBiotech, 2014).

Gutiérrez *et al.*, (2016), señalaron que la hipoalbuminemia puede ser consecuencia de la disminución en la producción de proteínas debido a cambios mínimos del glomérulo. Lo cual puede tener relación ya que en los riñones se demostraron cambios patológicos tanto en los elementos tubulares como en los elementos glomerulares de perros inoculados experimentalmente con *E. canis*. En dichos animales se demostró proteinuria. El examen histológico reveló infiltrados linfocíticos y plasmáticos perivasculares especialmente en la corteza renal. Dichos cambios fueron interpretados como glomerulopatía atribuibles a la causa de proteinuria que podría haber contribuido a la hipoalbuminemia.

Tamez (2015), manifestó que este artrópodo puede desarrollarse en climas tropicales y subtropicales además de poder sobrevivir a climas fríos. En la ciudad de La Libertad, acorde al Gobierno Municipal del Cantón La Libertad, (2020) los factores como el clima cálido y seco que mantiene durante todo el año, la falta de control y prevención de la presencia de garrapatas, la desinformación de las diversas enfermedades que pueden producir estos ectoparásitos y el mal manejo con que crían a las mascotas; favorecen la aparición de la enfermedad *Ehrlichiosis canina*, por lo que la detección es de gran utilidad en el campo de la salud animal y pública.

Por lo anterior expuesto se planteó realizar esta investigación para establecer la relación de los niveles de hipoalbuminemia con los niveles de proteinuria en pacientes infectados con *E. canis*, y tener en consideración las repercusiones fisiopatológicas severas. Además, contribuir con la comunidad veterinaria de la ciudad de La Libertad para que sirva de guía en el planteamiento de nuevas investigaciones que tengan relación directa o indirecta con dicha patología. Ya que en la actualidad en la Península de Santa Elena no se han encontrado antecedentes de trabajos sobre enfermedades transmitidas por ectoparásitos.

Lo mencionado en párrafos precedentes, motivaron a que se formule la siguiente hipótesis: Existe la presencia de hipoalbuminemia relacionada a proteinuria en caninos diagnosticados con *Ehrlichia canis*.



## 1.2 Objetivos.

### 1.2.1 Objetivo General.

Establecer la relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en pacientes portadores de *Ehrlichiosis canina*.

### 1.2.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar anomalías hematológicas, bioquímicas y urinarias que presentan los caninos diagnosticados con *E. canis*.
- Estimar el porcentaje de las manifestaciones de hipoalbuminemia, proteinuria, o de ambas condiciones en caninos diagnosticados con *E. canis*.



## CAPITULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Antecedentes.

La *Ehrlichiosis canina* es una enfermedad grave y a veces letal que se transmite por medio de garrapatas del género *Rhipicephalus sanguineus* (Guerrero, 2016). El agente etiológico es *Ehrlichia canis*, una bacteria Gram negativa, intracelular perteneciente a la familia Anaplasmataceae, orden Rickettsiales que invade y se desarrolla en los monocitos y macrófagos. Puede afectar tanto a animales domésticos como salvajes y también al hombre, lo que ha motivado a realizar diversas investigaciones (Guerrero, 2016).

Gutiérrez, *et. al*, 2016 mencionan que Donatien y Lestoquard, identificaron por primera vez a *E. canis* en el año 1935. Ellos comprobaron que perros infestados por garrapatas, presentaban fiebre y anemia, lo que los motivó a realizar su investigación, logrando determinar la presencia de microorganismos dentro de la línea blanca de los mononucleares.

Guerrero, (2016) indica que durante los años 40 se describen diversas infecciones por este agente en África e India, en los años 50 en las Antillas Holandesas y a partir de los años 60 se describe la enfermedad en Singapur, Vietnam, Estados Unidos y Europa.

En la década de los 60, perros militares en Vietnam sufrieron una enfermedad caracterizada por hemorragias, emaciación y una elevada mortalidad. Este proceso se denominó pancitopenia tropical canina y posteriormente su etiología se atribuyó a *E. canis*. Desde entonces ha sido reconocida mundialmente como una importante enfermedad infecciosa para canidos y felinos domésticos y salvajes. *E. canis* produce una enfermedad aguda que puede progresar a cuadros clínicos más graves e incluso mortales (Lorente, 2004).

Se reportan investigaciones sobre esta enfermedad en varios países del mundo como India, China, Turquía, Irán, Croacia e Italia debido a la alta frecuencia de presentación de *E. canis* y la gravedad de cuadros clínicos en los perros



(Navarrete, 2018). La presentación clínica se caracteriza típicamente por fiebre, depresión, mialgia, anorexia, linfadenomegalia y anemia. En la fase subclínica puede haber ausencia de síntomas clínicos. En los casos crónicos se describen hemorragias asociadas a trombocitopenia, manifestaciones oculares, trastornos neuromusculares, neurológicos entre otros (Navarrete, 2018).

En América, también existen reportes de esta rickettsia en diferentes países como Brasil, en donde se diagnosticó por primera vez en 1973, en México, en Costa Rica y en Colombia. En las islas del Caribe como Granada, Trinidad, St. Kitts y Nevis, Martinica, Aruba, Puerto Rico y Haití, es uno de los patógenos más frecuentemente diagnosticado con valores de seroprevalencia de 24.1% - 47.6% (Navarrete, 2018).

En Ecuador, Morales, (2019) en su estudio realizado en la ciudad de Guayaquil, determinó que los 30 canes de su investigación manifestaron presencia de *E. canis* e indico la existencia de alteraciones hematológicas en el 100%, en los cuales señala haber observado anemia, leucopenia y trombocitopenia.

Caraguay, (2015) reporto casos positivos para *E. canis* en barrios rurales del cantón Catamayo en Loja. Por otra parte, Segovia, (2015) en su trabajo de titulación realizado en la Facultad de Educación Técnica para El Desarrollo Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Católica de Santiago de Guayaquil indico que el agente etiológico principal de hemoparásito fue la *E. canis*, el 56% de los 148 casos registrados en su investigación fueron positivos y demostraron alteraciones hemáticas.

Ramos, (2017) señala que la *Ehrlichiosis canina* es una enfermedad que provoca infecciones multisistémicas, recalca que dentro de los órganos más afectados están los riñones; en cuanto a esto, se genera una inflamación e infección de la corteza renal, produciendo orinas con perdida proteica. En su investigación realizada en 20 perros con *Ehrlichiosis canina* en la ciudad de Trujillo, Perú respecto a las alteraciones en el uroanálisis en pacientes con la enfermedad, indico presencia de proteinuria en el 70% de los casos.



## 2.2 Historia.

En el año 1983 Donatien y Lestoquard en el Instituto Pasteur de Argelia, identificaron por primera vez a *Ehrlichia canis*, tras haber observado que algunos de los perros en sus instalaciones estaban infestados con garrapatas y desarrollaban procesos febriles que cursaban con anemia. Al realizar las extensiones sanguíneas de las muestras observaron la presencia de microorganismos en el interior de los monocitos, pensando se trataba de una especie de *Rickettsia*.

Sin embargo, ambos autores demostraron que no se trataba de *Rickettsia coronil*, la cual se conoce afecta al hombre y también a perros (Guerrero, 2016). Inicialmente, entre los años 1935 y 1936 Donatien y Lestoquard nombraron a este microorganismo *Rickettsia canis*, pero en 1945 fue sustituido por Moshlcovskii con el nombre de *Ehrlichia canis*, como reconocimiento al conocido bacteriólogo alemán Paul Ehrlich (Guerrero, 2016).

## 2.3 Taxonomía

Orden: *Rickettsiales*

Familia: *Rickettsiaceae*

Tribu: *Ehrlichieae*

Género: *Ehrlichia*

Especie: *Ehrlichia canis* (Guerrero, 2016).

## 2.4 Transmisión y hospedadores.

La *Ehrlichiosis canina* se transmite mediante la picadura de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Las garrapatas se convierten en portadoras del patógeno cuando se alimentan de la sangre de un perro infectado. Almacenando al patógeno en el intestino y glándulas salivales, transfiriendo *E. canis* por medio de la saliva a diferentes hospederos cuando se alimentan con sangre, de esta manera el patógeno afecta a diferentes anfitriones (Bowman *et al.*, 2009). Los principales hospedadores son caninos domésticos y salvajes y felinos domésticos y silvestres (Vilhena *et al.*, 2013; Braga *et al.*, 2014).





## 2.5 Patogenia y presentación clínica en caninos.

El mecanismo patogénico de *Ehrlichia canis* es que tiene un periodo de incubación de 8 - 20 días, seguido de la fase aguda, subclínica y a veces crónica (Domínguez, 2011). En cuanto a esto se describe gran cambio en los signos clínicos. Durante el desarrollo de esta enfermedad se pueden manifestar tres fases que se describen a continuación.

### 2.5.1. Fase aguda.

Durante esta fase los signos clínicos pueden ser leves y no específicos, no obstante, en algunos casos pueden ser severos y comprometer la vida del animal (Domínguez, 2011). Este periodo dura de 2 a 4 semanas, es usual la manifestación de linfadenomegalia generalizada, esplenomegalia y hepatomegalia. A nivel molecular existe la probabilidad de encontrar ADN ehrlichial en nódulos linfáticos, bazo, hígado y riñones; de forma que, una gran variedad de órganos demuestra evidencia histológica de infiltrado linfocítico, plasmocítico y monocítico que reafirma el hallazgo de *E. canis*, bastante distribuida en todo el organismo del paciente infectado, causando gran diversidad de signos clínicos (Gutiérrez *et al.*, 2016). Según Domínguez (2011), existen alteraciones como pérdida de peso, anorexia, letargia, hipertermia, exudado óculo-nasal seroso o purulento, hemorragias y disnea.

### 2.5.2. Fase subclínica.

Esta fase puede durar de meses a años, su duración puede ser de un promedio de 5 años. El paciente aparenta estar normal o manifestar solo anemia leve.

Además, en esta fase el animal recupera peso perdido y se estabiliza su temperatura corporal. En algunos animales el agente patógeno logra ser eliminado si su estado inmune es eficiente (Domínguez, 2011). Sin embargo, la carga viral de la cepa de *E. canis*, la duración de la enfermedad, el grado de respuesta del perro infectado son factores que determinan la evolución de la patología.

No obstante, en la mayoría perdura debido a que *E. canis* queda alojada principalmente en el bazo; estableciendo la fase crónica (Domínguez, 2011).



### 2.5.3. Fase crónica.

Es posible que se manifieste de manera leve con cambios hematológicos y de carácter poco importante; o, todo lo contrario, generar cuadros graves, como:

1. Trombocitopenia, con síntomas como palidez de mucosas, equimosis en mucosas, petequias, hematoquecia, hematuria y hemorragias importantes (Domínguez, 2011), por ejemplo; hemorragia subconjuntival o epistaxis.

2. Nefropatía perdedora de proteínas, como glomerulonefritis provocada por inmunocomplejos depositados en los capilares del glomérulo. Generando proteinuria que puede llevar a hipoalbuminemia; alteración hematológica que puede manifestarse en *Ehrlichiosis*, vale mencionar que, además, se puede observar edemas en miembros o escroto en el caso de los perros (Domínguez, 2011).

3. Debido a edema intersticial en los pulmones, se produce disnea y tos (Domínguez, 2011) a causa de exudado mucopurulento; la disnea también puede provocarse por la existencia de anemia severa.

4. Si bien la única sintomatología cutánea relacionada con *E. canis* era la aparición de equimosis y petequias. Lorente, (2005) describió una incidencia relativamente alta de problemas cutáneos asociados a la *Ehrlichiosis*, que podían cambiar desde mala calidad del pelo hasta la aparición de dermatitis alopecica con eritema y descamación tras el tratamiento.

5. Los signos oculares, son otra consecuencia de glomerulonefritis; debido a la hipertensión sistémica a la que los animales son susceptibles; entre las manifestaciones observamos cambios en el color de los ojos, ceguera, uveítis, hifema, retinitis e incluso desprendimiento de retina (Domínguez, 2011).

