



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AGRARIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**Departamento de Medicina Veterinaria**

**Trabajo de Graduación**

**Prevalencia de hemoparasitosis en caninos (*canis lupus familiaris*) en el municipio de Managua en el período de enero a diciembre 2018.**

**Autores**

**Denisse Isolina Olivares Valle**

**Johanna Estephania Altamirano Marengo**

**Asesor**

**Dr. Omar Navarro Reyes**

**Managua, Nicaragua**

**Abril, 2019**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado en su presente forma por el Honorable Tribunal Examinador designado por el decanato de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

En el grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

---

Dr. Julio López Flores MSc.  
Presidente

---

Dra. Fredda Vanessa Ramírez Gutiérrez

Secretaria

---

Dr. Mauricio Silva Torres MSc.

Vocal

Managua, Nicaragua

Abril, 2019

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.2 Objetivo general	3
2.3 Objetivos específicos	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Ubicación del área del estudio	4
3.1.1 Macro localización	4
3.1.2 Micro localización	4
3.2 Diseño de investigación	5
3.3 Población y muestra	5
3.4 Criterios de selección de la muestra	10
3.5 Variables de estudio	10
3.5.1 Prevalencia anual	10
3.5.2 Prevalencia mensual	10
3.5.3 Raza	10
3.5.4 Tipo de hemoparásitos diagnosticados	10
3.5.5 Resultados de la biometría hemática completa	11
3.5.6 Métodos diagnósticos	11
3.6 Diseño estadístico	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
4.1 Prevalencia	13
4.1.1 Prevalencia Anual	13
4.1.2 Prevalencia por mes	14
4.2 Método de diagnóstico	15
4.3 Hemoparásitos Diagnosticados	16
4.4 Hemograma	18
4.4.1 Candidatos a transfusión según el valor del hematocrito	19
4.5 Pancitopenia	20

4.6	Plaquetograma	21
4.7	Leucograma	24
4.8	Neutrograma	25
4.9	Linfograma	26
4.10	Razas	27
V.	CONCLUSIONES	30
VI.	RECOMENDACIONES	31
VII.	LITERATURA CITADA	32
VIII.	ANEXOS	36
IX.	GLOSARIO	48

## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios por ser mi guía espiritual en el transcurso de mi vida, por haberme brindado sabiduría, fortaleza, salud y entendimiento para alcanzar todas mis metas.

A mis padres: Ligia Isolina Valle Cerna y Denis Salvador Olivares por ser un ejemplo a seguir y motivarme siempre a salir adelante, por brindarme amor, comprensión y apoyarme incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos Alejandra Patricia y Denis Alejandro porque a pesar de su corta edad me impulsan cada día a seguir adelante y ser mejor persona.

A toda mi familia por siempre brindarme cariño y apoyo; por aconsejarme y estar pendiente de mi salud y bienestar.

*Denisse Isolina Olivares Valle*

## **DEDICATORIA**

Le dedico esta tesis a mi familia, en especial a mi tío David, mi abuelito por ser parte importante en mi vida y educación, y a mis amigos más cercanos, les agradezco por creer en mí y por el apoyo que me han dado a lo largo de mi carrera profesional, principalmente a mis padres por ser el pilar fundamental de todo lo que soy, por el amor, esfuerzo y apoyo incondicional que me han brindado desde siempre en cada aspecto de mi vida. Este triunfo también es de ustedes.

A mi hermano, Adolfo, para que veas en mí un ejemplo a seguir

A mi novio, Salim, por tu paciencia, amor incondicional y por apoyarme en todo momento

A Dios por permitirme haber logrado una meta más en mi vida y poner en mi camino personas que han sido luz para mí.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos

*Johanna Estephania Altamirano Marengo*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Dios por brindarnos guía y sabiduría en nuestro camino

A nuestros padres por el apoyo brindado, darnos la oportunidad de estudiar esta carrera y ser ejemplo de vida.

Un agradecimiento muy especial a nuestro tutor Dr. Omar Navarro Reyes por su amistad, por ser un ser admirable y ejemplo a seguir, por creer en nosotras desde el primer momento, por el tiempo, orientación y la dedicación brindada durante todo el desarrollo de esta investigación.

Agradecemos cordialmente a División Veterinaria y Clínica Veterinaria Raymari por brindarnos su espacio y tiempo para enriquecer nuestra investigación.

A nuestros maestros que nos formaron a lo largo de la carrera, orientándonos y compartiendo experiencias.

*Denisse Isolina Olivares Valle*

*Johanna Estephania Altamirano Marengo*

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Valores de referencias para hemograma	12
2. Razas	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Mapa del municipio de Managua	5
2. Prevalencia anual del estudio	14
3. Prevalencia por mes del estudio	15
4. Método de diagnóstico	16
5. Hemoparásitos Diagnosticados	17
6. Hemograma	19
7. Candidatos a transfusión según el valor del hematocrito	20
8. Pancitopenia	21
9. Plaquetograma	23
10. Edad de pacientes con trombocitosis	23
11. Leucograma	25
12. Neutrograma	26
13. Linfograma	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. BHC + Hemoparásito, positivo a <i>Ehrlichia Canis</i>	36
2. BHC + Hemoparásito, positivo a <i>Anaplasma platys</i>	37
3. Procedimiento de análisis kit Snap 4Dx Plus de IDEXX.	38
4. Interpretación de los resultados de los análisis kit Snap 4Dx Plus de IDEXX	39
5. Extensión de sangre periférica por el método de portaobjetos	39
6. Toma de muestra sanguínea.	40
7. Lectura de hematocrito.	40
8. Realización de frotis sanguíneo.	40
9. Recuento celular al microscópio y búsqueda de hemoparásito.	40
10. Ejecución de análisis de inmunocromatografía por CaniV-4 Test Kit de BIONOTE	41
11. SNAP 4 dx Plus test positivo a <i>Ehrlichia canis/ Ehrlichia ewingii</i> .	41
12. <i>Ehrlichia canis</i>	41
13. Paciente canino raza Shcnauser positivo a <i>Ehrlichia canis</i>	41
14. Hoja de remisión de exámenes utilizada en laboratorio “División Veterinaria”	42
15. Hoja de remisión de “División Veterinaria” (Divet) para BHC y detección de hemoparásito en canino pastor alemán	43
16. Hoja de remisión “División Veterinaria” (Divet) para BHC y detección de hemoparásito en canino sin raza definida	44
17. Hoja de remisión “División Veterinaria” (Divet) para BHC y detección de hemoparásito en canino raza terrier	45
18. <i>Babesia canis</i>	46

19. <i>Anaplasma phagocytophilum</i>	46
20. <i>Dirofilaria Immitis</i>	46
21. Hoja de remisión de exámenes utilizada en laboratorio “BIOVET” de Clínica Veterinaria Raymari	47
22. Hoja de remisión de “BIOVET” para BHC y detección de hemoparásito en pitbull	47

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el municipio de Managua. En donde fue evaluada la prevalencia de hemoparasitosis en caninos. Se tomaron muestras de sangre a un total de 2,532 pacientes que llegaron a los laboratorios para realizarse examen para detección de hemoparásitos, el diagnóstico de las hemoparasitosis se realizó a través del uso de prueba rápida inmunocromatográfica a través de kit rápido, y/o biometría hemática completa (BHC) más identificación de hemoparásito por frotis sanguíneo. Del total de los pacientes muestreados 832 resultaron positivos a hemoparásitos. Se realizó un estudio de tipo descriptivo retrospectivo, con un muestreo no probabilístico a todos los caninos que se presentaron a los laboratorios, las variables evaluadas fueron la prevalencia de hemoparásitos, el método por el cual se diagnosticaron los hemoparásitos, el tipo de hemoparásito encontrado, los resultados de la serie roja, serie plaquetaria y serie blanca por medio del hemograma. Para el diseño estadístico se diseñó una base de datos por mes en Excel generando tablas, resultados y gráficos. Los resultados encontrados fueron 32.79% de la población resultado positiva y el 67.21% negativa a hemoparásito. De los casos positivos el 94.83% se diagnosticó por medio de frotis sanguíneo y solo un 5.17% fue mediante inmunocromatografía por kit rápidos debido a la fase de la enfermedad en que se encontraban los pacientes. La prevalencia fue mayor en los meses de enero y febrero. La hemoparasitosis en caninos de mayor prevalencia fue la ehrlichiosis (*ehrlichia canis* y *ehrlichia ewingii*) con un 94.48% y las principales alteraciones hematológicas fueron disminución del hematocrito 35.10% (de los cuales el 19.54% eran candidatos a transfusión sanguínea), trombocitopenia 35.65%, leucocitosis 64.67%, linfocitopenia 16.23% y neutrofilia con desviación a la derecha en segmentados y con desviación a la izquierda en bandas.

**Palabras clave:** Rickettsias, Anaplasmosis, Babesiosis, Dirofilariosis, Vectores.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the municipality of Managua. Where the prevalence of hemoparasitosis in dogs was evaluated. Blood samples were taken to a total of 2,532 patients who arrived at the laboratories to perform an exam for hemoparasite detection, the diagnosis of haemoparasitosis was made through the use of quick immunochromatographic test through rapid kit, and / or complete blood count (BHC) plus identification of hemoparasite by blood smear. Of the total patients sampled, 832 were positive for hemoparasites. A retrospective descriptive study was carried out, with a non-probabilistic sampling to all dogs that were presented to the laboratories, the variables evaluated were the prevalence of hemoparasites, the method by which hemoparasites were diagnosed, the type of hemoparasite found, the results of the red series, would be platelet and white series by means of the blood count. For the statistical design, a database was designed per month in Excel, generating tables, results and graphs. The results found were 32.79% of the population positive and 67.21% negative to hemoparasite. Of the positive cases, 94.83% was diagnosed by blood smear and only 5.17% was by rapid kit immunochromatography due to the phase of the disease in which the patients were. The prevalence was higher in the months of January and February. The hemoparasitosis in canines of higher prevalence was ehrlichiosis (*ehrlichia canis* and *ehrlichia ewingii*) with 94.48% and the main hematological alterations were decrease of hematocrit 35.10% (of which 19.54% were candidates for blood transfusion), thrombocytopenia 35.65%, leukocytosis 64.67%, lymphocytopenia 16.23% and neutrophilia with deviation to the right in segmented and with deviation to the left in bands.

**Keywords:** Rickettsia, Anaplasmosis, Babesiosis, Dirofilariosis, Vectors.

## I. INTRODUCCIÓN

Según González, A., Rojas, E., Pulido, M. y García, D., (2013) señalan que: las garrapatas y las enfermedades que transmiten son sin duda, un tema de gran interés en la práctica diaria de la clínica de animales de compañía (perros y gatos), de todo el mundo. La migración cada vez más generalizada de personas y los medios de transporte más eficientes han derribado las fronteras entre los países, generando un intercambio cada vez más activo de parásitos y enfermedades alrededor del mundo. Las garrapatas son importantes porque todas son parásitas y porque transmiten gran cantidad de enfermedades (vectores) al humano y a los animales domésticos; en esto, sólo son superadas por los mosquitos. Las garrapatas albergan y transmiten al humano y a los animales protozoarios, virus, bacterias, rickettsias y toxinas.

Por otra parte, “las garrapatas necesitan unas condiciones ambientales específicas para su supervivencia y desarrollo. Las más importantes son la temperatura, la humedad, la intensidad de luz y el número de horas de luz al día (fotoperíodo)”. (Espí, 2011) “ La temperatura afecta especialmente a la regulación del ciclo vital y la humedad al porcentaje de supervivencia, ya que las garrapatas son muy sensibles a la desecación. El fotoperíodo influye en la actividad de las garrapatas”. (Espí, 2011) Por lo tanto, las características climatológicas de Nicaragua hacen que Managua (municipio dónde se realizó la presente investigación), reúna condiciones idóneas para el desarrollo de las poblaciones de garrapatas.

En este sentido, los caninos son susceptibles a ser infectados por hemoparásitos transmitidos por picadura de garrapata, los cuales “producen signos clínicos leves, pero estos organismos también pueden generar una alta tasa de morbilidad y mortalidad en algunos casos, dependiendo de cada paciente y las circunstancias en que éste sea parasitado”. (Cohn, 2013) Muchos de estos hemoparásitos “infectan glóbulos rojos, dando como resultado una anemia, mientras que otros infectan glóbulos blancos o plaquetas y también pueden causar enfermedades o alteraciones no hematológicas”. (Cohn, 2013)

(Arostegui, H. y Maldonado, M., 2017), exponen que “el sexo, edad y raza no son factores predisponentes para padecer una hemoparasitosis, basta con haber tenido contacto con el vector”.

Los hemoparásitos que se registran en el municipio de Managua son *Ehrlichia Canis*, *Ehrlichia ewingii*, *Anaplasma platys*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia canis* y *Dirofilaria Immitis*.

De esta manera, se presentará a los médicos veterinarios la prevalencia de dichos microorganismos en la clínica diaria, así como las alteraciones hematológicas y las razas con mayor prevalencia en base a los resultados obtenidos desde un enfoque parametral, de manera que se reduzca la mortalidad de los pacientes hemoparasitados y resaltar la necesidad de efectuar medidas seguras de control de ectoparásitos vectores en el país, de modo de evitar o contener la diseminación de este agente a otras zonas del país y la subsecuente aparición de casos en perros y en humanos.

## II. OBJETIVOS

### 2.2 Objetivo general

Evaluar la prevalencia de hemoparásitos en caninos (*canis lupus familiaris*) en el municipio de Managua, durante el período de enero a diciembre 2018.

### 2.3 Objetivos específicos

- Estimar la prevalencia de hemoparásitos en caninos (*canis lupus familiaris*) en el municipio de Managua.
- Determinar el hemoparásito en caninos que más prevalece.
- Presentar las alteraciones hematológicas y su correlación con los pacientes positivos a hemoparásitos.
- Exponer las razas de caninos positivos a hemoparásitos y su prevalencia.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación del área del estudio**

##### **3.1.1 Macro localización**

El estudio se realizó en el departamento de Managua, el cual está ubicado al suroeste del país entre los 11° 45' y 12° 40' de latitud norte y los 85° 50' a 86° 35' de longitud oeste. Limita al norte con los departamentos de Matagalpa y León, al sur con el Océano Pacífico y Carazo, al este con Boaco, Granada y Masaya y al oeste con el departamento de León (INEC, 2013).

