

HALLAZGOS HEMATOLÓGICOS EN CANINOS POSITIVOS A *Ehrlichia* spp,
EN TRES CLÍNICAS VETERINARIAS DE LA CIUDAD DE PAMPLONA
NORTE DE SANTANDER.

(Estudio retrospectivo).

DANIEL ALBERTO TORRES FERNANDEZ

NIXON ALBERTO SANTOFIMIO TRUJILLO

KAREN YURANI DELGADO VILLAMIZAR

MsC, Esp, MV,

Tutor

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

MEDICINA VETERINARIA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA 2019

Tabla de contenido

1	Resumen.....	1
2	Abstract.....	2
3	Planteamiento del problema y justificación.....	3
3.1	Planteamiento del problema.....	3
3.2	Justificación.....	6
4	Objetivo general.....	8
5	Objetivos específicos.....	8
6	Introducción.....	9
7	Marco teórico y estado del arte.....	11
7.1	Marco teórico.....	11
7.2	Estado del arte.....	14
8	Metodología.....	16
8.1	Localización del estudio.....	16
8.2	Población de estudio.....	16
8.3	Tipo de estudio.....	16
8.4	Recolección de datos.....	17
8.5	Análisis de datos.....	17
9	Resultados y discusión.....	18
9.1	Leucocitos.....	18

9.2	Linfocitos.....	19
9.3	Monocitos.....	21
9.4	Neutrófilos.....	22
9.5	Eosinófilos.....	23
9.6	Línea celular eritroide.....	24
9.7	Línea plaquetaria.....	28
9.8	Variable sexo.....	30
9.9	Variable Edad.....	31
10	Conclusiones.....	34
11	Recomendaciones.....	35
12	Referencias bibliográficas.....	36
12.1	Bibliografía.....	36

Lista de tablas.

Tabla 1 variables cuantitativas y cualitativas.	17
Tabla 2 Distribución del número de pacientes para la variable leucocitos entre los rangos inferior, normal y superior.	19
Tabla 3 Distribución del número de pacientes para la variable linfocitos entre los rangos inferior, normal y superior.	20
Tabla 4 Distribución del número de pacientes para la variable monocitos entre los rangos inferior, normal y superior.	22
Tabla 5 Distribución del número de pacientes para la variable neutrófilos entre los rangos inferior, normal y superior.	23
Tabla 6 Distribución del número de pacientes para la variable eosinófilos entre los rangos inferior, normal y superior.	24
Tabla 7 Distribución del número de pacientes para la variable eritrocitos entre los rangos inferior, normal y superior.	25
Tabla 8 Distribución del número de pacientes para la variable hematocrito entre los rangos inferior, normal y superior.	26
Tabla 9 Distribución del número de pacientes para la variable hemoglobina entre los rangos inferior, normal y superior.	26
Tabla 10 Distribución del número de pacientes para la variable volumen corpuscular medio entre los rangos inferior, normal y superior.	28
Tabla 11 Distribución del número de pacientes para la variable concentración de hemoglobina corpuscular media entre los rangos inferior, normal y superior.	28

Tabla 12 Distribución del número de pacientes para la variable plaquetas entre los rangos inferior, normal y superior.	30
Tabla 13 correlación de variable sexo con leucocitos, hematocrito y plaquetas.....	31
Tabla 14 correlación de variable edad con leucocitos, hematocrito y plaquetas.....	33

1 Resumen.

La ehrlichiosis es una enfermedad infecciosa de distribución mundial que afecta caninos domésticos y silvestres, caracterizada por hemorragias, emaciación y una elevada mortalidad. Debido a la geografía colombiana la mayor parte del territorio nacional se encuentra en climas cálidos lo cual favorece la presentación de *Ehrlichia* spp, esta enfermedad es un problema común en la clínica de pequeños animales, dado que las condiciones climáticas favorecen la sobrevivencia de la garrapata. Los estudios realizados en el departamento de Norte de Santander son escasos, por este motivo la investigación es un modelo retrospectivo en el cual se tomaron las historias clínicas de los últimos tres años (2016, 2017, 2018) de pacientes diagnosticados con *Ehrlichia* spp de tres clínicas veterinarias ubicadas en el municipio de Pamplona en el Norte de Santander. La población de estudio fue de 141 pacientes caninos diagnosticados positivos al hemoparásito por medio de PCR, SNAP, ESP, donde los hallazgos del estudio dan cuenta de alteraciones hematológicas clásicas para esta enfermedad, a saber: anemia microcítica hipercrómica con una presentación del 43,97%, leucocitosis con un 41,13%, leucopenia 21,98%, trombocitopenia 76,59% y una significancia entre las variables edad y hematocrito, edad y leucocitos.

Palabras clave: *Ehrlichia* spp, anemia, trombocitopenia, leucopenia, leucocitosis.