En cuanto a las manifestaciones respiratorias, cutáneas y oculares, aparecen en un 35 a 40% de los casos. Y a pesar de ser signos más habituales de la fase crónica también se han descrito en la fase aguda (Lorente, 2005).



6. Otros hallazgos que pueden encontrarse son la hepatomegalia, esplenomegalia y linfadenopatía (Domínguez, 2011).

7. Existen también alteraciones neuromusculares, provocadas por meningitis inflamatoria o hemorrágica entre ellas hiperestesia, estados de estupor o convulsivos (Guerrero, 2016).

8. Cabe mencionar que también se puede observar cojeras o rigidez en la marcha, debido a inmunocomplejos depositados en las articulaciones (Domínguez, 2011). En casos con artritis, el líquido sinovial, presenta una coloración amarillenta donde se ven incrementos en concentración de proteínas y de recuento celular, predominando neutrófilos maduros, macrófagos y linfocitos. Ocasionalmente, se pueden ver mórulas tanto en líquido sinovial como en cefalorraquídeo (Guerrero, 2016).

9. Otros signos que podemos presenciar son los neurológicos, provocados por inflamación o sangrado en el sistema nervioso central; pueden ocurrir tanto en la enfermedad aguda como crónica.

Entre dichos signos esta la meningoencefalitis; por ejemplo, lomo arqueado, dolor de cuello, paraparesia o tetraparesia, ataxia, déficit de nervios craneales, síndromes de neurona motora inferior y superior y convulsiones; frecuentemente multifocales dado el carácter inflamatorio del proceso en la fase crónica de la enfermedad. (Domínguez, 2011). Estos signos neurológicos pueden deberse a hemorragias, infiltración celular extensa y compresión perivascular de las meninges.

Al analizar el líquido cefalorraquídeo de perros con sintomatología neurológica se hallan niveles elevados de proteínas y pleocitosis mononuclear con gran número de linfocitos y células plasmáticas. Otros síntomas que se pueden presentar, pero con menor frecuencia especialmente en fase crónica, son de tipo digestivo, urinario y reproductor (Guerrero, 2016).

Los signos digestivos no suelen ser muy frecuentes, sin embargo, entre ellos está la aparición de hematemesis y de sangre en heces en animales con tendencias hemorrágicas (Lorente, 2005).



En fase crónica puede desarrollarse glomerulopatía inmunomediada que produce insuficiencia renal. En dichos casos la sintomatología es poliuria, polidipsia, anorexia, vómitos, incluso úlceras orales (Lorente, 2005).

A nivel reproductor las manifestaciones provocadas por *E. canis* son muy poco comunes, pero se ha descrito presencia de petequias en mucosa genital y edema en escroto. Se ha asociado presencia de sangrado prolongado durante el proestro y el post-parto, infertilidad, abortos y muerte neonatal (Lorente, 2005).

Si bien es cierto, se conoce que la sintomatología de esta enfermedad es muy variada, Bressler *et al.*, (2003) describieron un caso de trombosis de la aorta y de la vena porta en un perro con *Ehrlichiosis canina*.

## **2.6 Sinología.**

El conjunto de signos clínicos es muy diverso, se han llegado a identificar más de 50 signos clínicos asociados a esta patología (Lorente, 2005), observándose signos inespecíficos como, decaimiento, fiebre, apatía, pérdida de peso, anorexia, esplenomegalia, linfadenomegalia y signos específicos como epistaxis, petequias, equimosis, eritema, hifema y hematuria.

La *Ehrlichiosis canina* es una patología que genera afecciones multisistémicas entre los órganos más afectados tenemos el bazo, hígado, riñones, articulaciones, entre otros (Waner y Harrus, 2011).

## **2.7 Diagnóstico.**

Pese a la sintomatología, el diagnóstico definitivo está en la observación del agente etiológico y en la detección de anticuerpos específicos (Guerrero, 2016).

### **2.7.1. Diagnóstico clínico.**

Se considera el antecedente de infestación por garrapatas, la presentación de síntomas como fiebre, apatía, adelgazamiento, anorexia, palidez de mucosas, adenopatías, trastornos locomotores e incluso dermatitis y si en los análisis de sangre se comprueba existencia de hiperproteinemia y trombocitopenia, asociadas a anemia



regenerativa o arregenerativa y presencia de leucocitosis o leucopenia, son datos clínicos sólidos que señalan un diagnóstico de *Ehrlichiosis canina* (Guerrero, 2016).

### **2.7.2. Diagnóstico de laboratorio.**

Consiste en la detección y observación de mórulas y cuerpos elementales de *Ehrlichia canis* en el interior de los linfocitos y monocitos sanguíneos del perro infectado (Guerrero, 2016). Otra alternativa a la observación directa es la detección del agente por medio de técnicas analíticas, como la inmunofluorescencia indirecta (IFI) o la prueba de ELISA (ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas) evaluando la respuesta inmunitaria mediante la presencia de anticuerpos. Ambas técnicas se basan en el mismo principio, la diferencia es que los anticuerpos se revelan de distinta forma con instrumentos analíticos diferentes (Guerrero, 2016).

### **2.8 Diagnóstico diferencial.**

La *Ehrlichiosis canina* 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 (Sáinz *et al.*, 2015).

### **2.9 Tratamiento.**

Entre los fármacos más efectivos para el tratamiento de *Ehrlichiosis* han sido la tetraciclina y los antibióticos de su familia (Lorente, 2005). Aunque la tetraciclina y la oxitetraciclina siguen manteniendo su eficacia, la doxiciclina y la minociclina son los fármacos más empleados en la actualidad, debido a la excelente absorción y su sencilla administración (Lorente, 2005; Neer *et al.*, 2002). Por otra parte, cabe mencionar que la oxitetraciclina puede ser nefrotóxica, mientras que la doxiciclina tiene baja toxicidad renal por lo que es recomendable en perros con insuficiencia renal (Lorente, 2005). En cuanto a la doxiciclina, favorece la fusión entre los fagosomas, donde se encuentran las *Ehrlichias*, y los lisosomas, posee actividad bacteriostática, inhibiendo la síntesis de la proteína bacteriana (Lorente, 2005). Para el tratamiento se han empleado diversos protocolos con doxiciclina, actualmente la doxiciclina se administra en dosis diaria de 10mg/kg (Sainz *et al.*, 2000; Neer *et al.*, 2002). En cuanto



a la duración del tratamiento, se recomienda mantener el tratamiento durante 21 a 28 días (Sainz *et al*, 2000; Neer *et al*, 2002; Lorente, 2005).

Es importante tener en cuenta que cualquiera de los fármacos en este grupo de antibióticos puede producir decoloración dental en cachorros.

En el caso de los cachorros se ha empleado cloranfenicol para evitar la coloración dental producida por las tetraciclinas, así como también, ha sido empleado en hembras gestantes o lactantes. Las dosis recomendadas para los protocolos son de 15 a 50 mg/kg cada 8 horas durante 14 días, administrándolo por vía oral, intravenosa o subcutánea. Sin embargo, la efectividad es cada vez más controvertida, además, se conoce que produce toxicidad sobre la médula ósea, lo que hace que no sea un fármaco de primera elección, principalmente en perros anémicos o trombocitopénicos (Lorente, 2005).

Otro fármaco empleado es el dipropionato de imidocarb que ha mostrado ser un efectivo tratamiento frente a *Ehrlichiosis canina* en dos dosis separadas de 5 a 7 mg/kg, administrado de manera intramuscular o subcutánea, cada 15 días (Sainz *et al*, 2000). Además, ha resultado tener gran actividad tanto curativa como profiláctica en *Babesiosis canina*. Clínicamente es tan eficaz como la doxiciclina, pudiéndose observar respuestas favorables después las 24 a 72 horas del tratamiento. No obstante, se ha observado una normalización más lenta, tanto del recuento plaquetario como de la proteinograma, en casos tratados con dipropionato de imidocarb (Sainz *et al*, 2000). Cabe recalcar que, tras la administración de dipropionato de imidocarb, se pueden presentar efectos secundarios como disnea, sialorrea, exudado nasal, taquicardia, diarrea y temblores, debidos a un efecto anticolinesterasa a causa del fármaco, pero estos signos desaparecen administrando sulfato de atropina a dosis de 0.05mg/kg (Lorente, 2005).

Se conoce que se han empleado protocolos que combinan simultáneamente doxiciclina y dipropionato de imidocarb; sin embargo, la administración conjunta no aporta beneficio, por lo tanto, no se recomienda (Sainz *et al.*, 2000).



Normalmente no suele ser necesario instaurar un tratamiento de apoyo en el curso de la *Ehrlichiosis canina*, sin embargo, de acuerdo con la gravedad del proceso se deben instaurar algunos tratamientos de soporte como fluidoterapia e incluso transfusiones (Lorente, 2005). Además, en ocasiones se necesita establecer un tratamiento específico frente a determinadas complicaciones asociadas a una infección crónica por *E. canis* (Cohn, 2003).

Se recomienda el uso de glucocorticoides en caso de trombocitopenias o anemias graves que puedan condicionar la vida del animal, al emplear dichos fármacos se puede disminuir la destrucción inmunomediada de plaquetas o eritrocitos asociada a la infección. Los glucocorticoides también pueden estar indicados en el curso de poliartritis, vasculitis o meningitis asociadas a la infección (Lorente, 2005). En todo caso, los corticoides se emplean siempre asociados al tratamiento específico frente a la *Ehrlichiosis* ya que, de otra manera, podrían agravar la infección (Breitschwerdt, 2003).

## **2.10 Evolución.**

La mejoría clínica precede en el tiempo a la normalización de la analítica, entre las 24 a 48 horas de haberse iniciado el tratamiento suele apreciarse una evolución clínica importante en perros en fase aguda o fase crónica leve de la patología. Sin embargo, en fases crónicas la eficacia clínica del tratamiento se puede retrasar por 6 semanas (Lorente, 2005). Los recuentos de eritrocitos y de plaquetas se normalizan más rápido, generalmente a los 14 días de tratamiento (Neer *et al.*, 2002; Lorente, 2004). En casos crónicos, si el cuadro clínico y los parámetros hematológicos no mejoran en una o dos semanas desde el inicio del tratamiento, se debe reevaluar el diagnóstico, ya que al no haber mejoría se puede atribuir una infección crónica grave o existencia de coinfección con otro microorganismo o de una concurrencia con una enfermedad no infecciosa (Cohn, 2003). Cabe mencionar que la mayoría de los casos que no responden al tratamiento, en ausencia de otra infección, pueden presentar insuficiencia renal o aplasia medular severa (Sainz *et al.*, 2000).

La proteinograma es empleada de manera rutinaria para confirmar la presencia de buena respuesta al tratamiento, generalmente tarda en normalizarse entre 3 a 9



meses. Para ello, se sigue la evolución de la patología en base a un monitoreo serológico, que puede dificultarse debido a que, los títulos de anticuerpos suelen disminuir entre 3 a 9 meses después del tratamiento, pudiendo mantenerse elevados durante largos periodos de tiempo, inclusive varios años, sin presentar alteraciones clínicas ni laboratoriales (Sainz *et al.*, 2000; Lorente, 2004). Por lo que, queda determinar el verdadero significado de dicha persistencia en el título de anticuerpos.

Otro buen método de elección para evaluar la persistencia de una infección por *Ehrlichia* es la PCR, realizando un aspirado esplénico o de otros tejidos como la médula ósea o sangre, sin embargo, la sensibilidad de la técnica es inferior (Lorente, 2004). En cuanto a esto, el resultado de la PCR debería ser negativo después del tratamiento de la patología; pero no se han encontrado estudios que verifiquen esta afirmación. Por otra parte, hasta ahora se desconoce el tiempo de permanencia del ADN de *Ehrlichia canis* en el hospedador después de un tratamiento eficaz. Sin embargo, algunos autores recomiendan volver a tratar con un protocolo igual o diferente a aquellos animales que ya fueron tratados anteriormente, en los que la PCR es positiva y no se observa una resolución clínica y laboratorial (Cohn, 2003).