El clima en el departamento de Managua se caracteriza por ser de sabana tropical con una prolongada estación seca y temperaturas que oscilan entre los 27.5° C y 28° C, la precipitación media anual varía entre los 1,000 y 1,500 mm, a excepción del municipio de El Crucero que tiene una variación de temperatura promedio (INEC, 2013).

Según el INIDE (2016), en el reporte de medición de nivel de vida, Managua presenta el menor índice de pobreza general 11.6%, y no pobres es el complemento 88.4%; de este 11.6, 1.8% de las personas que habitan en Managua están en condiciones de pobreza extrema.

##### **3.1.2 Micro localización**

El estudio se realizó en el municipio de Managua, el cual se divide en 7 distritos y pertenece al departamento de Managua. Está ubicado entre los meridianos 86° y 40' y 86° 16' de longitud oeste y los paralelos 12° 7' y 11° 43' de latitud norte. Limita al norte con el lago Xolotlán o lago de Managua; al Sur con el municipio del Crucero, Ticuantepe y Nindirí; al este con el municipio de Tipitapa; al oeste con los municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca. Cubre una extensión territorial de 289 Km<sup>2</sup>. (MAGFOR, 2013) (ver Figura 1.).

La humedad relativa es de 74%. En la mitad del período lluvioso (julio - agosto), se observa un mínimo estival conocido popularmente como "Canícula" (INETER, 2012).

La recepción, toma y procesamiento de muestras fueron realizadas en el laboratorio clínico veterinario "División Veterinaria" ubicado en el distrito 2 del municipio de Managua (de los semáforos de Walmart, 2 cuadras al lago 1 1/2 cuadra arriba, casa 1117) y en el laboratorio

clínico veterinario “Biovet” ubicado en la clínica veterinaria “Raymari” perteneciente al distrito 3 del municipio de Managua (Bolonia, de la Óptica Nicaragüense 1 c. al este 30 vrs al sur).

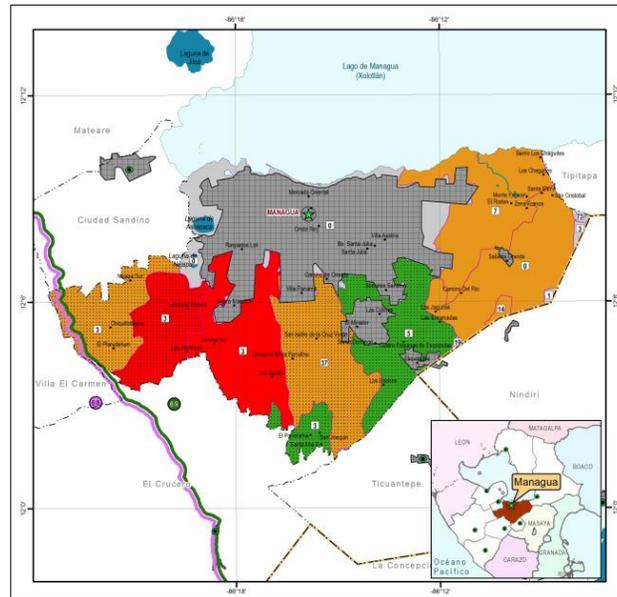


Figura 1. Mapa del municipio de Managua. (Fuente: MAGFOR, 2013)

### 3.2 Diseño de investigación

Se realizó un estudio de tipo descriptivo retrospectivo, con un muestreo no probabilístico debido a que la población que se presentó durante el periodo de estudio no estaban sujetas a nuestro criterio de selección, dónde se analizaron los registros de todos los pacientes caninos con un diagnóstico presuntivo a hemoparásitos y a los que se les realizaron exámenes complementarios, aplicando como criterio de inclusión a todos los pacientes sospechosos a hemoparásitosis.

### 3.3 Población y muestra

El tamaño de la muestra de esta investigación fue de 2,538 caninos, de diferentes edades, sexo y razas que se presentaron con o sin síntomas asociados a una hemoparasitosis y a los cuales se les realizó prueba rápida inmunocromatográfica a través de kits rápidos (SNAP 4Dx Plus de

laboratorios IDEXX y Kit Anigen Rapid CaniV-4 de laboratorios BIONOTE), y/o biometría hemática completa (BHC) más identificación de hemoparásito por frotis sanguíneo, en el periodo correspondiente de enero a diciembre 2018.

Para ambos métodos de identificación de hemoparásito se necesitó de una muestra sanguínea de cada paciente, la cual se extrajo de la vena yugular ó cefálica (ubicada en las extremidades anteriores), por venopunción (al goteo, por vacutainer o jeringa). (ver anexo 6.)

El kit de IDEXX en el Snap 4Dx Plus, viene con los materiales necesarios para el procedimiento de las muestras: dispositivo SNAP, solución de lavado (conservada con Kathon, el cual es un conservante con actividad biocida), solución sustrato, pipetas de transferencia, tubos de muestra y rejilla de reactivos, 1 ó 5 frascos de conjugado anti-*D.immitis/Anaplasma spp./B. burgdorferi/E. canis/E. ewingii*: HRPO (conservado con gentamicina y Kathon). (IDEXX, 2018)

De acuerdo con IDEXX, (2018) el procedimiento utilizado en el presente estudio para el análisis con el kit SNAP 4Dx Plus fue el siguiente:

- 1) Si los componentes estaban almacenados en refrigerador, se esperó a que se equilibraran a temperatura ambiente (18–25°C) durante 30 minutos. No calentarlos.
- 2) Con la pipeta del kit, se vertían 3 gotas de muestra en un tubo de ensayo nuevo.
- 3) Se añadían 4 gotas de conjugado al tubo de ensayo sosteniendo la botella en posición vertical.
- 4) Se tapaba el tubo de ensayo y se mezcló a fondo invirtiéndolo entre 3 y 5 veces.
- 5) Se colocaba el dispositivo sobre una superficie horizontal, y se añadía todo el contenido del tubo de ensayo en el pocillo de muestras, teniendo cuidado de no verter el contenido fuera de dicho pocillo. La muestra fluía por la ventana de resultados, alcanzando el círculo de activación en aproximadamente 30–60 segundos. Era posible que quedará algún resto de la muestra en el pocillo.
- 6) En cuanto aparecía color en el círculo de activación, se presionaba el activador con firmeza hasta que quedaba al ras con el cuerpo del dispositivo.
- 7) Se leían los resultados del análisis cuando ya habían pasado 8 minutos. Pudo ocurrir que el punto del control positivo desarrolle antes el color; sin embargo, la prueba no se completaba hasta que no pasaran los 8 minutos.

En cuanto a la interpretación de resultados de los análisis, los resultados positivos fueron los que presentaban cualquier desarrollo del color en los puntos de la muestra indicando la presencia de antígeno de la *Dirofilaria immitis*, anticuerpos frente a *A.phagocytophilum*, anticuerpo frente a *A. platys*, anticuerpos frente a *B.burgdorferi*, anticuerpos frente a *E.canis* o anticuerpos frente a *E. ewingii* en la muestra. Por otro lado, en los resultados negativos solamente se producía un color en el punto del control positivo.

Asimismo, según (BIONOTE, 2018) el kit de prueba Anigen Rapid CaniV-4 el cuál es un inmunoensayo cromatográfico para la detección cualitativa del antígeno *Dirofilaria immitis*, el anticuerpo *Ehrlichia canis*, el anticuerpo *Borrelia burgdorferi* y el anticuerpo *Anaplasma phagocytophilum* / *Anaplasma* en el suero canino, el plasma o la sangre completa. El procedimiento de la prueba (BIONOTE, 2018) se realizó de la siguiente manera:

- 1) Todos los reactivos y muestras debían estar a temperatura ambiente (15-30 ° C) antes de ejecutar el ensayo.
- 2) Se retiraba el dispositivo de prueba de la bolsa de aluminio y se colocaba sobre una superficie plana y seca.
- 3) Con un tubo capilar desechable, se agregaban 20 µL de sangre total en cada orificio de muestra ó 10 µL de suero / plasma en cada orificio de muestra usando una micro pipeta.
- 4) Se dispensaban 3 gotas de diluyentes de ensayo en cada orificio de muestra.
- 5) Iniciaba el temporizador. La muestra fluía a través de la ventana de resultados. Si no aparecía después de 1 minuto, se agregaba una gota más de diluyentes de ensayo al orificio de la muestra.
- 6) Interpretábamos los resultados de la prueba a los 15 minutos.

Los resultado positivos se leyeron de la siguiente forma: la línea de prueba ("T") y la línea de control ("C") dentro de la ventana de resultados indicaban la presencia de los objetivos como antígenos y / o anticuerpos.

Es importante destacar que la tira de prueba *Anaplasma* Ab no puede diferenciar entre *A.phagocytophilum* y *A.platys*: un resultado positivo indicaba la presencia de anticuerpos contra *A. phagocytophilum* y / o *A. Platys*

Por otro lado, de acuerdo con Ruiz, A. y Salinas, C. (2017) , el frotis sanguíneo para identificar hemoparásitos y realizar conteo diferencial de leucocitos (neutrofilos y linfocitos), es utilizada mediante una técnica manual con dos portaobjetos en ángulo. Esta se realizó utilizando aceite de inmersión, microscopio óptico, láminas portaobjetos limpias, portaobjetos de bordes biselados y esquinas romas (frotadora), capilares o pipeta pasteur y un contador manual clickeador y las muestras de sangre recolectadas en sus respectivos tubos con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). El procedimiento que se llevó a cabo fue el siguiente:

- 1) Colocábamos una gota de sangre (de alrededor de 2-3 mm de diámetro) en un extremo del portaobjetos.
- 2) Se sostenía el portaobjetos extensor (frotadora) con firmeza con la mano dominante a un ángulo de 30-45° y llevar hacia atrás hasta tocar la gota de sangre, dejando que ésta se esparciera en todo el ancho del portaobjetos.
- 3) Empujábamos con rapidez y suavidad hacia delante hasta el final del portaobjetos para crear el extendido. Era importante que toda la gota se incluyera en el extendido.
- 4) Secamos los extendidos. Todos los extendidos de sangre debían secarse tan rápido como fuese posible para evitar los artefactos que produce el secado lento, que conllevarán a resultados falsos positivos.
- 5) Fijamos en metanol los extendidos.
- 6) Procedíamos a la tinción del frotis sanguíneo con la tinción de preferencia: Wright, Giemsa o Diff Quick.
- 7) Lavábamos con agua en el chorro cuidadosamente el extendido.
- 8) Limpiábamos el dorso del portaobjetos con una gasa o algodón humedecido en alcohol para eliminar cualquier resto de colorante.
- 9) Secábamos al aire y observábamos con el microscopio con el objetivo de inmersión 100x en primero para realizar el recuento de neutrófilos y linfocitos con ayuda de un

contador manual y por último procedíamos a buscar presencia de inclusiones hemoparasitarias en las células.

En lo que la determinación del hematocrito respecta, esta se realizó de la siguiente manera:

- 1) Se llenaban las  $\frac{3}{4}$  partes del capilar, con sangre venosa bien homogeneizada.
- 2) Cerrábamos la punta del tubo capilar sellando con cera.
- 3) Centrifugábamos por 5 minutos a 10,000 rpm
- 4) Leíamos el resultado en una escala comercial, de la siguiente manera: sosteníamos el tubo frente a la escala, de manera que el fondo de la columna de eritrocitos quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al cero.
- 5) Desplazábamos el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el número 100 quedara al nivel del tope de la columna de plasma. Vigilábamos que el fondo de la columna de eritrocitos continúe sobre la línea cero. El tubo debía encontrarse completamente en posición vertical.
- 6) La línea que pase al nivel del tope de la columna de eritrocitos nos indicaba la fracción de volumen de éstos.

De acuerdo con Navarro, O (2018), para el conteo de plaquetas y globulos blancos se utilizó cámara de Neubauer. Dicho conteo para plaquetas, fue llevado a cabo de la siguiente manera: Con una pipeta agregabamos en un tubo de borosilicato de 2 ml 280 microlitros de reactivo de plaquetas (Oxlato de calcio) y 20 microlitros de sangre total, homogenizabamos con efecto vórtice y cargabamos la camara por capilaridad he incubar en humedad por 15 minutos y observabamos en objetivo 40X en cinco cuadrantes. El conteo obtenido se multiplicaba por 1000, equivalente a la profundidad de la camara. Para el conteo de glóbulos blancos se realizaba de manera inmediata: Con una pipeta agregabamos en un tubo de borosilicato de 2 ml 280 microlitros de reactivo de Turk y 20 microlitros de sangre total, homogenizamos con efecto vórtice y cargabamos la camara por capilaridad y observabamos en objetivo 10X en cuatro cuadrantes. El conteo obtenido se multiplicaba por 50, equivalente a la profundidad de la camara.

### 3.4 Criterios de selección de la muestra

Los criterios de selección de la muestra fueron todos aquellos caninos muestreados para realizar exámenes diagnósticos de hemoparásito, biometría hemática completa e inmunocromatografía ya sea de manera rutinaria o por sospechosa a hemoparasitosis con o sin historial de contacto con garrapatas.

### 3.5 Variables de estudio

Las variables que se evaluaron en el presente estudio, se describen a continuación de la siguiente manera:

**3.5.1 Prevalencia anual:** En dónde se evaluó que si la prevalencia era menos al 50% no representa riesgo al bienestar animal, por el contrario, si la prevalencia era mayor al 50% si representa un riesgo al bienestar animal.

**3.5.2 Prevalencia mensual:** Se evaluaron cuáles eran los meses de mayor prevalencia.

**3.5.3 Raza:** Se llevó un recuento, de todas las razas de los caninos positivos a hemoparásitos, siendo estas: Raza no definida, Terrier, Pitbull, Pastor, Husky, Labrador, French poodle, Chihuahua, Cocker Spaniel, Pequinés, Pinscher, Chow chow, Salchicha, Maltés, Boxer, Schnauzer, Rottweiler, Beagle, Dobermann, Pomerania, American Bully, Dálmata, Bichón, Bulldog, Shar pei, Basset hound, American staffordshire, Gran danés, Golden Retriever, Akita, Papillon, Sabueso, Terranova, Collie. En donde se evaluó cuáles de ellas eran las que se presentaban con más frecuencia.