### **CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1 Localización**

El presente estudio se realizó en el Consultorio Veterinario Animalia, ubicado en la ciudad de La Libertad, de acuerdo con el Gobierno Municipal del Cantón de La Libertad, (2020) se localiza en la parte occidental de la provincia de Santa Elena, entre el Cantón Santa Elena y el Cantón Salinas, al centro sur de la región litoral del Ecuador, sus coordenadas son 2° 1400 S 80° 5400 O; tiene una altitud de 10 msnm. Posee una geografía irregular y un diminuto sistema montañoso llamado La Caleta. Esta zona es muy seca, por lo que posee pampas salineras y las lluvias son algo escasas, anualmente ( $\geq 0,1$ mm) el promedio es de 79mm. La temperatura anual máxima media es de 31,8°C mientras que la temperatura mínima media es de 21,3°C. La precipitación total al año es de 827mm.

#### **3.2 Tipo de estudio**

Este trabajo es de tipo observacional descriptivo. Se realizaron pruebas de laboratorio como perfil hematológico, bioquímica sanguínea, examen general de orina (EGO) y test inmunocromatográfico para determinar presencia de *E. canis*, siendo estas variables de interés de estudio.

#### **3.3 Selección de la muestra**

Para esta investigación se tomaron como objeto de estudio 25 perros con signos clínicos de *E. canis* que llegaron a consulta al Consultorio Veterinario Animalia en un tiempo comprendido de 4 meses.

#### **3.4 Variables de estudio**

Variables independientes.

- Sexo, edad, raza.

Variables dependientes.

- Proteínas en orina.
- Albumina en sangre.



La valoración de proteínas y albumina en los caninos por sexo, edad y raza se realizaron mediante las siguientes formulas:

### Valoración por sexo

$$V. x machos = \frac{\# \text{ de positivos machos}}{\# \text{ total de machos examinados}} \times 100$$

$$V. x hembras = \frac{\# \text{ de positivos hembras}}{\# \text{ total de hembras examinados}} \times 100$$

### Valoración por edad

$$V. x edad = \frac{\# \text{ de positivos menores a 2 años}}{\# \text{ total de caninos menores a 2 años}} \times 100$$

$$V. x edad = \frac{\# \text{ de positivos mayores a 2 años}}{\# \text{ total de caninos mayores a 2 años}} \times 100$$

### Valoración por raza

$$V. x raza = \frac{\# \text{ de positivos mestizos}}{\# \text{ total de caninos mestizos}} \times 100$$

$$V. x raza = \frac{\# \text{ de positivos puros}}{\# \text{ total de caninos puros}} \times 100$$

## 3.5 Materiales y equipos

### 3.5.1 Biológicos

Se evaluaron a 25 perros con signos clínicos de *Ehrlichiosis canina* sin distinción de sexo, edad y raza que acudieron al Consultorio Veterinario Animalia.

### 3.5.2 Materiales para el análisis de laboratorio clínico

- Tubos para muestras sanguíneas con EDTA y sin EDTA.
- Prueba rápida de inmunocromatográfica marca SensPERT – caniV – 4 con código AI 382002 del laboratorio VetAll en la ciudad de Gyeonggi, Korea.
- Jeringas hipodérmicas de 3 ml con aguja 23 G x 1 ½”.
- Frasco estéril recolector de orina.



- Tiras reactivas de orina marca One Step Vet-10 de la compañía DFI con código 190103, proveniente de Gyeongsangnam - do, Korea.
- Refractómetro manual marca Tek Coplus con código REC – 300ATC, proveniente de China.
- Analizador hematológico marca Abaxis modelo VetScan 5HM con código 251412, procedente de Union City, California, Estados Unidos. Nivel de confiabilidad alto, exactitud de laboratorio de referencia 99%.
- Analizador de química marca Abaxis modelo VS 2, con código 1988-0009/1988-0011, procedente de Union City, California, Estados Unidos. Nivel de confiabilidad alto, exactitud de laboratorio de referencia 99% (Abaxis, 2009).
- Mini pipeta VS2 marca Abaxis, con código 1988 - 0010, procedente de Union City, California, Estados Unidos.
- Rotor comprehensive panel completo marca Abaxis, con código EABA5000038120, procedente de Griesheim, Alemania (Abaxis, 2002).

### **3.5.3 Materiales.**

Se empleó una ficha clínica previamente elaborada donde constaba la información como la especie, raza, sexo, edad y motivo de consulta del animal, constantes fisiológicas como peso, temperatura, color de las mucosas, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, ganglios linfáticos, palpación abdominal, tipo de alteración neurológica, anamnesis con su respectivo expediente clínico orientado a problemas (ECOP).

### **3.5.4 Toma de muestra**

Se procedió a tomar una muestra de sangre de la vena cefálica de cada uno de los 25 animales, esta muestra de sangre se dividió en dos tubos; un tubo con EDTA (anticoagulante ácido etilendiaminatetraacético), y otro tubo sin EDTA para la obtención del suero. Dichas muestras fueron refrigeradas previo a ser analizadas.

La técnica de toma de muestra de sangre fue la siguiente:

1. Se verifico contar con todos los implementos requeridos para la veno punción y que la mascota se sienta cómoda, evitando en lo posible el estrés ya que este puede alterar ciertos componentes en la hematología.



2. Se rasuro el miembro torácico donde se realizaría la veno punción para tener buena visualización de la vena.
3. Se limpió la zona con algodón humedecido en alcohol al 70%.
4. Se procedió a hacer un torniquete por encima de la articulación del codo.
5. Se procedió a realizar la punción con el bisel de la aguja hacia arriba, colocando la jeringa paralela a la vena, perforando la piel, tejido subcutáneo y penetrando la vena.
6. Se aspiró la muestra ejerciendo un vacío en la jeringa para que la sangre venosa fluya hasta el volumen requerido.
7. Se retiró el torniquete y la jeringa colocando el algodón haciendo ligera presión en el área de la toma de muestra.

### **3.5.5 Análisis Hematológico y Bioquímico**

Las muestras del perfil de hematología fueron procesadas con el Analizador hematológico marca Abaxis modelo VetScan 5HM, con código 251412, procedente de Union City, California, Estados Unidos cuyo nivel de confiabilidad es alto, exactitud de laboratorio de referencia 99%. Para ello se procedió de la siguiente manera:

1. Se presionó "medir" en la pantalla táctil del equipo.
2. Se presionó "analizar".
3. Seleccionamos la especie, en este caso perros.
4. Colocamos los datos del paciente.
5. Mezclamos la sangre del tubo 10 veces.
6. Y la colocamos en el equipo, se analizó la muestra y obtuvimos los resultados.

Para el análisis de la bioquímica sanguínea se empleó el analizador de química marca Abaxis modelo VS 2, con código 1988-0009/1988-0011, procedente de Union City, California, Estados Unidos cuyo nivel de confiabilidad es alto, exactitud de laboratorio de referencia 99%. Para ellos se procedió de la siguiente manera:

1. Se centrifugo la muestra.
2. Se obtuvo suero del tubo de la muestra con la mini pipeta VS2.
3. Con la mini pipeta VS2 colocamos una décima del suero en el rotor comprehensive panel completo.
4. Insertamos el rotor en el equipo.



5. Se analizó la muestra en el equipo y obtuvimos los resultados.

### **3.5.6 Método de inmunocromatografica SensPERT – caniV-4**

Para el diagnóstico de *E. Canis* se empleó el kit de diagnóstico SensPERT – caniV-4. Una vez recolectada la muestra se tomaron 2 gotas de sangre del tubo con EDTA y se las coloco en el pocillo redondeado de la prueba SensPERT – caniV-4 se añadieron 3 gotas de solución tampón reveladora y se esperó 15 minutos para la interpretación de los resultados. La prueba tiene una línea de control (C) que es la que siempre aparece de manera indistinta al resultado y tiene una línea de prueba (T) la cual al aparecer nos indicó la presencia de antígenos para *E. canis*.

### **3.5.7 Recolección y Análisis de muestra de orina**

La muestra fue recolectada por medio de cistocentesis, el procedimiento se realizó sujetando al animal en una posición de decúbito supino (Carbajal, 2017). Se identificó la vejiga, localizada en el abdomen caudo ventral, la cual debe encontrarse llena de orina. Se preparó el área a punzar de manera aséptica, rasurando y lavando. Una vez identificada la vejiga se procedió a realizar la punción transabdominal con una aguja número 23G x 1 ½” y jeringa de 3 ml, en un ángulo de 45 grados y se obtuvo la muestra de orina. Posteriormente se retiró la aguja y se colocó una torunda de algodón con alcohol sobre el área de punción.

Una vez recolectada la orina, se la coloco en un frasco estéril, luego utilizando una pipeta pasteur se obtuvo una gota de la muestra colocándola en la tira reactiva One Step Vet - 10, para medir los analitos de la orina y las proteínas. Esto se realizó sobre una superficie plana para que la muestra quede bien homogenizada.

Además, se analizó la densidad urinaria utilizando una pipeta pasteur para extraer la muestra de orina del recipiente. Se procedió a colocar un par de gotas en el prisma del refractómetro marca Tek Coplus y se cerró el cubreobjetos del refractómetro buscando uniformidad en la distribución de la muestra. Se observó la medida indicada siguiendo la escala del refractómetro.



### 3.6 Análisis estadístico

La información obtenida fue procesada en el paquete estadístico IBM®SPSS® Statistics 23.0. Se realizó el análisis estadístico descriptivo con tablas de frecuencias, porcentajes y coeficiente de correlación de Pearson.

#### Relación hipoalbuminemia y proteinuria en los caninos utilizando el coeficiente de Pearson.

Se tomó de referencia la edad de cada canino para poder conseguir que los resultados se relacionen entre sí mediante el coeficiente de Pearson. Para conseguir que la hipótesis se cumpla o no dentro de este trabajo de investigación se utilizó la siguiente fórmula para encontrar el coeficiente de correlación:

$$r = \frac{Cov(x, y)}{S_x S_y} = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\sum x^2 - n\bar{x}^2} * \sqrt{\sum y^2 - n\bar{y}^2}}$$

$$r = 0,170324643$$

#### Datos:

r: Coeficiente de correlación de Pearson

Cov (x,y): Covarianza entre x e y

Sx: Desviación estándar de X

Sy: Desviación estándar de Y



## CAPITULO IV: RESULTADOS

Acorde a los objetivos de esta investigación, se exponen los resultados obtenidos.

### 4.1 Relación entre hipoalbuminemia y proteinuria.

Una vez realizado el cálculo respectivo para encontrar el coeficiente de correlación tomando de referencia los datos de la variable edad y las variables hipoalbuminemia y proteinuria se obtuvo un valor de  $r=0,170324643$  al hacer la asociación de la hipoalbuminemia y la proteinuria, valor que se acerca a 0 nos indica que no existe relación entre estas variables.

### 4.2 Anomalías hematológicas de la serie blanca.

Los resultados de los hallazgos de la serie blanca se recogen en la tabla 2. De acuerdo con los valores de referencias, se han agrupado en tres grupos; valores, bajos ("penias"), normales y altos ("citosis o filia"). Y poder valorar la frecuencia en la que se presentan en los 25 perros con *Ehrlichiosis canina*.

Tabla 1. Hallazgos en el análisis hematológico de la serie blanca del grupo de perros con *Ehrlichiosis canina*.

| #             | VB | %  | V.N | %   | V.A | %  |
|---------------|----|----|-----|-----|-----|----|
| <b>GB-U/L</b> | 1  | 4  | 20  | 80  | 4   | 16 |
| <b>LYM-</b>   | 8  | 32 | 11  | 44  | 6   | 24 |
| <b>MON</b>    | 9  | 36 | 3   | 12  | 13  | 52 |
| <b>NEU</b>    | 7  | 28 | 15  | 60  | 3   | 12 |
| <b>EOS</b>    | 0  | 0  | 25  | 100 | 0   | 0  |
| <b>BAS</b>    | 0  | 0  | 25  | 100 | 0   | 0  |

GB: Glóbulos blancos; LYM#: número de linfocitos; MON#: número de monocitos; NEU#: número de neutrófilos; EOS#: número de eosinófilos; BAS#: número de basófilos; V.B: Valores bajos; V.N: Valores normales; V.A: Valores altos.

*Fuente: Autora*

El 4% (1/25) de los casos se halló leucopenia, el 16% (4/25) presento leucocitosis En cuanto a los linfocitos, el 32% (8/25) de los perros resultaron con linfocitopenia, mientras que el 24% (6/25) manifestaron linfocitosis. Con respecto a los monocitos se pudo encontrar monocitopenia en el 36% (9/25) de los casos y



monocitosis en el 52% (12/25). En el 28% (7/25) de los pacientes se encontró neutropenia y en el 12% (3/25) de los pacientes se halló neutrofilia. En cuanto a los valores de eosinófilos y basófilos, se encontraron dentro del rango de referencia.

### 4.3 Anomalías hematológicas de la serie roja.

Los resultados de los hallazgos de la serie roja se presentan en la tabla 2, de acuerdo con los valores de referencias se han agrupado en tres grupos; valores bajos (anemia), normales y altos. Y poder valorar la frecuencia en la que se presentan en los 25 perros con *Ehrlichiosis canina*.

Tabla 2. Hallazgos en el análisis hematológico de la serie roja y plaquetaria del grupo de perros con *E. canis*.

| #       | VB | %  | V.N | %  | V.A | %  |
|---------|----|----|-----|----|-----|----|
| GR-U/L  | 13 | 52 | 11  | 44 | 1   | 4  |
| HGB     | 10 | 40 | 11  | 44 | 4   | 16 |
| HCT_%   | 14 | 56 | 9   | 36 | 2   | 8  |
| VCM-fl  | 4  | 16 | 20  | 80 | 1   | 4  |
| CHCM_pg | 0  | 0  | 11  | 44 | 14  | 56 |
| RDWcv-% | 0  | 0  | 21  | 18 | 4   | 16 |
| PLT-U/L | 20 | 80 | 4   | 16 | 1   | 4  |
| VPM-fl  | 5  | 20 | 13  | 52 | 7   | 28 |

GR: Glóbulos rojos; HGB: hemoglobina; HCT: hematocrito; VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media; RDWc: amplitud de distribución eritrocitaria; PLT: Plaquetas; VPM: Volumen plaquetario medio; V.B: Valores bajos; V.N: Valores normales; V.A: Valores altos.

*Fuente: Autora*

Los hallazgos en cuanto a los glóbulos rojos, el 52% (13/25) de los pacientes presentaron hipoglobulia y el 4% (1/25) hiperglobulia. En cuanto a la hemoglobina, en el 40% (10/25) se halló hipoglobulinemia y en el 16% (4/25) hiperglobulinemia. Respecto al hematocrito, el 56% (14/25) presento niveles por debajo del valor referencial, siendo indicativo de anemia, condición común en *Ehrlichiosis canina*. En el 16% (4/25) de los pacientes se presentó microcitosis y el 4% (1/25) de los casos presentó macrocitosis. Por otra parte, en el 56% (14/25) de los pacientes se observó hipercromía, En cuanto





a la amplitud de distribución eritrocitaria (RDWc) se obtuvo en el 16% (4/25) de los perros valores sobre el nivel normal. En el 80% (20/25) de los perros se presentó trombocitopenia y en el 4% (1/25) se presentó trombocitosis. Por otra parte, el volumen plaquetario medio en el 20% (5/25) de los perros se hallaron valores por debajo del nivel referencial y en el 28% (7/25) se presentaron valores por encima del valor referencial.

#### 4.4 Anomalías en bioquímica sanguínea.

En la tabla 3 se muestran los resultados de los hallazgos encontrados de acuerdo con los valores de referencia, se han agrupado en tres grupos; bajos, normales y altos, y determinar la frecuencia en la que se presentan en los 25 perros con *Ehrlichiosis canina*.

Tabla 3. Hallazgos en el análisis de la bioquímica sanguínea del grupo de perros con *Ehrlichiosis canina*.

| #          | Valores |    |          |    |       |    |
|------------|---------|----|----------|----|-------|----|
|            | Bajos   | %  | Normales | %  | Altos | %  |
| ALT-U/L    | 0       | 0  | 22       | 88 | 3     | 12 |
| FAS-g/dl   | 0       | 0  | 17       | 68 | 8     | 32 |
| GGT-U/L    | 0       | 0  | 11       | 44 | 14    | 56 |
| BT-mg/dl   | 22      | 88 | 0        | 0  | 3     | 12 |
| ALB-g/dl   | 6       | 24 | 18       | 72 | 1     | 4  |
| PT-g/dl    | 2       | 8  | 17       | 68 | 6     | 24 |
| U-mg/dl    | 1       | 4  | 12       | 48 | 13    | 52 |
| CR-mg/dl   | 3       | 12 | 17       | 68 | 5     | 20 |
| GLU-mg/dl  | 1       | 4  | 19       | 76 | 5     | 20 |
| Ca-mg/dl   | 1       | 4  | 23       | 92 | 1     | 4  |
| P – mg/dl  | 1       | 4  | 22       | 88 | 2     | 8  |
| Na – mg/dl | 12      | 48 | 13       | 52 | 0     | 0  |

ALT: alanina aminotransferasa, FAS: fosfatasa alcalina, GGT: gamma-glutamyl transferasa, BT: bilirrubina total, ALB: albumina, PT: proteína total, U: urea, CR: creatinina, GLUC: glucosa, Ca: calcio, P: fosforo, Na: sodio.

*Fuente: Autora*



Se halló hipertransaminasemia (ALT) en el 12 % (3/25) de los casos. En cuanto a la fosfatasa alcalina (FAS) se halló hiperfosfatemia en el 32% (8/25) de los casos. Por otra parte, los valores de gamma – glutamil transferasa (GGT) se encontraron sobre el nivel referencial en el 56% (14/25) de los casos, En cuanto a los resultados de bilirrubina total, se observó hipobilirrubinemia en el 12% (3/25) de los casos e hiperbilirrubinemia en el 88% (22/25). También se halló hipoalbuminemia en el 24% (6/25) de los casos e hiperalbuminemia en el 4% (1/25).

Por otro lado, se halló hipouremia en el 4% (1/25) y hiperuremia en el 52% (13/25) de los casos. Además, se encontró hipercreatinemia en el 20% (5/25) de los casos e hipocreatinemia en el 12% (3/25) de los casos. Otra de las alteraciones halladas fue hipoglucemia en el 4% (1/25) e hiperglucemia en el 20% (5/25) de los casos. En cuanto a proteína total en el 8% (2/25) se halló hipoproteinemia y en el 24% (6/25) hiperproteinemia. A través del análisis de los electrolitos calcio, fosforo y sodio se evaluaron las propiedades de filtración, reabsorción y excreción de los riñones para valorar la homeostasis y poder verificar su función, se halló hipocalcemia en el 4% (1/25), hipercalcemia en un 4% (1/25), hipofosfatemia en el 4% (1/25), hiperfosfatemia en un 8% (2/25) e hiponatremia en el 48% (12/25).

#### **4.5 Anomalías urinarias.**

Respecto a las características que se encontraron en el análisis físico de las muestras obtenidas de los perros diagnosticados con *E. canis* predominó en el 60% (15/25) de los casos el color amarillo mientras que las demás presentaron color ámbar en el 40% (10/25), en cuanto al aspecto en el 88% (22/25) fue claro y en el 12% (3/25) oscuro.

En cuanto a las características químicas observadas, se encontró una tendencia positiva a proteinuria en el 64% (16/25) de los perros. En cuanto al urobilinogeno y cetona no se hallaron alteraciones. Pero, por otra parte, se halló glucosuria en un 4% (1/25) de los casos, bilirubinuria en un 4% (1/25), hematuria en el 12% (3/25), nitritos en el 8% (2/25) y leucocitos en el 24% (6/25).

Con respecto a la densidad urinaria, en esta investigación se encontraron resultados de hipostenuria en el 8% (2/25) de los casos (<1015) mientras que en el



20% (5/25) se halló hiperestenuria (>1045). El pH, se encontró en valores por debajo del rango normal en un 4% (1/25) de los casos.

#### 4.6 Porcentaje de las manifestaciones de hipoalbuminemia y proteínuria en caninos diagnosticados con *Ehrlichia canis*.

Los datos fueron procesados para describirlos en las siguientes tablas.

##### 4.6.1 Promedio del valor de albumina en los caninos.

Para establecer el valor del porcentaje total de albumina en base a los resultados obtenidos de la bioquímica sanguínea, los datos se describen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Valores de albumina de los caninos.

| VALORES  | # DE MUESTRAS | %  |
|----------|---------------|----|
| Bajos    | 6             | 24 |
| Normales | 18            | 72 |

# de muestras: número de muestras, %: porcentaje.

*Fuente: Autora*

De los 25 perros el 24 % (6/25) manifestaron hipoalbuminemia en las muestras de sangre.

##### 4.6.2 Valor del nivel de albumina de los caninos de acuerdo con el sexo, edad y raza.

Con el respaldo de la información que constan en la historia clínica y en las hojas de laboratorio de cada canino. Se describe la siguiente tabla.

Tabla 5. Distribución de la albumina en sangre.

|             |             | FO (+) | FO (-) | TFO |
|-------------|-------------|--------|--------|-----|
| <b>Sexo</b> | Hembras     | 5      | 5      | 10  |
|             | Machos      | 2      | 13     | 15  |
|             | Total       | 7      | 18     | 25  |
| <b>Edad</b> | > de 2 años | 5      | 12     | 17  |
|             | < de 2 años | 2      | 6      | 8   |



|              |          |   |    |    |
|--------------|----------|---|----|----|
|              | Total    | 7 | 18 | 25 |
| <b>Razas</b> | Mestizas | 1 | 4  | 5  |
|              | Puras    | 6 | 14 | 20 |
|              | Total    | 7 | 18 | 25 |

FO (+): frecuencia observada positiva, FO (-): frecuencia observada negativa, TFO: total frecuencia observada, >: mayor, <: menor.

*Fuente: Autora*

Con respecto a la variable sexo, se presenta un promedio de 5 casos positivos a hipoalbuminemia en perras y 2 casos positivos a hipoalbuminemia en perros. En cuanto a la edad, se hallaron 5 casos positivos a hipoalbuminemia en perros mayores a dos años y 2 casos en perros menores a dos años. Por otra parte, en los perros mestizos se halló 1 caso positivo a hipoalbuminemia y 6 positivos a hipoalbuminemia en los de raza pura.

#### 4.6.3 Promedio del valor de proteínas en los caninos.

Para establecer el valor del porcentaje total de proteínas en base a los resultados obtenidos del uroanálisis, de los 25 perros el 64% (16/25) manifestaron proteinuria. Mientras que el 36% (9/25) no manifestaron proteinuria.

#### 4.6.4 Valor del nivel de proteínas en orina en los caninos de acuerdo con el sexo, edad y raza.

Con el respaldo de la información que constan en la historia clínica y en las hojas de laboratorio de cada canino. Se describe la siguiente tabla.

Tabla 6. Distribución de proteína en la orina.

|              |             | FO (+) | FO (-) | TFO |
|--------------|-------------|--------|--------|-----|
| <b>Sexo</b>  | Hembras     | 7      | 3      | 10  |
|              | Machos      | 9      | 6      | 15  |
|              | Total       | 16     | 9      | 25  |
| <b>Edad</b>  | > de 2 años | 10     | 7      | 17  |
|              | < de 2 años | 6      | 2      | 8   |
|              | Total       | 16     | 8      | 25  |
| <b>Razas</b> | Mestizas    | 3      | 2      | 5   |



|  |       |    |   |    |
|--|-------|----|---|----|
|  | Puras | 13 | 7 | 20 |
|  | Total | 16 | 9 | 25 |

FO (+): frecuencia observada positiva, FO (-): frecuencia observada negativa, TFO: total frecuencia observada, >: mayor, <: menor.

***Fuente: Autora***

Con respecto a la variable sexo, se presenta un promedio de 7 casos positivos a proteinuria en perras y 9 casos positivos a proteinuria en perros.