**3.5.4 Tipo de hemoparásitos diagnosticados:** Se evaluó cuáles hemoparásitos fueron encontrados, siendo éstos *Ehrlichia canis/ewingii*, *Anaplasma platys/phagocytophilum*, *Babesia canis*, *Dirofilaria Immitis* y parasitaciones mixtas.

**3.5.5 Resultados de la biometría hemática completa:** Los resultados fueron evaluados en base a siguientes parámetros:

- Leucocitos:
  - Leucocitosis cuándo se encontraban por encima de 10,000 mm<sup>3</sup>
  - Leucopenia cuándo se encontraban por debajo de 4.000 mm<sup>3</sup>
- Neutrófilos:
  - Neutrofilia
    - Segmentados desviados a la derecha cuando se encontraban por encima del 77%
    - Bandas desviadas a la izquierda cuando se encontraban por encima del 1%
  - Neutropenia cuando los neutrófilos segmentados se encontraban por debajo del 60%
- Linfocitos:
  - Linfocitosis cuando se encontraban por encima del 30%
  - Linfocitopenia cuando se encontraban por debajo del 12%
- Plaquetas:
  - Trombocitosis cuando se encontraban por encima de 500,000 mm<sup>3</sup>
  - Trombocitopenia cuando se encontraban por debajo de 150,000 mm<sup>3</sup>
- Hematocrito:
  - Hematocrito aumentado cuando se encontraba por encima del 55%
  - Hematocrito disminuido cuando se encontraban por debajo del 37%
  - Candidatos a transfusión según el valor del hematocrito cuando el hematocrito se encontraba por debajo del 20%

### **3.5.6 Métodos diagnósticos**

Se evaluó cual método diagnóstico fue utilizado, si se utilizó frotis sanguíneo o examen serológico.

## **3.6 Diseño estadístico**

Se realizó una base de datos en el programa de análisis y visualización de datos “Microsoft Excel”, dónde se obtuvieron los datos de un consolidado mensual de las visitas de pacientes

caninos que se realizaron exámenes diagnósticos para hemoparásito en el período comprendido del estudio.

Para obtener la prevalencia de hemoparasitosis se aplicó la siguiente ecuación:

P= prevalencia

d= # de animales positivos

$$p = \frac{d}{n} \times 100$$

n= total de la población muestreada

Asimismo, para obtener la prevalencia por cada hemoparásito a registrar:

P= prevalencia

d= # pacientes con hemoparásitos presente

$$p = \frac{d}{n} \times 100$$

n= total de la población

La comparación de los parámetros hematológicos se hizo en base a los siguientes datos:

	Caninos	Unidades
Hematocrito	37 – 55	%
Hemoglobina	12 – 18	gr/dl
Glóbulos Rojos	5.5 – 8.5	X 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup>
Glóbulos Blancos	4,000 – 10,000	/ mm <sup>3</sup>
Plaquetas	150,000 – 500,000	Mm <sup>3</sup>
Segmentados	60-77	%
Linfocitos	12-30	%
Monocitos	3-10	%
Eosinofilos	1 – 10	%
Bandas	0 – 1	%

Cuadro 1. Valores de referencias para hemograma. (Fuente: Gallo, C., 2014 y BIOVET-Clínica Raymari Managua)

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Prevalencia

#### 4.1.1 Prevalencia Anual

En la figura presenta se aprecian los valores de prevalencia a hemoparásitos obtenidos, que corresponden al 32.79% positivos, mientras que el 67.21% arrojo negativo.

De acuerdo con Faccioli, (2011) las garrapatas “transmiten más variedad de agentes patógenos que cualquier otro grupo de artrópodos vectores” a pesar de que existen diferentes formas de transmisión y propagación de hemoparásitos, la principal y la de mayor valor epidemiológico es la transmisión vectorial.

Los caninos son susceptibles a ser infectado por enfermedades hemoparasitarias debido a que estas se relacionan con la distribución y presencia del vector (garrapata), además que tiene la capacidad de vivir en condiciones climáticas adversas, según Arcila, D. y Patiño, L, (2015). Las garrapatas necesitan unas condiciones ambientales específicas para su supervivencia y desarrollo. Las más importantes son la temperatura, la humedad, la intensidad de luz y el número de horas de luz al día (fotoperíodo). (Espí, 2011).

Las características climatológicas de Nicaragua, en específico de Managua (municipio donde se realizó la presente investigación), al pertenecer a la región neotropical se conoce de antemano que reúne condiciones idóneas para el desarrollo y crecimiento de las poblaciones de garrapatas, y la transición y propagación de hemoparásitos.

No obstante, el nivel cultural y económico influye grandemente a la prevalencia de hemoparásitos, ya que muchos de los dueños no presentan gran interés en la salud de sus mascotas, o no poseen recursos económicos suficientes, para la prevención y tratamiento de enfermedades tales como las hemoparasitosis.

En comparación con un estudio realizado por Arostegui, H. y Maldonado, M. (2017), en una clínica veterinaria ubicada en la ciudad de Managua, municipio Managua, determinó la prevalencia de hemoparásitos en caninos y obtuvieron como resultado un 34% de casos

positivos a hemoparásitos, resultados similares a los obtenidos en el presente estudio con un 32.79%. A diferencia del estudio realizado por Domínguez, G. (2011) en la ciudad de Cuenca, Ecuador en donde se obtuvo sólo un 11.43% de casos positivos, contrario de nuestro estudio.

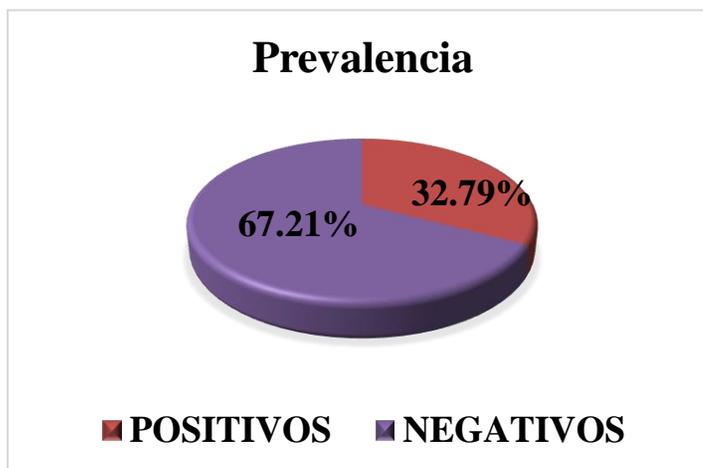


Figura 2. Prevalencia anual del estudio

#### 4.1.2 Prevalencia por mes

Según los datos arrojados en la presente figura, los meses de enero y febrero tienen una prevalencia alta, mientras que los meses de marzo a diciembre tienen una baja prevalencia.

La época seca en Managua se encuentra entre los meses de noviembre a abril según INETER, (2011) “La humedad relativa es de 74%” lo cual otorga condiciones ambientales específicas para el desarrollo y reproducción de las garrapatas, por lo tanto, la diseminación de hemoparásito transmitido por estas será elevada.

Se encontró que los meses de mayor prevalencia se encontraban dentro del período seco, no obstante durante todo el año hubieron pacientes con hemoparasitosis, lo que quiere decir que actualmente se convive permanentemente con el vector que transmite la enfermedad. Previamente no existen estudios en donde muestren una prevalencia por mes.



Figura 3. Prevalencia por mes del estudio

#### 4.2 Método de diagnóstico

En esta figura se indica cómo se obtuvo el diagnóstico de hemoparásitos, el 94,83% se obtuvo mediante el método de frotis sanguíneo, mientras que el 5,17% se obtuvo mediante serología (inmunocromatografía, SNAP test).

Clásicamente se describen 3 fases de la enfermedad aguda, subclínica y crónica. El rigor y la importancia de establecer, desde un primer momento, un diagnóstico correcto, es necesario que toda sospecha clínica deba ser complementada y confirmada con pruebas analíticas específicas. Esta confirmación se hace aún mucho más imprescindible si se tiene en cuenta, primero, que enfermedad es; segundo, que no siempre los signos típicos de la enfermedad suelen estar presentes; y tercero, que la mejor forma de garantizar el mejor estado sanitario de los animales y de obtener el mayor éxito terapéutico, es intentando establecer un diagnóstico precoz. Por todo esto, aunque la sintomatología puede hacernos sospechar que estamos ante una hemoparasitosis, el diagnóstico definitivo se basa en la observación del agente etiológico o en la detección de anticuerpos específicos. (Domínguez, G., s.f.)

La observación del agente etiológico se suele realizar mediante “frotis sanguíneo y las distintas tinciones de este. Los hemoparásitos suelen observarse transitoriamente, y fundamentalmente en fase aguda, por lo tanto existe una baja sensibilidad en el diagnóstico etiológico y el hecho de no detectar anticuerpos a través del frotis sanguíneo, no permite descartar que el animal esté padeciendo este proceso”. (Domínguez, G., s.f.)

Otra alternativa de acuerdo con Domínguez, G., (s.f.) es la detección de la presencia de un agente infeccioso por medio de la valoración de la respuesta inmunitaria del hospedador. El organismo, ante la presencia del hemoparásito produce anticuerpos, y éstos son fácilmente detectados por medio de técnicas analíticas, como la inmunocromatografía (SNAP Test). Mediante esta técnica se puede detectar la presencia de hemoparasitos cuando estos no se observan en el frotis sanguíneo, es decir cuando se encuentra en la fase subclínico o crónica.

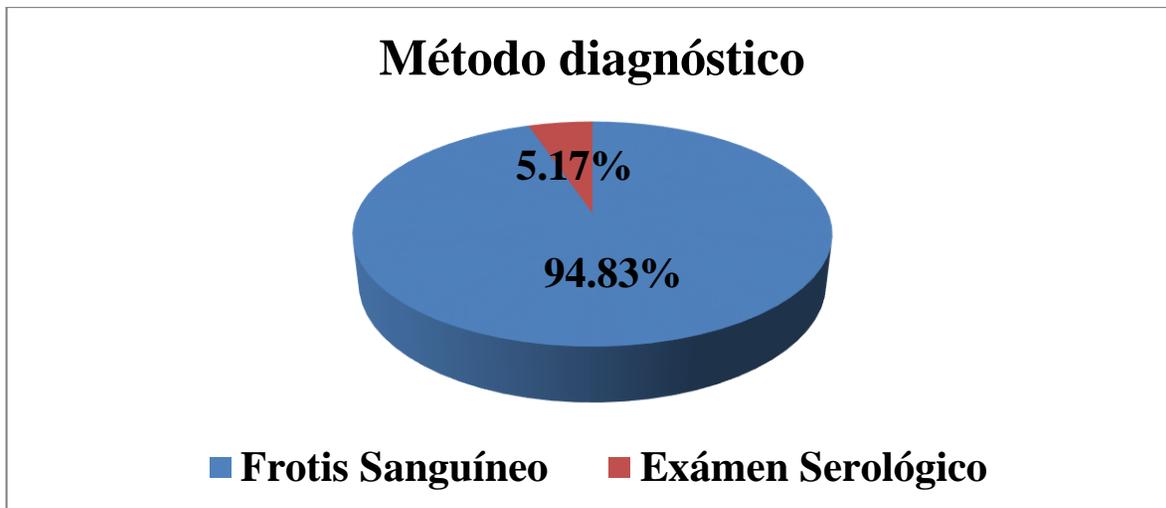


Figura 4. Método de diagnóstico

### 4.3 Hemoparásitos Diagnosticados

Se puede apreciar en la figura cuales hemoparásitos fueron encontrados, de los cuales el 94.48% corresponde a *Ehrlichia*, el 2.63% a una parasitación mixta entre *Ehrlichia* y *Anaplasma*, el 2.41% a *Anaplasma*, el 0.12% se encontró una parasitación mixta entre *Anaplasma* y *Babesia*, el 0.24% a *Babesia* y el 0.12% a *Dirofilaria*.

Entre los géneros más comunes de hemoparásitos, Mejía, R. y Fargas, L. (2017) expresa, que estos infectan a los caninos se pueden encontrar: El género *Ehrlichia*, *Mycoplasma*, *Anaplasma* y *Babesia*, incluyendo las condiciones de infestación mixtas que pueden desencadenarse. Sin embargo en nuestro estudio no se obtuvieron casos positivos a *Mycoplasma*.

De acuerdo con Gaunt, S., Beall, M., Stillman, B., Lorentzen, L., Diniz, P., & Chandrashekar, R., (2010) expone que no es de extrañarse que se encuentren caninos infestado por uno o más tipos de hemoparásitos, presentándose manifestaciones más severas.

Dado que “*E. canis* y *A. platys* comparten el mismo vector de garrapata, *R. sanguineus*, los perros pueden infectarse con ambos organismos, ya sea simultánea o secuencialmente”. (Gaunt, S. *et al.*, 2010)

En comparación con un estudio realizado por Arostegui, H. y Maldonado, M. (2017), obtuvieron como resultado un 70.59% de casos positivos a *Ehrlichia*, siendo este el de mayor prevalencia, lo cual coincide con el presente estudio. A diferencia del estudio realizado por Mejía, R. y Fargas, L. (2017) en la ciudad de Camoapa en donde el hemoparásito de mayor prevalencia fue *Babesia* con un 65%.

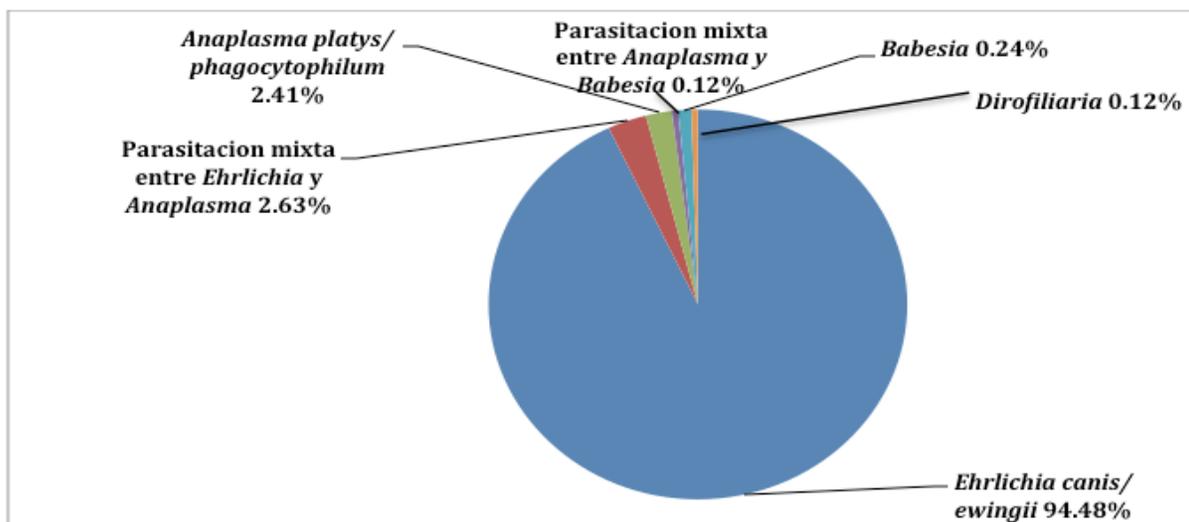


Figura 5. Hemoparásitos Diagnosticados

#### 4.4 Hemograma

Los resultados presentados en la figura señala que los casos positivos a hemoparasitosis estos se presentaron en un 44.35% una disminución del hematocrito, en un 5.05% un aumento del hematocrito, mientras que el 50.60%% presentó un hematocrito dentro de los rangos de referencia. (ver cuadro 1.)