En cuanto a la edad, se hallaron 10 casos positivos a proteinuria en perros mayores a dos años y 6 casos en perros menores a dos años. Por otra parte, en los perros mestizos se hallaron 3 casos positivos a proteinuria y 13 positivos a proteinuria en los de raza pura.



## CAPITULO V: DISCUSIÓN.

La *Ehrlichiosis canina* es una enfermedad producida por la *Ehrlichia canis*, microorganismo que se disemina vía sanguínea o linfática dentro de las células mononucleares infectadas, llegando a otros sistemas orgánicos (Huerto – Medina y Dámaso – Mata, 2015).

En la ciudad de La Libertad son escasos los estudios acerca de *Ehrlichiosis canina*, de igual manera no se reportan investigaciones acerca de daños colaterales multisistémicos en el individuo afectado por esta enfermedad. Al considerar la escasa información disponible en la ciudad, se realizó esta investigación con el objetivo de establecer la relación entre hipoalbuminemia y proteinuria en perros portadores de *Ehrlichiosis canina*, además caracterizar las anomalías hematológicas, bioquímicas y urinarias, también estimar el porcentaje de las manifestaciones de proteinuria e hipoalbuminemia en dichos pacientes.

En el trabajo de Harrus y Waner, (2011) describen a la *Ehrlichiosis canina* como una enfermedad que provoca infecciones multisistémicas, dentro de los órganos blanco más afectados tenemos el bazo, hígado, riñones, articulaciones, entre otros. Además, mencionan que el conjunto de signos clínicos suele ser muy variado, ya que podemos observar signos inespecíficos (depresión, fiebre, anorexia, pérdida de peso, esplenomegalia y linfadenopatía) y específicos (epistaxis, petequias, equimosis, eritema, hifema y hematuria).

Insuasty, (2017) y Cadavid *et al.*, (2012) aseguran que clínicamente, consideramos a un animal sospechoso de padecer *Ehrlichiosis canina* cuando presenta debilidad, depresión, anorexia, pérdida de peso crónico, fiebre, mucosas pálidas, antecedentes de garrapatas. Cartagena *et al.*, (2015) y Hii *et al.*, (2015) indican que por lo general se presentan síntomas inespecíficos y transitorios entre ellos anorexia, coagulopatías como epistaxis, petequias visibles en mucosas o zonas del cuerpo desprovistas de pelo y equimosis.



Los signos encontrados epidemiológicamente a nivel mundial y los encontrados en otras investigaciones, coinciden con los hallados en esta investigación, en donde se encontraron casos con manifestaciones y frecuencias más altas de: fiebre, debilidad, mucosas pálidas, linfadenomegalia, petequias y decaimiento.

Según los trabajos realizados por Harrus *et al.*, (2012) y Procajlo (2011) manifiestan que en caso de una infección por *Ehrlichia canis*, el diagnóstico se basa en la observación de un conjunto de síntomas y diversas anomalías hematológicas como trombocitopenia, leucopenia y anemia.

Gutiérrez *et al.*, (2016) destacan que la alteración hematológica más frecuentemente descrita en la *Ehrlichiosis canina* es la trombocitopenia, habiendo sido muy considerada como dato previo para la sospecha de *Ehrlichiosis* en perros. Cabe destacar que su presentación haya sido sobreestimada. En el trabajo de Hoyos *et al.*, (2012) describen cuadros de trombocitopenia en el 100% de los animales estudiados en su investigación, en cuanto a esta investigación se observó manifestación de trombocitopenia en el 80% (20/25) de los casos, dato que coincide con otros estudios como los realizados por Waddle y Littman, (1988) y Sainz y Tesouro, (2001) donde indican incidencias del mismo porcentaje en los casos.

Los hallazgos obtenidos por Ybañez (2012) en su investigación, mediante análisis hematológicos presento una alta proporción de perros trombocitopenicos y anémicos en el 72.14% y 53.4%, respectivamente. De los casos, también se observó pancitopenia en el 57% y leucopenia en el 7.3%. En cuanto a la presente investigación con respecto a la anemia se hallaron en el 56% (14/25) de los casos estudiados, condición que se considera común en *E. canis*. Respecto a la leucopenia se halló en un 4% (1/25) de los casos, misma que puede interpretarse como un secuestro sanguíneo, una reducción de granulopoyesis o una reducción de sobrevivencia en la sangre (Gutiérrez, 2016). En cuanto a los linfocitos, el 32% (8/25) de los perros resultaron con linfocitopenia lo que en ocasiones se relaciona con glucocorticoides endógenos o exógenos o enfermedades virales, por otra parte, el 24% (6/25) de los



perros manifestaron linfocitosis, que se presenta en inflamaciones crónicas, lo cual es común en casos de *Ehrlichiosis canina* (Domínguez, 2011).

Harrus *et al.*, (2012) y Procajlo (2011) mencionan que entre los cambios bioquímicos más relevantes de los perros infectados con *E. canis* se encuentra la hipoalbuminemia (consecuencia de la pérdida periférica de albúmina), 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. Alteración que coincide en los hallazgos de esta investigación, que encontró presencia de hipoalbuminemia en el 24% (6/25) de los perros.

Greene *et al.*, (2000), mencionan que otras de las alteraciones que se manifiestan en la bioquímica sanguínea son la hiperproteinemia, hiperglobulinemia y actividades de alanina aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FAS), en este estudio se hallaron valores de proteínas totales que manifestaron hiperproteinemia en el 24% (6/25) de los casos. Mientras que, los resultados de ALT y FAS manifestaron alteraciones en el 12% (3/25) de los perros y en un 32% (8/25) respectivamente. La alanina aminotransferasa (ALT) es una enzima que se encuentra principalmente en el hígado, cuando las células hepáticas están dañadas, liberan esta enzima al torrente sanguíneo y los niveles elevados pueden indicar un problema hepático (Gutiérrez, 2016). En cuanto a la presencia de valores elevados de FAS, podemos relacionarlos a múltiples trastornos como problemas hepatobiliares y musculoesqueléticos (Lorente, 2014).

Por otra parte, Martínez *et al.*, (2012), indican que, en condiciones de normalidad, entre un 85 y un 98% de los electrolitos del organismo son reabsorbidos y excretados en los riñones, de tal forma que el balance electrolítico depende de estos órganos. El calcio, fósforo y sodio inclusive el magnesio, cumplen un papel fundamental en la producción de energía, catabolismo y nutrición celular, entre otros, así como otros electrolitos. Martínez *et al.*, argumentan que, en los riñones, la disminución en la excreción de estos electrolitos está relacionada con la tasa de la filtración glomerular. Dentro de esta investigación los hallazgos respecto a calcio, fósforo y sodio indicaron que el 92% (23/25), el 88% (22/25) y el 52% (13/25)





respectivamente filtraban los electrolitos de manera normal sin existir problema para ser excretados.

Dentro de las características físicas del uroanálisis la orina normal es de amarillo a ámbar, la profundidad del color está en relación con el volumen y concentración de la orina. La transparencia es generalmente clara (Ramos, 2017).

Dichas características respecto al color coinciden en el 60% (15/25) de los casos en esta investigación, en cuanto al aspecto en el 88% (22/25) de los casos también fue de transparencia clara.

En el estudio realizado por Frank y Breitschwerdt (1999) de 62 animales infectados con *Ehrlichiosis canina*, reportaron que solo 3 perros presentaron hematuria. Sin embargo, fue evidente una hematuria microscópica en el análisis de orina de 35 perros. Respecto al análisis de presencia de sangre en esta investigación, de los 25 perros el 4% (1/25) de los casos se detectó 4+ lo que significa que se puede considerar micro hematuria. La presencia de dichas células y sus puntos de entrada al tracto urinario son desconocidos, pero pueden incluir los riñones, uréteres, vejiga, uretra y tracto genital (Ramos, 2017).

Villiers y Blackwood (2012), no reportaron alteraciones en el pH, glucosa y urobilinogeno, pero en esta investigación con respecto al pH en el 8% (2/25) de los perros se hallaron valores por encima del rango normal y en el 4% (1/25) por debajo, esta disminución se puede deber a estados catabólicos de las proteínas, acidosis metabólica, acidosis respiratoria, aciduria paradójica por alcalosis metabólica, diarreas severas, pirexia, vomito intenso (Ramos, 2017). Los hallazgos de glucosuria en los pacientes muestreados en esta investigación dieron positivos solo en el 4% (1/25) de los casos, esto puede originarse a partir de trastornos renales, enfermedad del tracto urinario y posible enfermedad sistémica. En cuanto al urobilinogeno, tampoco se hallaron alteraciones.

Por su parte, Willard, (2004) menciona en su trabajo de diagnóstico patológico en pequeños animales que el análisis de orina constituye una evaluación completa de la salud del paciente; ofreciendo información importante en pacientes con enfermedades sistémicas. Villiers y Blackwood (2012), reportan como alteraciones



comunes en el análisis de orina en pacientes con *Ehrlichia canis* proteinuria, densidad urinaria alterada y bacteriuria. En cuanto a la densidad urinaria, en esta investigación se encontraron resultados de hipostenuria en el 8% (2/25) de los casos (<1015), Mientras que en el 20% (5/25) se halló hiperestenuria (>1045). Ramos (2017) detalla que la hipostenuria patológica sucede en animales con diabetes insípida, hiperadenocorticismo, piómetra, hipercalcemia, hipocalcemia, enfermedad hepática y polidipsia psicogénica. Ocasionalmente, perros con falla renal primaria intrínseca, tendrán orina hipostenúrica. Castillo (2017) por su parte, halló en su investigación un aspecto macroscópico similar, pero con turbidez en el 95% de los casos mientras que, en este estudio se presentaron sin turbidez y aspecto amarillo claro con proteinuria en el 64% de los casos estudiados. Datos que resultan coincidentes con el estudio de Frank y Breitschwerdt (1999), donde de 62 animales infectados, fue identificada la proteinuria en el 79.03% de los casos.

Por otra parte, Castillo (2017) quien, en la evaluación química urinaria de aquella investigación, pudo apreciar una diferencia estadística en cetonas, proteínas y nitritos. En cuanto a esta investigación no se hallaron alteraciones con respecto a cetonas, pero respecto a proteínas se halló tendencia positiva a proteinuria en el 64% (16/25) de los perros, según Ramos (2017) esto sugiere un valor pronóstico que implica afectación glomerular considerándose la principal responsable de enfermedad renal y fallo renal, procesos como glomerulonefritis y amiloidosis (alteran las propiedades de selectividad de los capilares glomerulares resultando en proteinuria), estas lesiones suelen ser secundarias a diferentes procesos patológicos como inflamación por procesos infecciosos (*Ehrlichiosis* crónica), no infecciosos (piómetra, diabetes mellitus, linfoma y cardiopatías) y neoplasias. Respecto a los hallazgos de nitritos, dieron positivos en el 8% (2/25) de los casos, los mismos que pueden aumentarse por la conversión bacteriana de nitratos en la orina en presencia de infección del tracto urinario (Ramos, 2017).

De Morais *et al.*, (2004) en su estudio de las directrices para el diagnóstico y manejo de perros infectados con *Ehrlichiosis canina* indica que en el uroanálisis la proteinuria es una alteración muy frecuente dato que coincide en los hallazgos de esta investigación, además mencionan que la densidad urinaria se puede encontrar



disminuida. Coincidentemente en este trabajo investigativo en el 8% (2/25) de los casos se encontraron valores de DU disminuida.

En cuanto a los resultados de los hallazgos de bilirrubina de esta investigación se puede indicar presencia de bilirubinuria en un 4% (1/25) de los casos, la cual puede ocurrir como consecuencia de una enfermedad intrahepática primaria (Ramos, 2017). Mientras que en el 96% (24/25) de los casos los resultados fueron negativos.

En tanto a los leucocitos, fueron negativos en el 76% (19/25) de los perros, mientras que, en el 24% (6/25) de los casos se halló positivo, lo que puede ser indicativo de inflamación.

Por otro lado, los resultados de Salazar *et al.*, (2014), señalan que no existe significancia estadística entre la seroprevalencia de *E. canis* con la edad y el sexo. Comparando el resultado de Espichan (2019), menciona en su investigación que no existe relación entre los caninos seropositivos a *Ehrlichiosis canina* y el sexo y la edad. Pero en este trabajo si existió diferencia ya que el 40% (10/25) de los casos positivos a *E. canis* que se hallaron fueron hembras y el 60% (15/25) fueron machos. Respecto a edad se presentó mayormente en perros mayores de 2 años en el 76% (15/25) de los casos. Coincidiendo con Navarrete (2018) quien encontró mayor frecuencia en perros mayores de 2 años. Guerrero (2016), indico en su investigación que en cuanto a la edad de los pacientes que fueron positivos a la enfermedad el 30.7% fueron adultos, el 14.9% seniles y el 4% cachorros. Según el sexo de los animales evaluados, el 34.7% fueron machos y el 14.8% hembras.

Lorente (2005), indica que, con respecto a la relación de proteinuria e hipoalbuminemia, observó una relación inversamente proporcional entre la cantidad de proteinuria y la cantidad de albumina. Pero no encontró dependencia entre ambas. En cuanto a esta investigación, podemos decir que los valores conseguidos en el urianálisis (proteinuria) se presentó en el 64% (16/25) de los casos y en la bioquímica (hipoalbuminemia) en un 24% (6/25), lo que señala, así mismo, una diferencia entre la cantidad de proteinuria y de hipoalbuminemia, pero tampoco se halló al momento de relacionarlas congruencia y similitud, lo que significa que una no dependía de la otra.



## CAPITULO VI: CONCLUSIONES.

Teniendo en cuenta la información encontrada durante esta investigación y en respuesta a los objetivos específicos, podemos concluir que:

- No se estableció una relación entre proteinuria e hipoalbuminemia en los perros diagnosticados con *Ehrlichiosis canina*.
- Se encontró que las principales patologías hematológicas fueron monocitosis, anemia y trombocitopenia. De las bioquímicas, fueron hiperbilirrubinemia y niveles séricos de GGT elevados y en cuanto al análisis de orina, la alteración más frecuente que se halló fue la proteinuria.
- El análisis bioquímico de sangre determinó que el 24% de los perros presentó hipoalbuminemia. Por otra parte, en cuanto al análisis de orina el 64% de los perros analizados presentó proteinuria.



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Abaxis – Comprehensive diagnostic profile. (2002). [Microsoft Word - 500-7123 Rev C Package Insert Comp Diag Profile2.doc \(zoetis.es\)](#)
2. Abaxis Manual del Usuario Vetscan HM5. (2019). [790-7013-1 Rev. F HM5c Operator Manual - Spanish.pdf \(abaxis.com\)](#)
3. Abaxis – Manual del Usuario Vetscan VS2. (2009). [Manual-de-Operaciones-de-Analizador-automatico-VS2.pdf](#)
4. Anigen rapid Senspert – caniv – 4. (2016). [Rapid\\_CaniV-4\\_\\_IN\\_EN.pdf](#).
5. Barrios, L. (2010). Evidencias hematológicas y serológicas de *Ehrlichia spp* en propietarios de caninos domésticos con antecedentes de *Ehrlichiosis* en Lima Metropolitana.  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/655/Barrios\\_al.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/655/Barrios_al.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Bowman, D., Little, S. E., Lorentzen, L., Shields, J., Sullivan, M. P., & Carlin, E. P. (2009). Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: Results of a national clinic-based serologic survey. *Veterinary Parasitology*, 160(1–2), 138–148.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.10.093>.
7. Braga, Í. A., Santos, L. G. F. D., Ramos, D. G. D. S., Melo, A. L. T., Mestre, G. L. D. C., & Aguiar, D. M. D. (2014). Detection of *Ehrlichia canis* in domestic cats in the central-western region of Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45(2), 641-645.
8. Breitschewerdt, E.B. (2003). *Canine and feline ehrlichiosis: new developments*. 19th Annual Congress of the ESVDECVD. Tenerife, Spain. 66-71.



9. Breitschwerdt, E.B.; Hegarty, B.C., and Hancock, S.I. (1998<sup>a</sup>). Sequential evaluation of dogs naturally infected with *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis*, *Ehrlichia equi*, *Ehrlichia ewingii*, or *Bartonella vinsonii*. J Clin Microbiol.; 36 (9):2645-2651.
10. Bressler, C.; Himes, L.C., and Moreau, R.E. (2003). Portal vein and aortic thromboses in a Siberian husky with *Ehrlichiosis* and hypothyroidism. J Small Anim Pract. 44(9):408-410.
11. Cadavid, V., Franco, Y., Morales, L. (2012). Frecuencia de presentación de *Ehrlichiosis canina* en la clínica de pequeñas especies en la Universidad de Antioquia en el periodo comprendido entre enero y junio de 2011. Disponible en: [Http:// ehrlichiosis.pdf\(weebly.com\)](http://ehrlichiosis.pdf(weebly.com))
12. Castillo, S. (2017). Evaluación de la prevalencia de *Ehrlichia canis* y alteraciones hematológicas asociadas, en caninos atendidos en Clínica Veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José, Costa Rica. Periodo 2015 – 2016. [http:// tnl73c352e.pdf\(una.edu.ni\)](http://tnl73c352e.pdf(una.edu.ni))
13. Cartagena, L., Ríos, L., Cardona, J. (2015). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín 2012 – 2014. Rev. Med Vet. (29): 51.62.
14. Cicuttin, G., De Salvo M., Silva D., Brito M., Nava S. (2017). *Ehrlichia canis* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) en garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* del linaje templado (Acari:Ixodidae), provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista FAVE – Sección Ciencias Veterinarias 16 (2017)93-96. Versión impresa ISSN 1666-938X.
15. Childs, JE., McQuiston, JH., Sumner, JW., Nicholson, WL., Comner, JA., Massung, RF., Standaert, SM., Paddock, CD., (2003). Human monocytic



Ehrlichiosis due to *Ehrlichia chaffeensis* and rickettsial diseases at the turn of the third millenium. Elsevier, Paris, France.

16. Cohn L.A. (2003). *Ehrlichiosis* and related infections. Vet Clin North Am. Small Anim Pract. 33:863-884.
17. Cortadellas, O., & Agut, A. (2010). Manual de nefrología y urología clínica canina y felina. Editorial Servet. España. Edición 1ª Evaluación de la función Renal, Oscar Cortadellas Rodríguez, p. 55 – 63. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=FVL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=010991>
18. De Morais, H., Hoskins, J., Pereira, N., Labarthe, N. (2004) Guidelines for diagnosis and management of dogs infected with *Ehrlichia spp.* Clínica Veterinaria. 48: 28-30.
19. Domínguez, G. (2011.). “Prevalencia e Identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* Y *Anaplasma phagocytophilum*) En Perros De La Ciudad De Cuenca”. Universidad de Cuenca, facultad de ciencias agropecuarias.
20. Espichan, G. (2019). Determinación de la seroprevalencia de *Ehrlichiosis canina* asociado a factores de riesgo durante los meses de verano febrero y marzo del año 2019 en el distrito de Chorillos. Lima – Perú. [Http:// TL-Espichan G.pdf \(cientifica.edu.pe\)](http://TL-Espichan G.pdf (cientifica.edu.pe))
21. Franco M., Adame J., Dzul K. (2019). Efectividad de los métodos diagnósticos para detección de Ehrlichiosis monocítica humana y canina. Revista chilena de infectología. Vol. 36. N° 5. [Http://: Efectividad de los métodos diagnósticos para la detección de Ehrlichiosis monocítica humana y canina \(conicyt.cl\)](http://: Efectividad de los métodos diagnósticos para la detección de Ehrlichiosis monocítica humana y canina (conicyt.cl))
22. Frank, J.R. and Breitschwerdt, E.B. (1999). A retrospective study of *Ehrlichiosis* in 62 dogs from North Carolina and Virginia. J Vet Int Med. 13(3):194-201.



23. García-Pérez, A.L.; Barandika, J.; Oporto, B.; Povedano, I., and Juste, R.A. (2003). *Anaplasma phagocytophila* as an abortifacient agent in sheep farms from northern Spain. *Ann N Y Acad Sci.* 990:429-432.
24. Gutiérrez, N., Pérez, L., Agrela, I. (2016). *Ehrlichiosis canina*. *Saber* [online]. 2016, vol.28, n.4, pp. 641-665. ISSN 1315-0162. [Http://: Ehrlichiosis Canina \(scielo.org\)](http://scielo.org)
25. Greene, C. (2000). *Canine ehrlichiosis*. En: *Clinical Microbiology and Infectious Diseases of the Dog and Cat*. C.E. Greene (Ed). W.B. Saunders. Philadelphia. 704-709.
26. Grindem, C.B.; Breitschwerdt, E.B.; Perkins, P.C.; Cullins, L.D.; Thomas, T.J., and Hegarty, B.C. (1999). Platelet associated immunoglobulin (antiplatelet antibody) in canine Rocky Mountain spotted fever and *ehrlichiosis*. *J Am Anim Hosp Assoc.* 35(1):56-61.
27. Guerrero Puentes, C. (2016). Problemática de la *Ehrlichiosis canina* vista desde el aspecto teórico y el aspecto clínico en una clínica veterinaria de Bogotá (Central de Urgencias Veterinarias) (Bachelor's thesis)
28. Harrus S, Waner T, Neer M. (2012). *Ehrlichia canis* infection. In: Greene C (Ed.). (*Infectious Diseases of the Dog and Cat - E-Book - Jane E. Sykes, Craig E. Greene - Google Libros, n.d.*) Fourth edition. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, pp. 227-238.
29. Harrus S, Waner T. 2011. Diagnosis of *canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis)*: an overview. *Vet. J.* 187(3):292-296. (*Veterinary Clinical Pathology: A Case-Based Approach - Google Libros, n.d.*).





30. Hii, S., Traub, R., Thompson, M., Henning, J. Burleigh, A., McMahon, S., Rees, R., Koop, S. (2015). Canine tick – borne pathogens and associated risk factors in dogs presenting with and without clinical signs consistent with tick – borne diseases in northern Australia. *Australian Veterinary Journal*. 93 (3): 58 - 66
31. Hoyos S., L., Li E., O., Alvarado S., A., Suárez A., F., & Díaz C., D. (2012). Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de *Ehrlichiosis canina*. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 18(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v18i2.1288>.
32. Huerto-Medina E, Dámaso-Mata B. (2015). Factores asociados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*; 32(4):756-60. [Http:// FACTORES ASOCIADOS A LA INFECCIÓN POR E canis, Huanaco Peru.pdf](http://FACTORES ASOCIADOS A LA INFECCIÓN POR E canis, Huanaco Peru.pdf)
33. Insuasty, S. (2017). Criterios diagnósticos y terapéuticos de la *Ehrlichiosis canina*. [Http:// TGT-943.pdf \(uptc.edu.co\)](http://TGT-943.pdf (uptc.edu.co))
34. Lorente, C. (2004). Evaluación hematológica e inmunofenotípica de la *Ehrlichia canina*: Evolución tras la administración de dipropionato de imidocarb.
35. Martínez, P. (2012). Caracterización de la función renal en perros. *Revista de Medicina Veterinaria*. Doi: 10.19052/mv.76
36. Matthewman, L.A.; Kelly, P.J.; Brouqui, P., and Raoult, D. (1994). Further evidence for the efficacy of imidocarb dipropionate in the treatment of *Ehrlichia canis* infection. *J S Afr Vet Assoc*. 65(3):104-107.
37. Navarrete, M. (2018). *Ehrlichia canis* en perros domiciliados aparentemente sanos y en garrapatas de cuatro municipios del occidente de Cuba.