Los hemoparásitos estimulan tanto la inmunidad humoral como la mediada por células, en general los anticuerpos controlan la carga parasitaria en la sangre y los fluidos tisulares, mientras que las respuestas mediadas por células se dirigen principalmente contra los parásitos intracelulares. Los glóbulos rojos parasitados incorporan antígeno en sus membranas, lo que induce a la formación de anticuerpos, que ocasiona la eliminación de estos por fagocitosis. Todo esto sucede en la fase aguda, por lo tanto se presenta una anemia moderada, que se ve reflejada en la biometría hemática completa a través de la disminución del hematocrito. Arostegui, H. y Maldonado, M. (2017)

En la fase crónica de las hemoparasitosis se presenta una eritrólisis la cual en ocasiones es enmascarada por la hemoconcentración debido a deshidratación presentada, clínicamente este trastorno se llama policitemia, y puede llegar a presentar valores hemáticos normales. Arostegui, H. y Maldonado, M. (2017)

En las hemoparsitosis se da una anemia hemolítica inmunomediada, que causa una ictericia, de acuerdo con lo expuesto por Morales, M. (2011) cuando se destruyen los glóbulos rojos se libera hierro, que posteriormente se convierte en bilirrubina no conjugada, en este tipo de ictericias el hígado puede llegar a estar sano, sin embargo debido a la alta cantidad de bilirrubina en la sangre los hepatocitos no tiene la capacidad de conjugarla y excretarla en su totalidad, debido a esto las albuminas se encargan de transportar la bilirrubina en el torrente sanguíneo y ofrecerlas a los distintos tejidos del cuerpo, otorgándoles una coloración amarillenta.

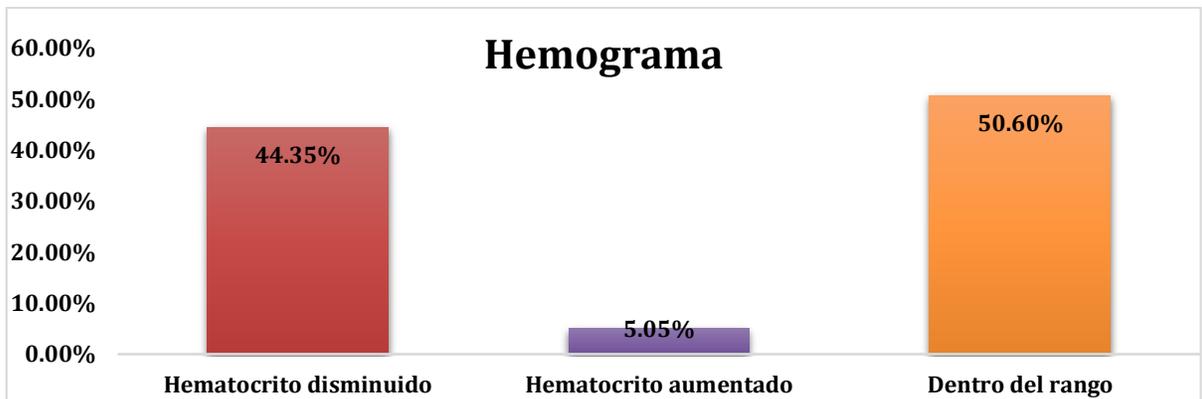


Figura 6. Hemograma

#### 4.4.1 Candidatos a transfusión según el valor del hematocrito

Los resultados de los casos que presentaron un hematocrito disminuido que se aprecian en la presente figura, de los cuales el 3.55% tenían un hematocrito en 6 y 10%, el 5.32% presentó un hematocrito entre 11 y 15% y el 10.65% un hematocrito entre 16 y 20%.

Según Madriz. E, (2014) la reposición de componentes sanguíneos se realiza cuando hay una baja producción, una pérdida aumentada; o una destrucción o secuestro del mismo.

En la etapa aguda de las hemoparasitosis se produce un descenso rápido del hematocrito debido a hemorragias agudas, en estos casos se recomienda realizar una transfusión sanguínea cuando el hematocrito se encuentra por debajo del 20%, mientras que en la fase crónica de las hemoparasitosis se da un descenso progresivo del hematocrito sin pérdida del volumen circulante debido a la hemolisis, cuando esto ocurre la transfusión sanguínea es necesaria cuando se presenta un hematocrito menor a 15%. Si el hematocrito desciende por debajo del 12% existe un elevado riesgo de fallo multiorgánico y la transfusión sanguínea se debe de realizar de inmediato. Meza, I., Galán, A., Gramito, A., Martínez, C., Zaldívar, S. y Granados, M., (s.f)

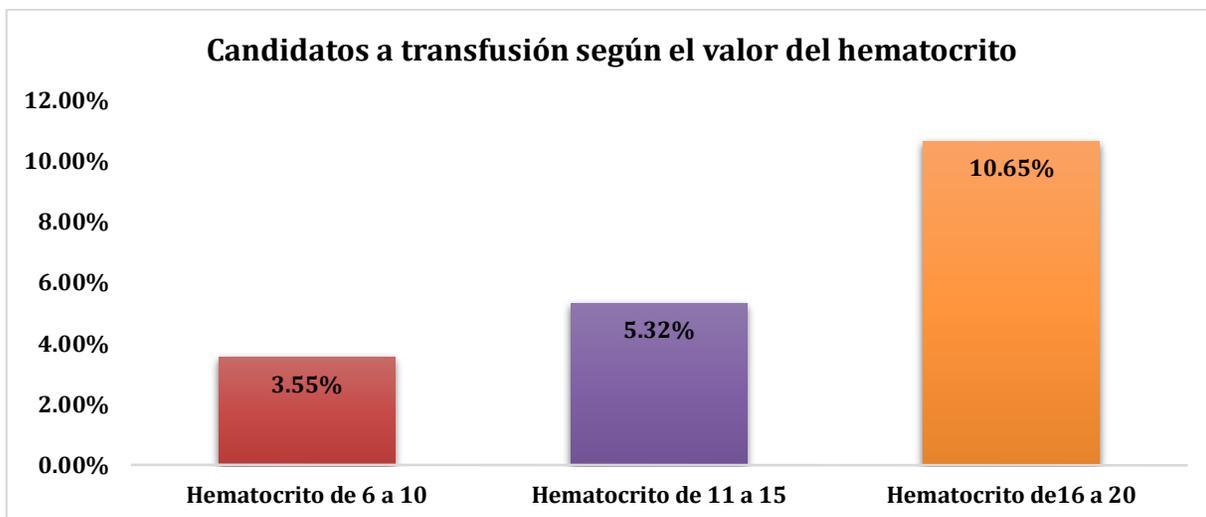


Figura 7. Candidatos a transfusión según el valor del hematocrito

#### 4.5 Pancitopenia

La figura muestra los resultados correspondientes a los casos positivos a hemoparasitosis de los cuales el 4.81 % presentó leucocitopenia, el 36.48 % trombocitopenia, el 44.35 % hematocrito disminuido y solo el 2.64 % de los pacientes presentó pancitopenia.

Se define la pancitopenia como la disminución anormal de los elementos celulares de la sangre: hematíes, leucocitos y plaquetas según Domínguez, G. (s.f.). En el presente estudio se arroja como pacientes pancitopenicos al 2.64 % de los animales afectados por hemoparasitosis. En estudios previos realizados por Gaunt, S. *et. al.* (2010) de infección experimental y coinfección de perros con *Anaplasma platys* y *Ehrlichia canis* y sus hallazgos hematológicos, serológicos y moleculares, se encontró que todos los caninos infectados experimentalmente presentaron anemia y trombocitopenia pronunciada y la pancitopenia no fue tan marcada dado que se da más en fases avanzadas de la hemoparasitosis, por lo tanto este planteamiento corresponden a nuestro estudio en base a los resultados obtenidos.

La pancitopenia, se produce como resultado de la hipoplasia de la médula ósea y es un hallazgo típico de la enfermedad crónica en las hemoparasitosis. (Gaunt, S. *et. al.*, 2010, Arostegui, H., Maldonado, M., 2017). En este sentido, la pancitopenia se puede ver

caracterizada principalmente por una trombocitopenia, acompañada por una marcada anemia y leucopenia. (Cepeda, O. y Zapata, J., 2013)

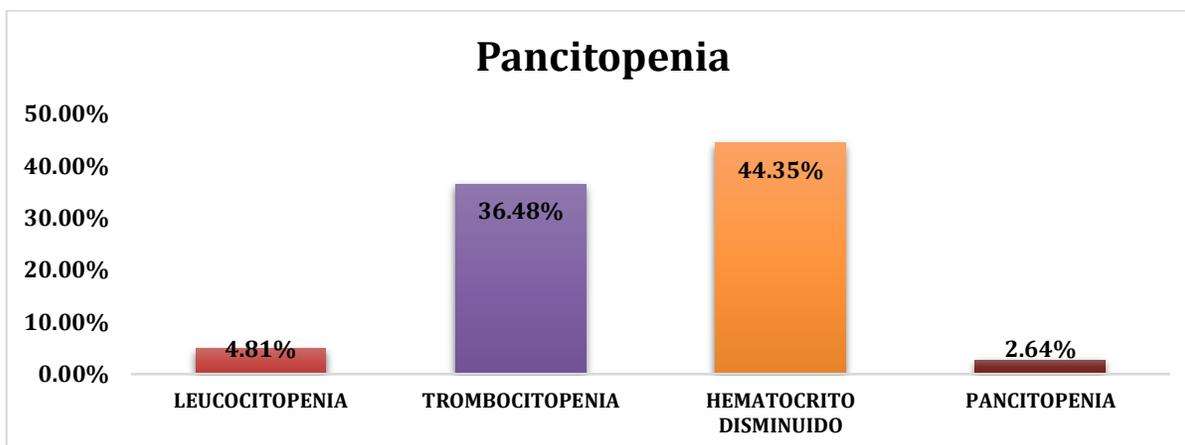


Figura 8. Pancitopenia

#### 4.6 Plaquetograma

La figura correspondiente muestra los resultados de los casos positivos a hemoparasitosis de los cuales el 36.65% presentó trombocitopenia, 7.47% trombocitosis y un 55.88% presentó un plaquetograma dentro de los rangos de referencia. (ver Cuadro 1.)

La trombocitopenia es la alteración plaquetaria con mayor prevalencia en parasitaciones provocadas por *ehrlichia canis* y *ehrlichia ewingii* y parasitaciones mixta de las mismas con *anaplasma platys/phagocitofilum*. Las cuales corresponden a los hemoparásitos con mayor prevalencia en el presente estudio. Además, es importante recalcar que dicha alteración puede con llevar a la muerte a pacientes parasitados por Ehrlichiosis o Anaplasmosis, según lo mencionado por Harrus, S. Waner, T.& Neer, M. (2012).

Los procesos fisiopatológicos que la provocan son la disminución en la producción, destrucción acelerada, distribución anormal de plaquetas (secuestro) y una combinación de lo anterior. Vetlab, (2010)

De acuerdo con Harrus, S. Waner, T.& Neer, M. (2012) la disminución de la producción de plaquetas es el resultado de la médula ósea hipoplásica que se considera el mecanismo

responsable de la trombocitopenia en la fase crónica. La trombocitopenia también se acompaña de disfunción plaquetaria en perros infectados. La disfunción plaquetaria, junto con el bajo recuento de plaquetas, contribuye a las hemorragias observadas en la *Ehrlichia monocítica* canina, petequias, sangrado intenso en heridas abiertas, hematuria y epistaxis.

Sin embargo, Cepeda, O. y Zapata, J., (2013) plantean que los pacientes con hemoparásitos y más específicamente en las infecciones ehrlichiales presentan con más consistencia trombocitopenia, la cual se atribuye más a un descenso en la vida media de las plaquetas, que por su producción como tal.

Los perros no tratados “pueden posteriormente desarrollar una fase sub-clínica, en la que aún en ausencia de signos clínicos los recuentos de plaquetas se mantienen bajos”. (Arostegui, H., Maldonado, M., 2017)

En comparación con *Ehrlichia canis*, que induce trombocitopenia en asociación con el desarrollo de los anticuerpos antiplaquetarios, *Anaplasma platys* infecta directamente las plaquetas y puede tener un efecto más inmediato en la vida media circulante de las plaquetas. (Gaunt, S. et. al., 2010) Experimentalmente, las infecciones por *Anaplasma platys* causan una trombocitopenia cíclica (en 1 a 2 semanas de intervalo) que puede ser lo suficientemente grave como para provocar una hemorragia. Incluyendo petequias y equimosis. (Gaunt, S. et. al., 2010)

En el estudio de Gaunt, S. et. al., (2010) la infección experimental simultánea con *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys* en perros dio lugar a una anemia y trombocitopenia más pronunciada, en comparación con la única infección con cualquiera de los patógenos, resultados que se asemejan a los obtenidos en el presente estudio en cuanto a la prevalencia de los hemoparásitos en el periodo comprendido del presente estudio.

En el estudio realizado por Arcila, Patiño (2015), donde se determinó la prevalencia de infección por hemoparásitos y de alteraciones hematológicas, razas, edades y sexos en caninos que consultaron en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, Colombia en el cual del 100 % de los pacientes positivos a hemoparásito un 47,1 % presentaron con mayor prevalencia trombocitopenia, resultados similares se dieron en el presente estudio donde dicha alteración resultó en un 36.65% de los casos positivos.