38. Neer, T.M.; Breitschewerdt, E.B., and Green, R.T. (2002). Consensus statement on Ehrlichial disease of small animals from the infectious disease study group of the ACVIM. *J Vet Intern Med.* 16 (3):309- 315.
39. Salazar, H., Buriticá, E., Echeverry, D., Barbosa, I. (2014). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* y su relación con algunos parámetros clínicos y hematológicos en caninos admitidos en clínicas veterinarias de la ciudad de Ibagué (Colombia). *Revista colombiana de Ciencia Animal*; 7(1).
40. Procajlo, A., Skupieñ, E. M., Bladowski, M., & Lew, S. (2011). Monocytic ehrlichiosis in dogs. In *Polish Journal of Veterinary Sciences* (Vol. 14, Issue 3, pp. 515–520). *Pol J Vet Sci.* <https://doi.org/10.2478/v10181-011-0077-9>.
41. Qbiotech. (2016). CaniV – 4 prueba rápida para mascotas. Disponible en: <http://www.qbiotech.gr/en/petrapidtest/caniv4.html>.
42. Ramos Carbajal, C. E. (2017). Alteraciones en el uroanálisis en pacientes con *Erlchiosis canina* tratados con doxiciclina en la ciudad de Trujillo, p. 1 – 11.
43. Sainz, A.; Amusategui, I.; Kakoma, I.; Rodríguez, F., and Tesouro, M.A. (2000). Estudio sobre la presencia de anticuerpos frente a diferentes *Ehrlichia spp*, en perros de la zona centro de España. Libro De Ponencias y Comunicaciones. XXXV Congreso Nacional De AVEPA. Madrid 12-15 Octubre.
44. Sainz, A.; Roura, X.; Miro, G.; Estrada, P.; Kohn, B.; Harrus, S. y Solano G. (2015). Guideline for veterinary practitioners on *Canine ehrlichiosis* and *Anaplasmosis* España. Revisión editada Sainz parasites and vectors, p. 8-17.
45. Vilhena, H., Martínez-Díaz, V. L., Cardoso, L., Vieira, L., Altet, L., Francino, O., y Silvestre-Ferreira, A. C. (2013). Feline vector-borne pathogens in the north and centre of Portugal. *Parasites & Vectors*, 6(1), 99.



46. Villiers, E. y Blackwood, L. (2012). Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales. España, Edición 2da. Diagnóstico de enfermedades protozoarias y de enfermedades transmitidas por artrópodos. p. 602 – 604.
47. Waddle, J.R. and Littman, M.P. (1988). A retrospective study of 27 cases of naturally occurring *Canine ehrlichiosis*. J Am Anim Hosp Assoc.; 24:615-620.
48. Willard, M.; y Tvedten, H. (2004). Diagnóstico clínico patológico practico en los pequeños animales. Editorial Inter-medica. Buenos aires. Edición 4ª. Trastornos Urinarios, Jeanne A. Barsanti, George E. Lees, Michael D. Willard y Robert A. Green, p 136 – 164.
49. Ybañez, P. P. (2012). First molecular detection of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* in ticks from dogs in Cebu, Philippines. Elsevier. Volume 3, 5–6.



## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de Historia Clínica.

| FICHA CLINICA DEL PACIENTE.     |                          |    |         |
|---------------------------------|--------------------------|----|---------|
| <b>DATOS DEL PROPIETARIO.</b>   |                          |    |         |
| NOMBRE:                         |                          |    |         |
| DIRECCION:                      |                          |    |         |
| TELEFONO:                       |                          |    |         |
| <b>RESEÑA DEL PACIENTE.</b>     |                          |    |         |
| NOMBRE:                         |                          |    |         |
| ESPECIE:                        |                          |    |         |
| EDAD:                           |                          |    |         |
| SEXO:                           | H                        | M  |         |
| RAZA:                           |                          |    |         |
| MOTIVO DE CONSULTA:             |                          |    |         |
| <b>HISTORIA.</b>                |                          |    |         |
| PRESENCIA DE GARRAPATAS:        | SI                       | NO | POCAS   |
| CONTROL DE ECTOPARASITOS:       | SI                       | NO | A VECES |
| <b>CONSTANTES FISIOLÓGICAS.</b> |                          |    |         |
| PESO:                           | FRECUENCIA RESPIRATORIA: |    |         |
| TEMPERATURA:                    | TLLC:                    |    |         |
| MUCOSAS:                        | GANGLIOS LINFATICOS:     |    |         |
| FRECUENCIA CARDIACA:            | PALPACION ABDOMINAL:     |    |         |
| TIPO DE ALTERACION NEUROLOGICA: |                          |    |         |
| <b>ANAMNESIS.</b>               |                          |    |         |
|                                 |                          |    |         |

*Fuente: Autora*



### Anexo 2. Ficha de laboratorio para hallazgos leucocitarios.

| HALLAZGOS EN EL ANÁLISIS DE SANGRE - HEMATOLOGÍA. |                    |       |       |       |       |       |
|---|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| # PACIENTE  | GLÓBULOS BLANCOS.  |       |       |       |       |       |
|   | Glóbulos Blancos # | LYM # | MON # | NEU # | EOS # | BAS # |
|   |                    |       |       |       |       |       |

*Fuente: Autora*

### Anexo 3. Ficha de laboratorio para hallazgos eritrocitarios.

| HALLAZGOS EN EL ANÁLISIS DE SANGRE - HEMATOLOGÍA. |                |     |      |       |      |       |       |        |        |
|---|----------------|-----|------|-------|------|-------|-------|--------|--------|
| # PACIENTE  | GLÓBULOS ROJOS |     |      |       |      |       |       |        |        |
|   | Glóbulos Rojos | HTC | HB - | PLT - | VPM  | VCM - | HCM - | CHCM - | RDW-CV |
|   | - 10/L         | - % | g/dL | 10/L  | - fL | fL    | pg    | g/dL   | - %    |
|   |                |     |      |       |      |       |       |        |        |

*Fuente: Autora*



**Anexo 4. Ficha de laboratorio para hallazgos en la bioquímica sanguínea.**

| HALLAZGOS EN EL ANÁLISIS DE SANGRE - BIOQUÍMICA. |                 |                 |                 |               |                  |              |              |               |                    |               |              |                |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|--------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|--------------|----------------|
| #<br>PACIENTE                                    | ALT<br>-<br>U/L | FAS<br>-<br>U/L | GGT<br>-<br>U/L | BT -<br>mg/dL | ALB<br>-<br>g/dL | PT -<br>g/dL | U -<br>mg/dL | Cr -<br>mg/dL | GLUC<br>-<br>mg/dL | Ca -<br>mg/dL | P -<br>mg/dL | Na -<br>mmol/L |
|  |                 |                 |                 |               |                  |              |              |               |                    |               |              |                |

*Fuente: Autora*

**Anexo 5. Ficha de laboratorio para hallazgos en la prueba  
inmuncromatográfica SensPERT – caniV - 4.**

| HALLAZGOS EN EL ANÁLISIS DE SANGRE - INMUNOCROMATOGRAFÍA. |                      |
|---|----------------------|
| # PACIENTE  | SensPERT - caniV - 4 |
|   |                      |

*Fuente: Autora*



**Anexo 6. Ficha de laboratorio para hallazgos en el uroanálisis.**

| HALLAZGOS EN EL ANÁLISIS DE MUESTRA DE ORINA. |       |         |              |      |       |      |   |     |        |    |     |     |
|---|-------|---------|--------------|------|-------|------|---|-----|--------|----|-----|-----|
| #<br>PACIENTE                                 | COLOR | ASPECTO | DU<br>(g/dl) | PROT | UROBI | GLUC | B | CET | SANGRE | pH | NIT | LEU |
|   |       |         |              |      |       |      |   |     |        |    |     |     |

*Fuente: Autora*

**Anexo 7. Presencia de ectoparásitos.**

Información acerca de la presencia de ectoparásitos al momento de la consulta.

| <b>PRESENCIA DE ECTOPARASITOS</b> | <b>#</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------------|----------|----------|
| <b>Pocos</b>                      | 18       | 72       |
| <b>Muchos</b>                     | 3        | 12       |
| <b>No</b>                         | 4        | 16       |
| <b>Total</b>                      | 25       | 100      |

*Fuente: Autora*

**Anexo 8. Control de ectoparásitos.**

Información acerca del control de ectoparásitos al momento de la consulta.

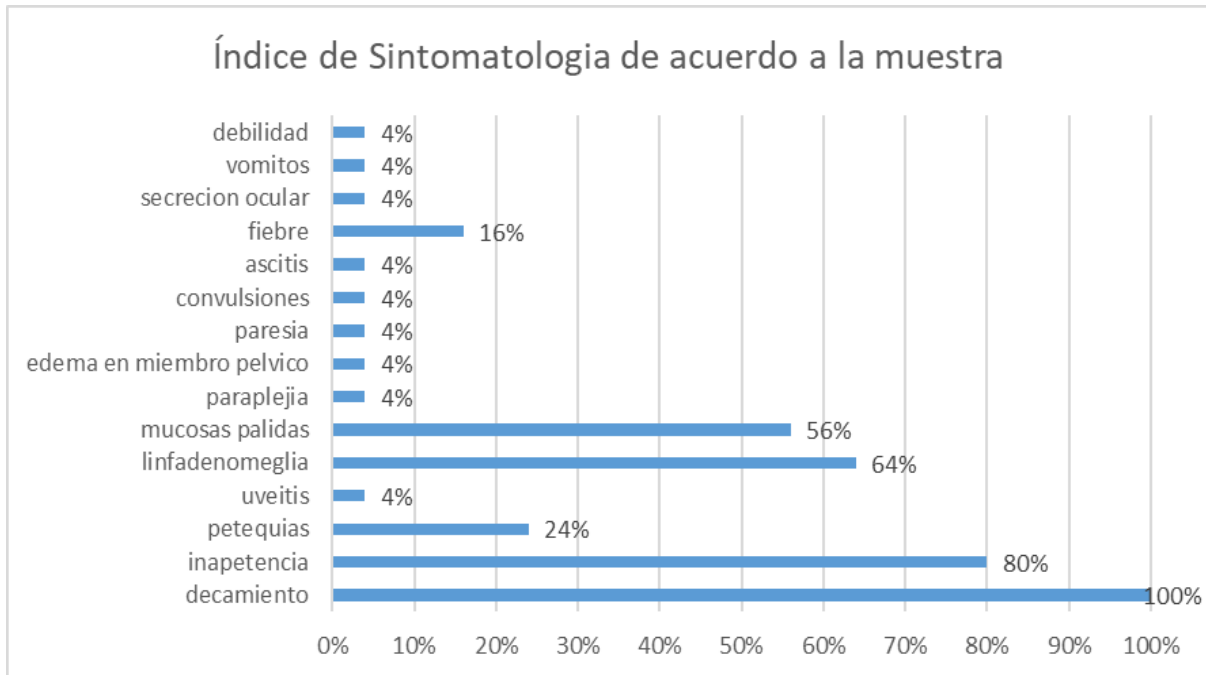
| <b>CONTROL DE ECTOPARASITOS</b> | <b>#</b> | <b>%</b> |
|---------------------------------|----------|----------|
| <b>A veces</b>                  | 21       | 84       |
| <b>Si</b>                       | 1        | 4        |
| <b>No</b>                       | 3        | 12       |
| <b>Total</b>                    | 25       | 100      |

*Fuente: Autora*





### Anexo 9. Síntomas más comunes que se presentaron en los perros durante esta investigación.



Fuente: Autora

### Anexo 10. Determinación de los niveles de anticuerpos para *Ehrlichia canis* mediante la prueba inmunocromatografica SensPERT – caniV- 4.

| SensPERT - caniV-4 |     |
|--------------------|-----|
| #                  | 25  |
| %                  | 100 |

Fuente: Autora



**Anexo 11. Hallazgos en el análisis de orina de acuerdo con las características físicas del grupo de perros con *Ehrlichiosis canina*.**

| <b>Análisis de orina</b> |                       |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Color</b>             | <b>Frecuencia (#)</b> | <b>Porcentaje (%)</b> |
| Amarillo                 | 15/25                 | 60                    |
| Ámbar                    | 10/25                 | 40                    |
| Promedio de muestras     | 25                    | 100%                  |
| <b>Aspecto</b>           | <b>Frecuencia (#)</b> | <b>Porcentaje (%)</b> |
| Claro                    | 22/25                 | 88                    |
| Oscuro                   | 3/25                  | 12                    |
| Promedio de muestras     | 25                    | 100%                  |

*Fuente: Autora*

**Anexo 12. Hallazgos en el análisis de orina de acuerdo con las características químicas en el grupo de perros con *Ehrlichiosis canina*.**

| <b>Descripción</b> | <b>Positivo</b> | <b>Negativo</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Proteína           | 64% (16/25)     | 36% (9/25)      |
| Urobilinógeno      | 0% (0/25)       | 100% (25/25)    |
| Glucosa            | 4% (1/25)       | 96% (24/25)     |
| Bilirrubina        | 4% (1/25)       | 96% (24/25)     |
| Cetona             | 0% (0/25)       | 100% (25/25)    |
| Sangre             | 12% (3/25)      | 88% (22/25)     |
| Nitritos           | 8% (2/25)       | 92% (23/25)     |
| Leucocitos         | 24% (6/25)      | 76% (19/25)     |

*Fuente: Autora*

**Anexo 13. Hallazgos en el análisis de orina de acuerdo con las características químicas de densidad urinaria y pH en el grupo de perros con *Ehrlichiosis canina*.**

| #         | VB | % | V.N | %  | V.A | %  |
|-----------|----|---|-----|----|-----|----|
| DU – g/dl | 2  | 8 | 18  | 72 | 5   | 20 |
| pH        | 1  | 4 | 22  | 88 | 2   | 8  |

DU: densidad urinaria, #: numero, %: porcentaje, VA: valor alto, VN: valor normal, VB: valor bajo, pH: medida de acidez o alcalinidad.

*Fuente: Autora*

**Anexo 14. Fotografías de toma de muestra de sangre.**





**Anexo 15. Fotografías de toma de muestra de orina.**



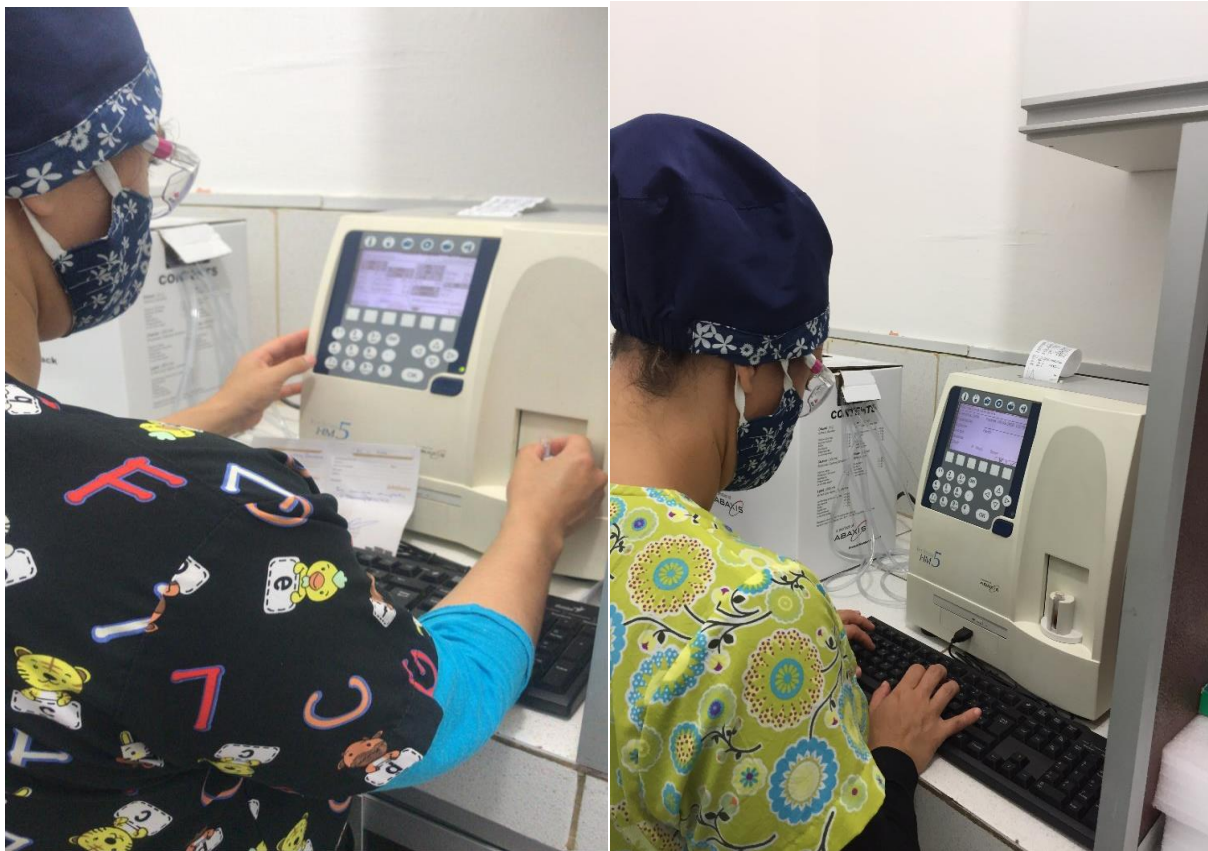


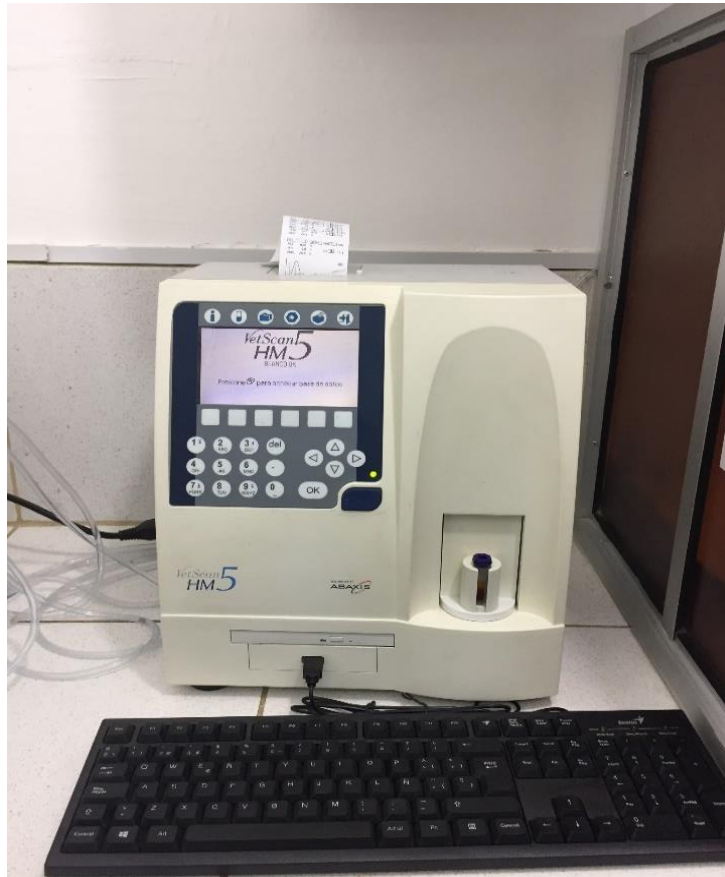
**Anexo 16. Fotografías de análisis de muestra de orina con tira reactiva y refractómetro.**





**Anexo 17. Fotografías de laboratorio durante los análisis de muestras de sangre para hematología y bioquímica sanguínea.**









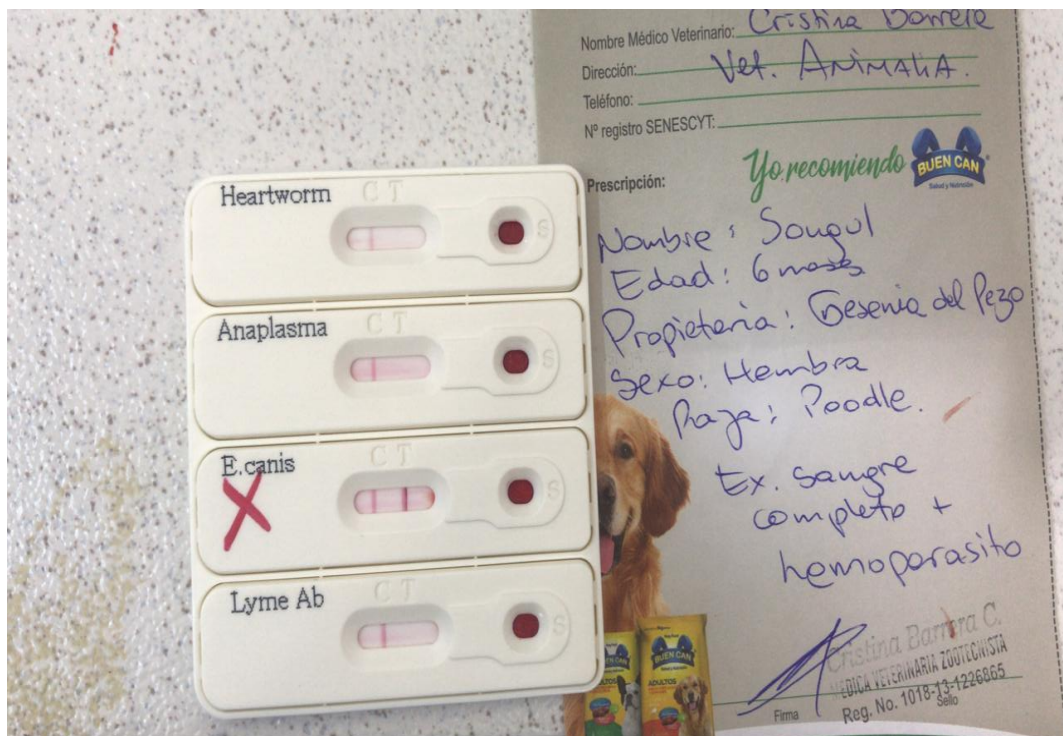


### Anexo 18. Fotografías del análisis de muestras de sangre para prueba inmunocromatográfica SensPERT – caniV - 4.





Anexo 19. Fotografía de prueba inmunocromatográfica positiva a *E. canis*.





## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS Y SIMBOLOS.

ALB: Albúmina.

#: Número.

%: Porcentaje.

<: menor que.

>: mayor que.

°C: Grados centígrados.

ALT: Alanina aminotransferasa.

B: Bilirrubina.

BAS: Basófilos.

BT: Bilirrubina total.

Ca: Calcio.

CET: Cetonas.

CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media.

Cr: Creatinina.

Desv.: Desviación.

dL: Decilitro.

DU: Densidad urinaria.

*E. canis: Ehrlichia canis.*

EDTA: Ácido etilenodiaminatetraacético

ELISA: Enzimo inmuno ensayo.

EOS: Eosinofilos.

Estánd.: Estándar.

FAS: Fosfatasa alcalina.

fL.: Femtolitro.

g.: Gramos.

GGT: Gamma – glutamil transferasa.

GLUC: Glucosa.

HGB: Hemoglobina.

HCM: Hemoglobina corpuscular media.

HCM: Hemoglobina corpuscular media.

Hto: Hematocrito.

IFI: Inmunofluorescencia indirecta.





LEU: Leucocitos.

LYM: Linfocitos.

mg/dL: miligramo por decilitro.

Mín.: Mínimo.

Ml: Mililitro.

Mm: Milímetro.

mmol/L: Milimoles por litro.

MON: Monocitos.

Msnm: Metro sobre nivel de mar.

Na: Sodio.

NEU: Neutrófilos.

NIT: Nitritos.

P: Fósforo.

PCR: Prueba de proteína c reactiva.

pg.: Picogramo.

pH: Medida de acidez o alcalinidad.

PLT: Plaquetas.

PROT: Proteína.

PT: Proteínas totales.

RDWc: Amplitud de distribución eritrocitaria.

U/L: Unidades por litro.

U: Urea.

UROBI: Urobilinogeno.

VCM: Volumen corpuscular medio.

VPM: Volumen plaquetario medio.