Por otra parte, en el presente estudio hubo pacientes que presentaron trombocitosis, la cual es muy rara encontrarla, sin embargo, según lo mencionado por Vetlab, (2010), sus causas están ligadas al resultado del ejercicio o la excitación y estrés (por liberación de hormona liberadora de corticotropina, hormona adenocorticotropa, catecolaminas como noradrenalina y adrenalina, cortisol), a enfermedad secundaria no mieloproliferativa (neoplasias, glucocorticoides y fármacos antineoplásicos, trastornos gastrointestinales, etc) y principalmente al trastorno mieloproliferativo primario de médula ósea descrito en perros de mediana edad, que por un hemoparásito en particular. Del 7.33% (61 perros) de los casos positivos a hemoparásito con trombocitosis, se describen a continuación el rango de las edades a los que pertenecen. De esa población de positivos a trombocitosis el 37.71% (23 perros) corresponden a pacientes mayores a 5 años. (ver Figura 11.)

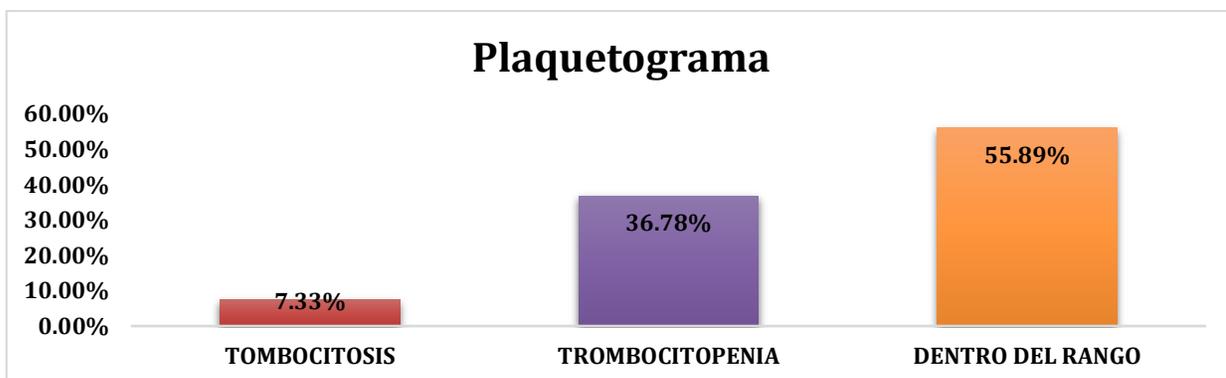


Figura 9. Plaquetograma

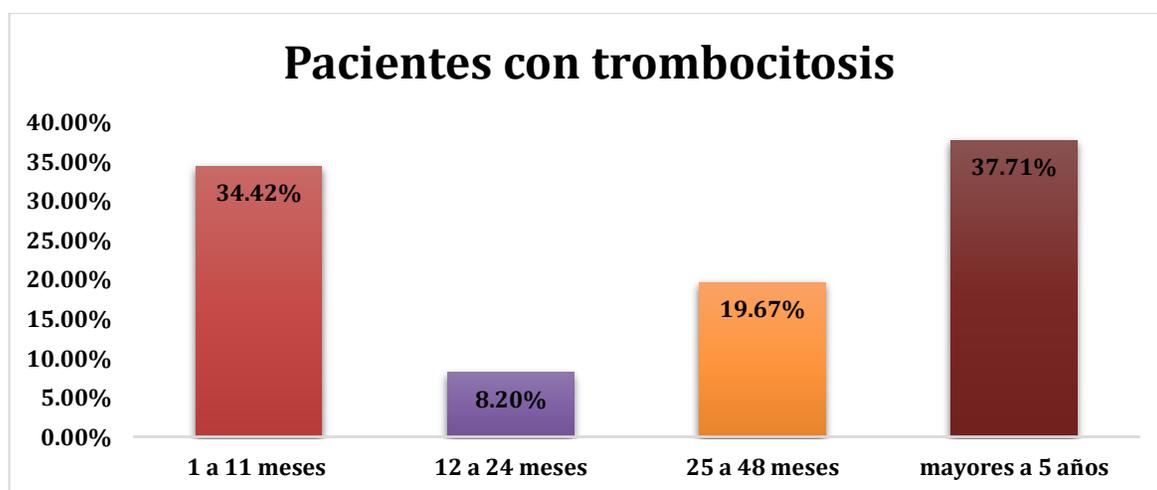


Figura 10. Edad de pacientes con trombocitosis

## 4.7 Leucograma

La presente figura muestra los resultados de los casos positivos a hemoparasitosis de los cuales se presentó el 64.67% con leucocitosis, 4.81% con leucopenia y un 30.52% presentó un leucograma dentro de los rangos de referencia. (ver Cuadro 1.)

Según Cepeda, O. y Zapata, J., (2013) señalan que luego de la infección el efecto en los leucocitos se va a observar primeramente en una leucopenia debida al secuestro de leucocitos en el bazo, ocasionados por los procesos inmunológicos e inflamatorios, como la producción de una sustancia con efecto citotóxico por parte de los linfocitos, que tendrá efecto sobre los monocitos, además, se ha aislado una sustancia que inhibe la migración leucocitaria, pero puede presentarse luego una leucocitosis.

En este sentido, “otras situaciones fisiológicas en las que aumenta el número de leucocitos son la gestación, el ejercicio intenso y el estrés”. (Ramírez, A., 2011) Asimismo, la leucocitosis puede darse por “infecciones bacterianas concomitantes y si estos son cachorros, en los cuales el pico máximo se alcanza hacia los tres meses y a partir de los seis se reduce a los valores de adultos”. (Cepeda, O. y Zapata, J., 2013)

Frente a un estado patológico, López, D., (s.f.) expresa que, la vida media de los neutrófilos circulantes se acorta debido a la mayor migración celular en respuesta a gradientes de moléculas quimiotácticas generadas en el foco inflamatorio; es por ello que se puede encontrar gran variabilidad en los resultados del leucograma en periodos cortos de tiempo.

En comparación con un estudio realizado por Arcila, Patiño (2015), del 100 % de los pacientes positivos a hemoparásito presentaron leucocitosis en un 52,15 %, resultados que son similares a los obtenidos en el presente estudio con una leucocitosis en un 64.67%.

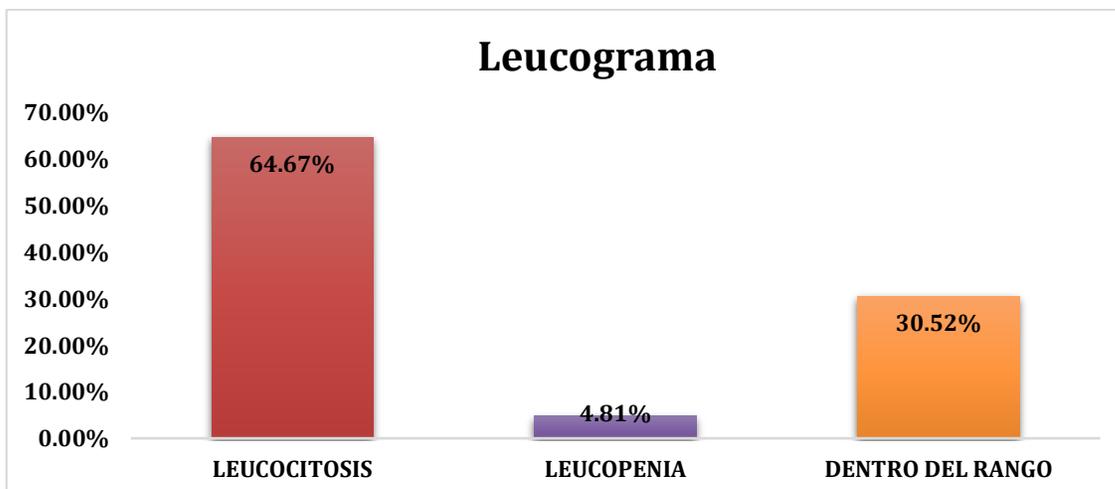


Figura 11. Leucograma

#### 4.8 Neutrograma

Es importante señalar que, de acuerdo con Ramírez, A. (2011), la maduración va de izquierda a derecha, por lo tanto una desviación a la izquierda significan más células inmaduras (banda) y una desviación a la derecha más células maduras/envejecidas (segmentados).

Con respecto a las alteraciones en el número de neutrófilos, estas pueden corresponder según Romero, A., Guzmán, C. (S.f.) a una disminución (neutropenia) o aumento (neutrofilia) circulantes respectivamente, producto de cambios en el balance entre la cantidad que ingresa desde la médula ósea a la sangre, su distribución en la sangre y su migración a los tejidos.

En este sentido, en el presente estudio se observa neutrofilia tanto en desviación derecha como izquierda. Sin embargo, en comparación con el estudio de Arcila, Patiño (2015), del 100 % de los pacientes positivos a hemoparásito el presentaron 57,8 % neutropenia, lo que difiere con el presente estudio.

Según Romero, A., Guzmán (S.f.), la neutrofilia con desviación a la izquierda indica un paso acelerado de neutrófilos a la sangre desde el pool de maduración medular, producto de una elevada demanda en infecciones agudas. La neutrofilia con desviación a la izquierda puede ser “regenerativa” o “degenerativa”. La regenerativa se caracteriza por un incremento de la

cantidad de neutrófilos maduros y juveniles en el pool circulante, en el que los maduros son más que los juveniles. Por el contrario, en la neutrofilia con desviación a la izquierda degenerativa la cantidad de neutrófilos juveniles supera a la de los maduros.

Según lo expuesto por Ramírez, A. (2011), la liberación de corticoides endógenos (estrés) o administración de corticoides exógenos produce neutrofilia por salida de neutrófilos desde compartimiento de reserva de la médula ósea, por inhibición del paso hacia los tejidos y en menor medida por demarginación. También procesos infecciosos e inflamatorios determinan liberación de citoquinas que en médula ósea estimula la granulopoyesis y posterior salida de neutrófilos de la reserva.

Por otro lado, de acuerdo con Cepeda, O. y Zapata, J., (2013) la neutrofilia podría haber sido causadas por infecciones bacterianas concomitantes.

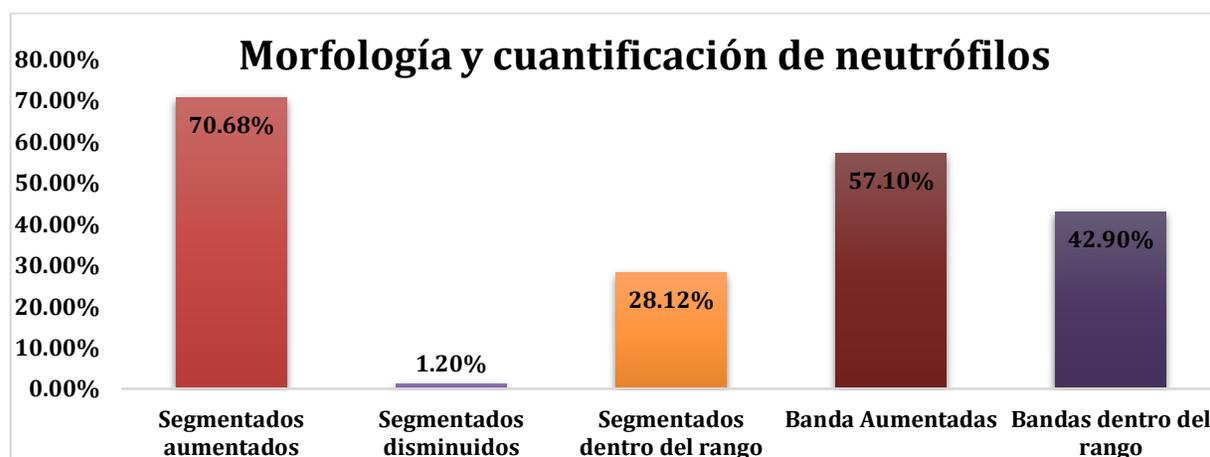


Figura 12. Neutrograma

#### 4.9 Linfograma

La presente figura muestra los resultados de los casos positivos a hemoparasitosis de los cuales se presentó el 4.93% con linfocitosis el 16.23%, con linfocitopenia y un 78.84% presentó un linfograma dentro de los rangos de referencia. (ver Cuadro 1.)

Alteraciones menos específicas como la linfocitopenia, se encuentran reportados en la literatura actual de enfermedades producidas por hemoparásitos y en la mayoría de los casos pueden ser causadas por muchas otras condiciones y patologías. (Cohn, 2013 a) La

linfocitopenia suele aparecer como consecuencia de un aumento de corticoides endógeno (típico leucograma de estrés, con neutrofilia y linfopenia) o exógeno, por estrés prolongado o por enfermedades víricas que conllevan aplasia medular (acompañándose de leucopenia generalizada). Pérez-Écija, R., Estepa, J., Mendoza, F. (2012). Asimismo, en función del agente o proceso implicado, tratamientos farmacológicos (antibióticos/ anti-inflamatorios). Cepeda, O. y Zapata, J. (2013). Conforme se cronifica el proceso, van disminuyendo la leucocitosis, neutrofilia y monocitosis quedando como patrón leucocitario la linfopenia y la eosinopenia. Es frecuente también la hipersegmentación nuclear neutrofílica (5 o más lobulaciones). López, D. (s.f.). Al tener neutrófilos hipersegmentados van a haber linfocitos atípicos que son linfocitos transformados por estimulación antigénica. Navarro, O. (2019)

Según Arcila, D. y Patiño, L, (2015) en un estudio realizado en México se obtuvieron en el 85% de los caninos positivos a hemoparasitosis, que la linfocitosis representó un 69 % dentro de las alteraciones hematológicas encontradas, a lo contrario de nuestro estudio donde solo representó en un 4.93 %.

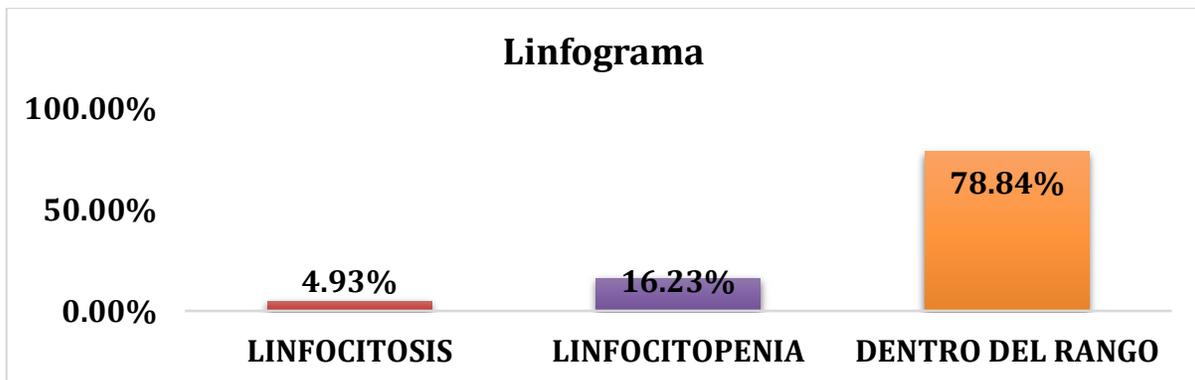


Figura 13. Linfograma

#### 4.10 Razas

Según Arostegui, H., Maldonado, M., (2017) en un estudio presentado a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, se indica que hay evidencia de que los perros de raza no definida reciben menos atención veterinaria en comparación con los perros de raza.

El estudio realizado por Arcila, Patiño (2015), de las 72 historias clínicas analizadas se reportaron 22 caninos de razas diferentes, con mayor presencia de mestizos con un 16.17% (12 perros), así como ejemplares de raza Labrador 15,28% (11 perros) y French Poodle 12,50% (9 perros). En comparación con los resultados del presente estudio estos coinciden en lo que a la raza criolla tiene mayor prevalencia respecta, sin embargo difiere en el % de las razas que mencionan que se encuentran listadas con una prevalencia significativa en el presente estudio tales como labrador (5.52%) y french poodle (4.92%).

Otro estudio realizado por Arostegui, H., Maldonado, M. (2017) dónde se analizó factores intrínsecos (edad, raza, sexo, condición corporal) que predisponen la presencia de hemoparásitos en caninos, donde de los 17 casos positivos, los caninos de raza pura (2 caninos) son los que prevalecieron con el mayor de los casos positivos con un 82.35% de entre los cuales las razas más destacadas fueron: Pitbull, French poodle y Husky siberiano, de caninos clasificados como cruces solamente se presentó un 11.76% (2 caninos), mientras que sin raza definida (mestizo) hubo solamente 1 canino equivalente al 5.89%. Estos resultados en comparación con el presente estudio no coinciden, ya que la raza con mayor prevalencia fue la criolla con un 16.59%. Sin embargo incluye 3 de las razas en el listado de las que resultan con significativa prevalencia en el presente estudio tales como pitbull (9.85%), French poodle (4.92%) y Husky siberiano (6.12%).

Por otro lado, en otro estudio realizado por Calvache, H., (2014) donde se hizo análisis por raza del total de muestreados en la investigación de identificación de hemoparásitos mediante "snap diagnóstico 4dx plus" (idexx®) en caninos comprendidos entre dos meses a doce años de edad, en clínicas veterinarias urbanas de la ciudad de santo domingo de los tsáchilas: Se muestrearon 19 razas en total; siendo la raza French Poodle la de mayor porcentaje (26%), seguido por los Mestizos (23%).

Según Harrus, S. Waner, T.& Neer, M. (2012), se reporta una tendencia por parte de la raza pastor alemán a padecer esta fase de forma más severa en la fase crónica de *ehrlichia ewingii* donde se evidencian estadios de hiperproteinemia y linfocitosis, debido a la exagerada producción de anticuerpos.

Todos estos estudios confirman y concluyen con que la hemoparasitosis en caninos no tiene predilección en cuanto a la raza respectivamente o a la edad y sexo, teniendo en cuenta que cualquier canino podría ser susceptible o padecer la enfermedad. Y que la presencia de casos positivos atendidos por hemoparasitosis estuvieron en contacto con el vector; el sexo, la edad y raza no son factores predisponentes para la enfermedad.

<b>RAZA</b>	<b>%</b>	<b>RAZA</b>	<b>%</b>
Raza no definida	16.59%	Doberman	0.72%
Terrier	9.85%	Pomerania	0.72%
Pitbull	9.38%	American Bully	0.72%
Pastor	8.41%	Dálmata	0.72%
Husky Siberiano	6.12%	Bichón	0.72%
Labrador	5.52%	Bulldog	0.60%
French poodle	4.92%	Shar pei	0.60%
Chihuahua	4.09%	Basset hound	0.49%
Cocker Spaniel	3.84%	American staffordshire	0.49%
Pequinés	2.88%	Gran danés	0.37%
Pinscher	2.54%	Golden Retriever	0.24%
Chow chow	2.40%	Akita	0.12%
Salchicha	2.40%	Papillon	0.12%
Maltés	2.29%	Sabueso	0.12%
Boxer	2.16%	Terranova	0.12%
Schnauzer	2.16%	Collie	0.12%
Rottweiler	1.92%	Sin registros	3.96%
Beagle	1.58%		

Cuadro 2. Razas

## V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de hemoparasitosis encontrada fue baja (32.79), por lo cual no representa un riesgo para el bienestar animal.
- De los cuatro hemoparásitos encontrados en esta investigación, el que más se presentó fue *Ehrlichia Canis* y *Ehrlichia ewingii*. Ninguno de los agentes identificados representan un peligro para la salud pública, debido a que los vectores que transmiten las enfermedades al ser humano no han sido reportados en el país.
- Las alteraciones hematológicas que más se presentaron en los pacientes con hemoparasitosis son: en la serie roja la disminución del hematocrito, en la serie blanca leucocitosis, linfocitopenia, neutrofilia con desviación a la derecha en segmentados y desviación a la izquierda en bandas, y en la serie plaquetaria trombocitopenia, siendo así que los hemoparásitos causan un trastorno sistémico al animal afectado hasta causarles la muerte.
- En esta investigación se encontraron 34 razas de caninos que tenían hemoparasitosis, siendo los de raza no definida los de mayor prevalencia, esto no significa que exista predisposición racial.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Fomentar campañas de control de vectores de los hemoparásitos en caninos.
- Los médicos veterinarios deben establecer protocolos específicos para la prevención, control y tratamiento de hemoparasitosis caninas con el uso de moléculas amigables con el ambiente.
- Realizar en futuros estudios una investigación más amplia, a nivel nacional sobre hemoparasitosis canina e identificación de nuevos vectores.

## VII. LITERATURA CITADA

- Arostegui, H., Maldonado, M. (2017). *Alteraciones sistémicas asociados a hemoparásitos transmitidos por la garrapata marrón (Rhipicephalus sanguineus) en caninos, atendidos en la clínica veterinaria Obregón, en el periodo de mayo a octubre del año 2016.* (Tesis de pregrado) Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3621/1/tnl73a769.pdf>
- Arcila, D. y Patiño, L. (2015). *Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013.* (Tesis de pregrado) Recuperado de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1735/1/Prevalencia\\_infeccion\\_hemoparasitos\\_caninos.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1735/1/Prevalencia_infeccion_hemoparasitos_caninos.pdf)
- BIONOTE. (2018). Rapid CaniV-4 Test Kit(RC21-20DD). BioNote Inc. Recuperado de <http://sp.bionote.co.kr/rapid-caniv-4-test-kit/>
- Calvache, H. (2014). *Identificación de hemoparásitos mediante "snap diagnóstico 4dx plus" (idexx®) en caninos comprendidos entre dos meses a doce años de edad, en clínicas veterinarias urbanas de la ciudad de santo domingo de los tsáchilas.* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://www.dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2941/8/UDLA-EC-TMVZ-2014-11.pdf>
- Cepeda, O. y Zapata, J. (2013). *Detección serológica por elisa indirecta de hemoparásitos y dirofilaria immitis en caninos en bogotá, colombia.* . (Tesis de pregrado) Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17535/T14.13%20C333d.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cohn, L. (2013). Hematologic Parasites. En: Memorias de la North American Veterinary Conference, Orlando, Fl: 19-23 de enero.
- Domínguez, G. (s.f.). *Prevalencia e identificación de hemoparásitos (ehrlichia canis, babesia canis y anaplasma phagocytophilum) en perros de la ciudad de cuenca.* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3024/1/tv199.pdf>

- Espí, A. (2011). Las garrapatas como agentes transmisores de enfermedades para los animales y el hombre. *Tecnología Agroalimentaria*. 9, 21-24. Recuperado de <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=4812>
- Faccioli, V (2011). *Garrapatas (acari: ixodidae y argasidae) de la colección de invertebrados del museo provincial de ciencias naturales florentino ameghino*. Museo provincial de ciencias naturales “florentino ameghino”. Recuperado de [http://www.museoameghino.gob.ar/archivos/repositorios/126\\_descarga\\_86\\_faccioli\\_vanes\\_a.pdf](http://www.museoameghino.gob.ar/archivos/repositorios/126_descarga_86_faccioli_vanes_a.pdf)
- Gallo, C. (2014). *Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>
- Gaunt, S., Beall, M., Stillman, B., Lorentzen, L., Diniz, P., & Chandrashekar, R. (2010). Experimental infection and co-infection of dogs with *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis*: hematologic, serologic and molecular findings. *Parasites & Vectors*. 3(33), 1-10. Recuperado de <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1756-3305-3-33>
- González, A., Rojas, E., Pulido, M. y Garcia, D. (2013). Correlación entre hemograma y frotis sanguíneo para determinar *E. canis* en la vereda Peñitas de Puente Nacional. *Ciencia y Agricultura*. 10 (1), 17-23. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4986479.pdf>
- Harrus, S. Waner, T.& Neer, M. (2012). *Ehrlichia Canis Infection*. En Greene, C,E. (Ed.), *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. (pp. 227-238). United States of America: ELSEVIER. Recuperado de [https://books.google.com.ni/books?id=eeJOAQAAQBAJ&pg=RA1-PA184&lpg=RA1-PA184&dq=Gieg+J,+Rikihisa+Y,+Wellman+M.+2009.+Diagnosis+of+Ehrlichia+ewingii+infection+by+PCR+in+a+puppy+from+Ohio.&source=bl&ots=Gt\\_YAxIzVF&sig=ACfU3U0aEs--ehwr\\_n3Y\\_8LViy65R9A\\_g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewi-pYLnTKLgAhXwtlkKHSeZBkEQ6AEwA3oEAcQAQ#v=onepage&q=Gieg%20J%2C%20Rikihisa%20Y%2C%20Wellman%20M.%202009.%20Diagnosis%20of%20Ehrlichia%20](https://books.google.com.ni/books?id=eeJOAQAAQBAJ&pg=RA1-PA184&lpg=RA1-PA184&dq=Gieg+J,+Rikihisa+Y,+Wellman+M.+2009.+Diagnosis+of+Ehrlichia+ewingii+infection+by+PCR+in+a+puppy+from+Ohio.&source=bl&ots=Gt_YAxIzVF&sig=ACfU3U0aEs--ehwr_n3Y_8LViy65R9A_g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewi-pYLnTKLgAhXwtlkKHSeZBkEQ6AEwA3oEAcQAQ#v=onepage&q=Gieg%20J%2C%20Rikihisa%20Y%2C%20Wellman%20M.%202009.%20Diagnosis%20of%20Ehrlichia%20)

[20ewingii%20infection%20by%20PCR%20in%20a%20puppy%20from%20Ohio.&f=false](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29711111)

IDEXX (2018). *Kit para la detección de Antígeno de Dirofilaria immitis (gusano del corazón canino)-Anticuerpos frente a Anaplasma phagocytophilum Anaplasma platys-Borrelia burgdorferi-Ehrlichia canis-Ehrlichia ewingii*. IDEXX Laboratories, Inc. Recuperado de <https://www.idexx.es/files/snap-4dx-test-insert-en.pdf>

INETER (2012). *Clima de Nicaragua*. Recuperado de <https://servmet.ineter.gob.ni//Meteorologia/climadenicaragua.php>

INEC. (2013). *Características del departamento de managua*. Recuperado de <http://www.inide.gob.ni/atlas/caracteristicasdep/Managua.htm>

INIDE. (2016). *Encuesta de Medición del Nivel de Vida 2014*. Managua. Recuperado de [http://www.inide.gob.ni/Emnv/Emnv14/Presentacion%20Resultados%20Emnv\\_06Oct2015.pdf](http://www.inide.gob.ni/Emnv/Emnv14/Presentacion%20Resultados%20Emnv_06Oct2015.pdf)

López, D. (s.f.). *Comportamiento del leucograma en los procesos inflamatorios y patrones leucocitarios no inflamatorios*. Centro Veterinario. Recuperado de [http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/centroveterinario/29/cv\\_29\\_Leucograma.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/29/cv_29_Leucograma.pdf)

MAGFOR. (2013). *Departamento de Managua y sus municipios*. Recuperado de <https://www.mag.gob.ni/documents/Publicaciones/CENAGRO/Managua.pdf>

Madriz, E. (2014). *Manual de Procedimientos para Transfusiones Sanguíneas en Caninos*. (Trabajo de graduación). Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3239/1/tnl70m183.pdf>

Mejía, R. y Fargas, L. (2017). *Análisis de prevalencia de hemoparásitos en canes del municipio de Camoapa, departamento de Boaco, durante Junio, 2017*. (Tesis de pregrado) Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3640/1/tnl73m516.pdf>

Meza, I., Galán, A., Gramito, A., Martínez, C., Zaldívar, S., y Granados, M., (s.f). *Transfusión sanguínea en perros*. Recuperado de [https://bsanimal.com/content/area\\_reservada/actualizao\\_de\\_datos/publicacoes/pdf\\_upload/Transfusion%20sanguinea%20en%20el%20perro.pdf.pdf](https://bsanimal.com/content/area_reservada/actualizao_de_datos/publicacoes/pdf_upload/Transfusion%20sanguinea%20en%20el%20perro.pdf.pdf)

- Morales, M. (2011). Ictericia en el perro. Laboratorios Albeitar. Recuperado de <http://www.albeitar.com/content.php?section=9&element=127>
- Navarro, O. (2018). *Derrotando a los Hemoparásitos - Fisiopatología y Elección del armamento*. División Veterinaria. Laboratorio de diagnóstico Clínico Veterinario. Managua, Nicaragua.
- Pérez-Écija, R., Estepa, J., Mendoza, F. (2012). *Alteraciones cuantitativas de la serie blanca*. Portal Veterinaria. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/22274/alteraciones-cuantitativas-de-la-serie-blanca.html>
- Ramírez, A. (2011). *Desórdenes Leucocitarios*. Universidad de Chile. Recuperado de [https://www.ucursos.cl/veterinaria/2011/1/DCAP/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=585348](https://www.ucursos.cl/veterinaria/2011/1/DCAP/1/material_docente/bajar?id_material=585348)
- Romero, A., Guzmán, C. (S.f.). *Alteraciones sanguíneas en hemogramas de canes*. (Tesis de pregrado). Recuperado de [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/TESIS%20ROMERO%20FANNY-20101103-162100.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/TESIS%20ROMERO%20FANNY-20101103-162100.pdf)
- Ruiz, A. y Salinas, C. (2017). *Estudio comparativo entre las técnicas de frotis sanguíneo, Inmunocromatografía y Biología molecular para la identificación de Ehrlichia canis, en el periodo diciembre 2016 - marzo 2017, Managua, Nicaragua*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3649/>
- Vetlab. (2010). *Plaquetas*. Laboratorio veterinario especializado. Recuperado de [http://www.vetlab.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91%3Aplaquetas&catid=35%3Aart-vtl&Itemid=4](http://www.vetlab.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=91%3Aplaquetas&catid=35%3Aart-vtl&Itemid=4)

VIII. ANEXOS

**B I O V E T**  
**Bioanálisis Clínicos Veterinarios**

Paciente		Medico		
Especie -raza	Canino – Mixto	Sexo	Macho	
Propietario		Teléfonos		
Edad	5 Años y Medio	Peso	11 Kg	
Datos Clínicos: Abundantes garrapatas/ Falta de apetito/ Perdida de peso.				
Consulta:	-	Expediente:	-	
Correo:	-			
<b>Biometría Hemática Completa</b>				
		Valores Normales		
	Resultados	Perros	Gatos	Unidades
Hematocrito	<b>6</b>	37 – 55	29 – 48	%
Hemoglobina	<b>2.1</b>	12 - 18	9 - 15	gr/dl
Glóbulos Rojos	<b>1.0</b>	5.5 – 8.5	6 - 10	X 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup>
Glóbulos Blancos	<b>17,600</b>	4,000 – 10,000	4,000-10,000	/ mm <sup>3</sup>
Plaquetas	<b>143,000</b>	150,000 –500,000	150,000 –600,000	Mm <sup>3</sup>
Segmentados	<b>67</b>	30 - 60	25 - 60	%
Linfocitos	<b>17</b>	10 - 48	14 - 61	%
Monocitos	<b>01</b>	1 - 6	1 - 6	%
Eosinófilos	<b>00</b>	1 - 5	0 - 5	%
Basófilos	<b>00</b>	0 - 1	0 - 1	%
Bandas	<b>15</b>	0-1	0-1	%
<b>Hemoparasitos: Se observó inclusiones compatibles con Ehrlichia canis.</b>				
Fecha:				
Firma:				

Anexo 1. BHC + Hemoparásito, positivo a *Ehrlichia Canis*.



# DIVISIÓN VETERINARIA

RESULTADO:  
DY19-0220-207

	Datos del Paciente		Fecha
Nombre	Raza:	Pastor belga	Hora de Recepción: 12:00 p.m.
Especie	Sexo:	Hembra	<input checked="" type="checkbox"/> RM <input type="checkbox"/> MD / Lb
Edad	9 Años		<input checked="" type="checkbox"/> Hemograma <input type="checkbox"/> BHC

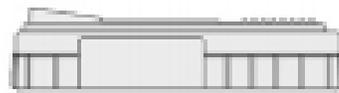
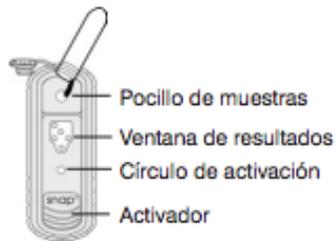
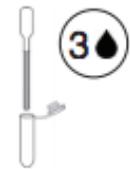
SERIE ROJA		VALORES DE REFERENCIA
RESULTADOS		22 - 42% Cachorros 38 - 59% Adultos
Hematocrito	30	13.1 - 20.5 g/dL
Hemoglobina	10.0	5.65 - 8.87 M/ $\mu$ L
Eritrocitos	4.44	61.6 - 73.5 fL
VCM	51.0	21.2 - 25.9 Pg
MCH	17.8	32.0 - 37.9 g/dL
MCHC	35.1	
SERIE BLANCA		
Leucocitos	10,550	6,000 - 12,000 mm <sup>3</sup>
<b>Neutrofilos</b>		
Segmentados	79	60.0 - 70.0 %
Bandas/Cayado	00	0.0 - 1.0 %
Linfocitos	18	3.0 - 12.0 %
Monocitos	03	3.0 - 10.0 %
Eosinófilos	00	2.0 - 10.0 %
Basófilos	00	0.0 - 1.0 %
SERIE PLAQUETARIA		
Plaquetas	365,000	200,000 - 500,000 mm <sup>3</sup>
VPM	7.2	8.2 - 13.2 fL
PDW	38.1	9.1 - 19.4 fL
Hemoparasitos <i>Anaplasma platys</i> .		Nota:

Firma del Analista:

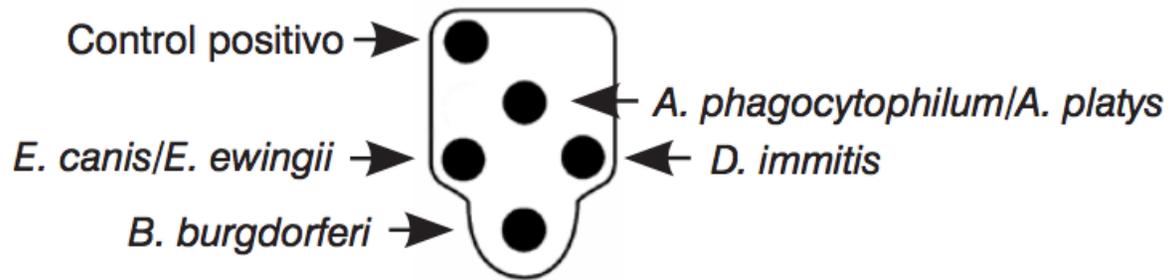


Reperto Las Palmas, De los semaforos de Walmart 2c Norte, 1 1/2c Este, # 1117  
info@divisionveterinaria.com | 2231-9551 | 7511-7994

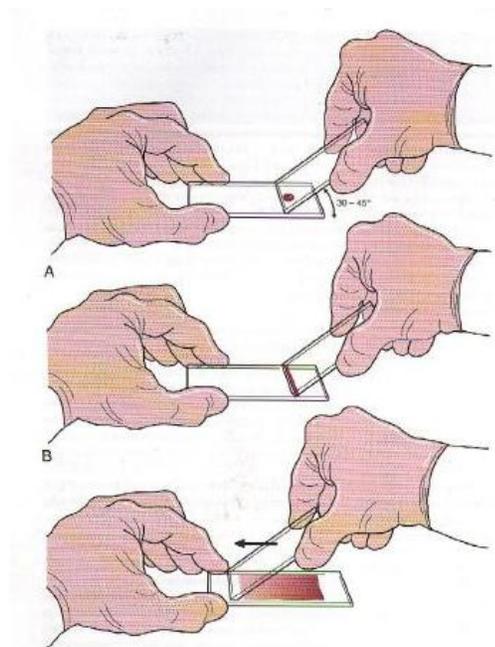
Anexo 2. BHC + Hemoparásito, positivo a *Anaplasma platys*.



**Anexo 3.** Procedimiento de análisis kit Snap 4Dx Plus de IDDEX.



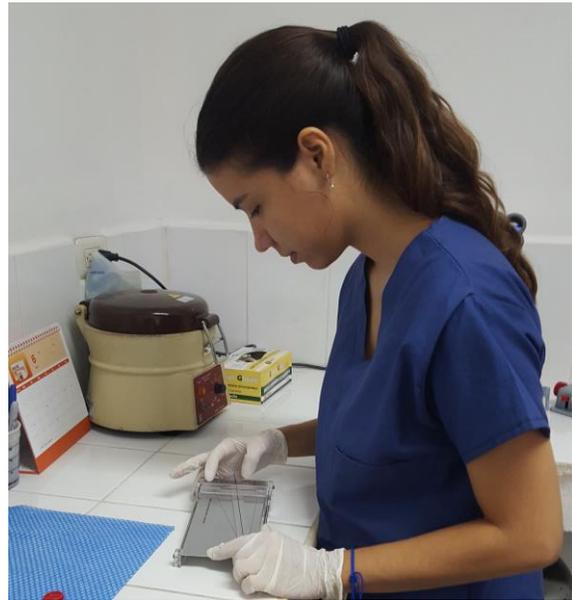
**Anexo 4.** Interpretación de los resultados del kit Snap 4Dx Plus de IDDEX.



**Anexo 5.** Extensión de sangre periférica por el método de portaobjetos.



**Anexo 6.** Toma de muestra sanguínea.



**Anexo 7.** Lectura de hematocrito.



**Anexo 8.** Realización de frotis sanguíneo.



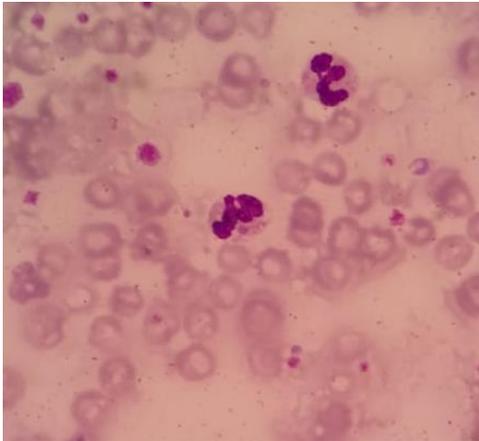
**Anexo 9.** Recuento celular al microscópico y búsqueda de hemoparásito.



**Anexo 10.** Ejecución de análisis de inmunocromatografía por CaniV-4 Test Kit de BIONOTE



**Anexo 11.** SNAP 4 dx Plus (IDEXX) test positivo a *Ehrlichia canis*/ *Ehrlichia*



**Anexo 12.** *Ehrlichia canis*.



**Anexo 13.** Paciente canino raza Shetland Sheepdog positivo a *Ehrlichia canis*



**DIVISION  
VETERINARIA**

## LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

HOJA DE REMISION DE EXAMENES

Propietario:  Fecha:   
Nombre animal:  Edad:   
E-mail / Telefono:  Sexo:   
Centro veterinario / Dr. Dra.:  Especie:   
Raza:

**Historial relacionado y sospecha clinica:**

### HEMATOLOGÍA

- Hemograma
- BHC
- Plaquetas
- Extendido Periférico
- Hemoglobina
- Hematocrito
- VSG
- Reticulocitos
- Hemoparásito (Especies menores)
- Hemoparásito (Especies mayores)

### BIOQUÍMICA

- ALT(GPT)  AST(GOT)
- Bilirrubina Total y fraccionada
- Creatinina
- Fosfatasa alcalina
- Glucosa
- Otros \_\_\_\_\_

### ORINA

- Proteinuria
- Glucosuria
- Urianálisis (EGO)

### SEROLOGIA CANINA

- Parvovirus-Coronavirus (Ag)
- Ehrlichia Canis
- Factor Reumatoide Canino
- Proteína C Reactiva

### PARASITOLOGÍA

- Parasitológico heces flotación
- Examen general de heces (EGH)
- Conteo de huevos
- Citología Fecal
- Sangre oculta en heces

### FERTILIDAD

- Citología vaginal
  - Espermatograma
  - Progesterona
- ### MICROBIOLÓGIA
- Tinción GRAM
  - Tinción Ziehl-Neelsen
  - Urocultivo
  - Coprocultivo
  - Cultivo ótico
  - Hemocultivo
  - Cultivo para dermatofitos
  - Cultivo de .....

### OTROS

- Tipo y Rh
- Coombs directo
- Coombs Indirecto
- Prueba de compatibilidad sanguínea
- Raspado de piel (Ectoparásitos)
- KOH para hongos
- Anemia Infecciosa Equina
- Distemper -Adenovirus
- Citología Dermatológica
- Perfil
- Biología Molecular
- PcR Ehrlichia Canis
- PcR Anaplasma F.
- Combo Dermatológico
- Combo General
- Combo Reproductivo
- Otros.....

**Anexo 14.** Hoja de remisión de exámenes utilizada en laboratorio “División Veterinaria” (Divet).

**LABORATORIO CLINICO VETERINARIO**  
HOJA DE REMISION DE EXAMENES

**DIVISION VETERINARIA**

Propietario: Shirley Gomez Fecha:

Nombre animal: Sol Edad: 4 m

E-mail / Telefono: 888 68760 Sexo: hembra

Centro veterinario / Dr. Dra.: monjito Especie: perro

Raza: pastor

Historial relacionado y sospecha clínica:  
**270**

<p><b>HEMATOLOGÍA</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hemograma</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> BHC</p> <p><input type="checkbox"/> Plaquetas</p> <p><input type="checkbox"/> Extendido Periférico</p> <p><input type="checkbox"/> Hemoglobina</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hematocrito</p> <p><input type="checkbox"/> VSG</p> <p><input type="checkbox"/> Reticulocitos</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hemoparásito (Especies menores)</p> <p><input type="checkbox"/> Hemoparásito (Especies mayores)</p> <p><b>BIOQUÍMICA</b></p> <p><input type="checkbox"/> ALT(GPT) <input type="checkbox"/> AST(GOT)</p> <p><input type="checkbox"/> Bilirrubina Total y fraccionada</p> <p><input type="checkbox"/> Creatinina</p> <p><input type="checkbox"/> Fosfatasa alcalina</p> <p><input type="checkbox"/> Glucosa</p> <p><input type="checkbox"/> Otros _____</p> <p><b>ORINA</b></p> <p><input type="checkbox"/> Proteinuria</p> <p><input type="checkbox"/> Glucosuria</p> <p><input type="checkbox"/> Urianálisis (EGO)</p>	<p><b>SEROLOGIA CANINA</b></p> <p><input type="checkbox"/> Parvovirus-Coronavirus (Ag)</p> <p><input type="checkbox"/> Ehrlichia Canis</p> <p><input type="checkbox"/> Factor Reumatoide Canino</p> <p><input type="checkbox"/> Proteína C Reactiva</p> <p><b>PARASITOLOGÍA</b></p> <p><input type="checkbox"/> Parasitológico heces flotación</p> <p><input type="checkbox"/> Examen general de heces (EGH)</p> <p><input type="checkbox"/> Conteo de huevos</p> <p><input type="checkbox"/> Citología Fecal</p> <p><input type="checkbox"/> Sangre oculta en heces</p> <p><b>FERTILIDAD</b></p> <p><input type="checkbox"/> Citología vaginal</p> <p><input type="checkbox"/> Espermatograma</p> <p><input type="checkbox"/> Progesterona</p> <p><b>MICROBIOLÓGIA</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tinción GRAM</p> <p><input type="checkbox"/> Tinción Ziehl-Neelsen</p> <p><input type="checkbox"/> Urocultivo</p> <p><input type="checkbox"/> Coprocultivo</p> <p><input type="checkbox"/> Cultivo ótico</p> <p><input type="checkbox"/> Hemocultivo</p> <p><input type="checkbox"/> Cultivo para dermatofitos</p> <p><input type="checkbox"/> Cultivo de .....</p>	<p><b>OTROS</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tipo y Rh</p> <p><input type="checkbox"/> Coombs directo</p> <p><input type="checkbox"/> Coombs indirecto</p> <p><input type="checkbox"/> Prueba de compatibilidad sanguínea</p> <p><input type="checkbox"/> Raspado de piel (Ectoparásitos)</p> <p><input type="checkbox"/> KOH para hongos</p> <p><input type="checkbox"/> Anemia Infecciosa Equina</p> <p><input type="checkbox"/> Distemper -Adenovirus</p> <p><input type="checkbox"/> Citología Dermatológica</p> <p><input type="checkbox"/> Perfil</p> <p><input type="checkbox"/> Biología Molecular</p> <p><input type="checkbox"/> PcR Ehrlichia Canis</p> <p><input type="checkbox"/> PcR Anaplasma F.</p> <p><input type="checkbox"/> Combo Dermatológico</p> <p><input type="checkbox"/> Combo General</p> <p><input type="checkbox"/> Combo Reproductivo</p> <p><input type="checkbox"/> Otros.....</p>
---	---	--

**Anexo 15.** Hoja de remisión de “División Veterinaria” (Divet) para BHC y detección de hemoparásito en canino pastor alemán.



# LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

HOJA DE REMISION DE EXAMENES

DIVISION VETERINARIA

Propietario: Alvaro Gaitan  
 Nombre animal: Lasy  
 E-mail / Telefono: 83742855-459  
 Centro veterinario / Dr. Dra.: Vel Soza

Fecha: 27/03/19  
 Edad: 7 años  
 Sexo: Hembra  
 Especie: Canino  
 Raza: Cholito

Historial relacionado y sospecha clinica:

### HEMATOLOGÍA

- Hemograma
- BHC
- Plaquetas
- Extendido Periférico
- Hemoglobina
- Hematocrito
- VSG
- Reticulocitos
- Hemoparásito (Especies menores)
- Hemoparásito (Especies mayores)

### BIOQUÍMICA

- ALT(GPT)  AST(GOT)
- Bilirrubina Total y fraccionada
- Creatinina
- Fosfatasa alcalina
- Glucosa
- Otros \_\_\_\_\_

### ORINA

- Proteinuria
- Glucosuria
- Urianálisis (EGO)

### SEROLOGIA CANINA

- Parvovirus-Coronavirus (Ag)
- Ehrlichia Canis
- Factor Reumatoide Canino
- Proteína C Reactiva

### PARASITOLOGÍA

- Parasitológico heces flotación
- Examen general de heces (EGH)
- Conteo de huevos
- Citología Fecal
- Sangre oculta en heces

### FERTILIDAD

- Citología vaginal
- Espermatograma
- Progesterona

### MICROBIOLÓGIA

- Tinción GRAM
- Tinción Ziehl-Neelsen
- Urocultivo
- Coprocultivo
- Cultivo ótico
- Hemocultivo
- Cultivo para dermatofitos
- Cultivo de .....

### OTROS

- Tipo y Rh
- Coombs directo
- Coombs indirecto
- Prueba de compatibilidad sanguínea
- Raspado de piel (Ectoparásitos)
- KOH para hongos
- Anemia Infecciosa Equina
- Distemper -Adenovirus
- Citología Dermatológica
- Perfil
- Biología Molecular
- Pcr Ehrlichia Canis
- Pcr Anaplasma F.
- Combo Dermatológico
- Combo General
- Combo Reproductivo
- Otros.....

203

Anexo 16. Hoja de remisión “División Veterinaria” (Divet) para BHC y detección de hemoparásito en canino sin raza definida.



**DIVISION  
VETERINARIA**

# LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

HOJA DE REMISION DE EXAMENES

Propietario:

Nombre animal:

E-mail / Telefono:

Centro veterinario / Dr. Dra.:

Fecha:

Edad:

Sexo:

Especie:

Raza:

Historial relacionado y sospecha clínica:

### HEMATOLOGÍA

- Hemograma
- BHC
- Plaquetas
- Extendido Periférico
- Hemoglobina
- Hematocrito
- VSG
- Reticulocitos
- Hemoparásito (Especies menores)
- Hemoparásito (Especies mayores)

### BIOQUÍMICA

- ALT(GPT)  AST(GOT)
- Bilirrubina Total y fraccionada
- Creatinina
- Fosfatasa alcalina
- Glucosa
- Otros \_\_\_\_\_

### ORINA

- Proteinuria
- Glucosuria
- Urianálisis (EGO)

### SEROLOGIA CANINA

- Parvovirus-Coronavirus (Ag)
- Ehrlichia Canis
- Factor Reumatoide Canino
- Proteína C Reactiva

### PARASITOLOGÍA

- Parasitológico heces flotación
- Examen general de heces (EGH)
- Conteo de huevos
- Citología Fecal
- Sangre oculta en heces

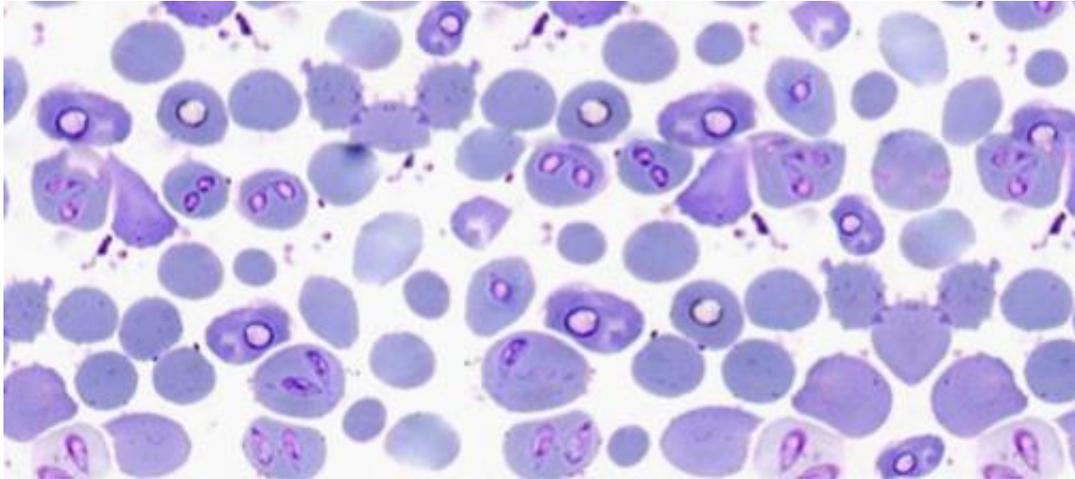
### FERTILIDAD

- Citología vaginal
- Espermograma
- Progesterona
- Tinción GRAM
- Tinción Ziehl-Neelsen
- Urocultivo
- Coprocultivo
- Cultivo ótico
- Hemocultivo
- Cultivo para dermatofitos
- Cultivo de .....

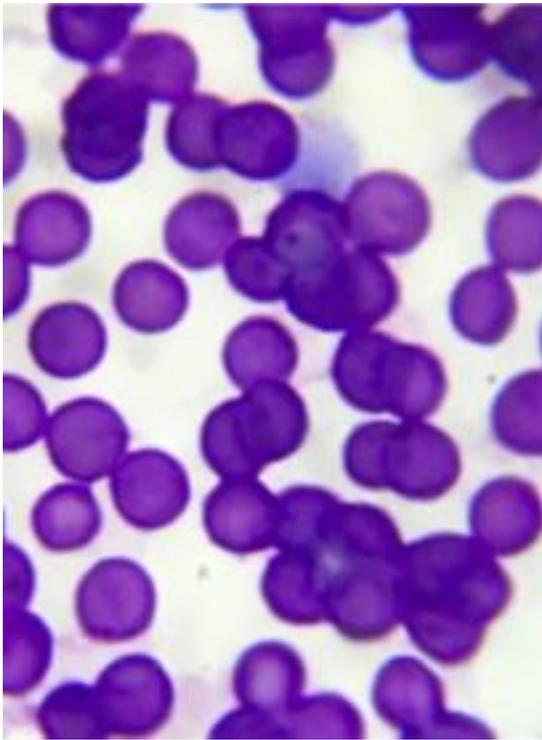
### OTROS

- Tipo y Rh
- Coombs directo
- Coombs Indirecto
- Prueba de compatibilidad sanguínea
- Raspado de piel (Ectoparásitos)
- KOH para hongos
- Anemia Infecciosa Equina
- Distemper -Adenovirus
- Citología Dermatológica
- Perfil
- Biología Molecular
- PcR Ehrlichia Canis
- PcR Anaplasma F.
- Combo Dermatológico
- Combo General
- Combo Reproductivo
- Otros.....

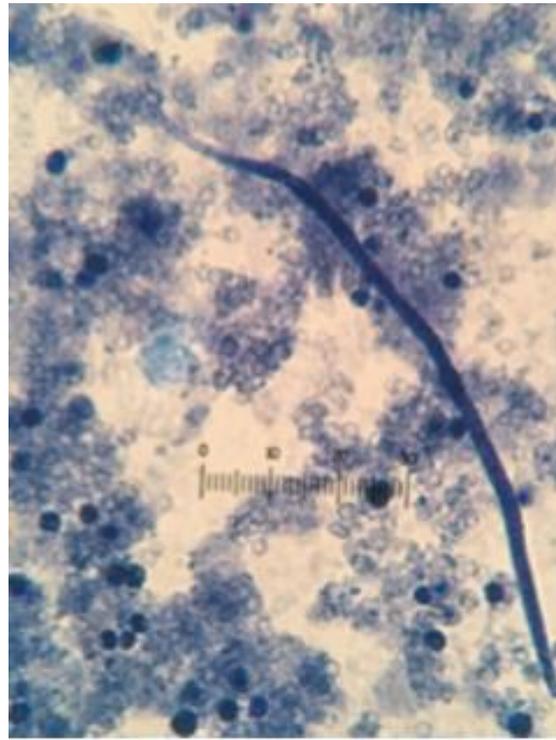
Anexo 17. Hoja de remisión “División Veterinaria” (Divet) para BHC y detección de hemoparásito en canino raza terrier.



**Anexo 18.** *Babesia canis*



**Anexo 19.** *Anaplasma phagocytophilum*



**Anexo 20.** *Dirofilaria Immitis*

BIOVET		SOLICITUD DE ANALISIS DE EXAMENES	
Propietario		Nombre Paciente	
Correo Electronico		Especie	
N° de Teléfono		Sexo	
N° de Expediente		Raza	
N° de Consulta		Edad	
Medico Tratante		Peso	
HISTORIA CLINICA			
EXAMEN SOLICITADO    BHC +HP    TGO    TGP    BUN    CREAT    EGO    EGH    PIEL			

**Anexo 21.** Hoja de remisión de exámenes utilizada en laboratorio “BIOVET” de Clínica Veterinaria Raymari.

BIOVET		SOLICITUD DE ANALISIS DE EXAMENES	
Propietario	Montserrat Rodriguez	Nombre Paciente	Osido
Correo Electronico	-	Especie	Canino
N° de Teléfono	86842070	Sexo	Macho
N° de Expediente	-	Raza	Husky
N° de Consulta	-	Edad	6 Meses
Medico Tratante		Peso	-
HISTORIA CLINICA Sangrado nasal / Vómito			
EXAMEN SOLICITADO <u>BHC +HP</u> TGO    TGP    BUN    CREAT    EGO    EGH    PIEL			

**Anexo 22.** Hoja de remisión de “BIOVET” para BHC y detección de hemoparásito en canino raza pitbull.

## IX. GLOSARIO

**Hematocrito:** porcentaje de eritrocitos en relación al plasma.

**Leucocitosis:** es el aumento del número de leucocitos en la sangre circulante.

**Linfocitosis:** aumento anormal del número de linfocitos en la sangre.

**Leucocitopenia:** disminución severa de los glóbulos blancos, también conocidos como leucocitos.

**Linfocitopenia:** se define como un recuento de linfocitos disminuidos.

**Mieloproliferativo:** trastorno en el que la médula ósea produce demasiados glóbulos rojos, glóbulos blancos o plaquetas.

**Neutrofilia:** se produce cuando en número absoluto de neutrófilos se encuentra elevado.

**Neutrófilos en banda:** neutrófilo con núcleo en forma curvada (forma de T, L o S). Es evidente la condensación de la cromatina. El citoplasma es igual que el de un neutrófilo maduro.

**Neutrófilos segmentados:** neutrófilo con núcleo lobulado de manera irregular, con coloración violáceo oscuro y cromatina densa. Son los neutrófilos maduros.

**Neutropenia:** se considera neutropenia cuando el N° de neutrófilos es inferior al rango de referencia.

**Pancitopenia:** es la disminución anormal de los elementos celulares de la sangre: hematíes, leucocitos y plaquetas.

**Transfusión:** procedimiento médico en donde un paciente recibe sangre entera o alguno de sus componentes por vía intravenosa.

**Trombocitopenia:** disminución del número de plaquetas en la sangre.

**Trombocitosis:** se define como un recuento de plaquetas elevado.