2 Abstract.

Ehrlichiosis is an infectious disease of worldwide distribution that affects domestic and wild canines, characterized by hemorrhages, wasting and high mortality. Due to the Colombian geography, most of the national territory is in hot climates which favors the presentation of *Ehrlichia* spp, this disease is a common problem in the clinic of small animals, since the climatic conditions favor the survival of the tick. Studies in the department of Norte de Santander are scarce, for this reason the research is a retrospective model in which the medical records of the last three years (2016, 2017, 2018) of patients diagnosed with *Ehrlichia* spp of three veterinary clinics were taken, these veterinary clinics are located in the municipality of Pamplona in the North of Santander. The study population was 141 canine patients diagnosed positively to the hemoparasite by means of PCR, SNAP, ESP, where the study findings reported classical hematological alterations for this disease, namely: hyperchromic microcytic anemia with a presentation of 43.97 %, leukocytosis with 41.13%, leukopenia 21.98%, thrombocytopenia 76.59% and a significance between the variables age and hematocrit, age and leukocytes.

Key words: *Ehrlichia* spp, anemia, thrombocytopenia, leukopenia, leukocytosis.

3 Planteamiento del problema y justificación.

3.1 Planteamiento del problema.

La ehrlichiosis es una enfermedad de distribución mundial que afecta caninos domésticos y silvestres, caracterizada por hemorragias, emaciación y una elevada mortalidad. Desde la década de los 60s se denomina pancitopenia tropical canina (González, Rojas, Pulido, & García, 2013).

Ehrlichia canis posee una distribución que abarca el trópico y subtrópico de todo el mundo. En América existe evidencia serológica en: Costa Rica, Estados Unidos de América (EEUU), Chile y México Meneses (1995) citado en (Pérez, y otros, 2010).

En Colombia diferentes autores han reportado el hallazgo de *Ehrlichia* spp tal y como lo demuestra (Romero, 2016) que en la ciudad de Ibagué encontró mediante la técnica de PCR que (32/50) animales fueron positivos al hemoparásito, asimismo en el estudio llevado a cabo por (González, Rojas, Pulido, & García, 2013) en la vereda Peñitas Puente Nacional donde el 26,25% (21/80) de pacientes caninos fueron positivos al hemoparásito.

En la actualidad se tiene conocimiento de que muchos países son endémicos del hemoparásito con lo cual radica la importancia de la realización de estudios epidemiológicos sobre este Meneses (1995) citado en (Pérez, et al, 2010).

Debido a la geografía colombiana, las enfermedades transmitidas por vectores como la ehrlichiosis, es un problema común en la clínica de pequeños animales, dado que las condiciones climáticas favorecen la sobrevivencia de la garrapata. Adicional se debe tener en cuenta su importancia en salud pública por el potencial riesgo zoonótico, especialmente en seres humanos expuestos al vector y con enfermedades inmunosupresoras (Oteo & Brouquib, 2005).

Factores relacionados con la tenencia responsable de mascotas, los deficientes programas de control y erradicación del vector, así como la resistencia de la garrapata a los productos químicos para su eliminación influyen en gran medida sobre los altos índices de presentación de la enfermedad. (Salazar, Buriticá, Echeverry, & Barbosa, 2014).

Es así como en España, los reportes estadísticos dan cuenta de una tasa de prevalencia que es del 84,6% (Cancrini et al., 2000), EEUU con el 60%, (Ryan y Newcomb, 1996), Japón con 59%, (Companion Animal Surgery, 1997) y Argentina con 60%, (Grubissich, 1999). En el contexto nacional, se reporta Ibagué departamento del Tolima con el 31,66% (126/398) (Salazar, Buriticá, Echeverry, & Barbosa, 2014) y Medellín con 24,8%. (Yarce, Ríos, & Cardona, 2014).

El municipio de Pamplona está localizado geográficamente en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, a una altitud de 2200 m.s.n.m, en la zona suroccidental del departamento de Norte de Santander. Su extensión territorial es de 1.176 km² y su temperatura promedio de 16 °C. (Alcaldía de Pamplona, 2019).

Pamplona se encuentra a 72 km de la capital del departamento, el municipio de Cúcuta, el cual tiene una altitud de 320 metros sobre el nivel del mar, una superficie 1176 Kms² y un clima cálido, promedio 27 °C (Alcaldía de Cúcuta, 2019). Esta cercanía favorece condiciones climáticas para la sobrevida del vector, así mismo el tránsito de mascotas de una ciudad a otra, con lo cual puede generar a su vez tránsito de vectores de enfermedades como la ehrlichiosis canina. Estas características socio demográficas determinan un riesgo epidemiológico para la prevalencia e incidencia de la enfermedad.

La ciudad de Pamplona, por el tipo de economía local, goza de afluencia masiva de pobladores dada su naturaleza de región estudiantil, este fenómeno hace que la población canina

y felina también varíe constantemente, llevando a un fenómeno epidemiológico de aumento en la cantidad de garrapatas en las mascotas y a su vez de las enfermedades transmitidas por estas.

La ehrlichiosis canina, desencadena una sintomatología que va desde signos inespecíficos como fiebre, anorexia, depresión, pérdida de peso, epistaxis, emesis, (Romero, 2016), los cuales pueden variar según la etapa de la enfermedad, siendo algunas veces confundidos con otras patologías bacterianas, fúngicas o virales diagnosticándose erróneamente, conllevando finalmente a que el paciente termine recibiendo tratamientos inadecuados para el problema primario. Sin dejar atrás las fases subclínicas de la enfermedad, las cuales generan riesgo de diseminación, de igual forma genera a largo plazo falla sistémicas como renal y hepática (Murphy, Ewing, Whitworth, Fox, & Kocan, 1998).

En variadas ocasiones la enfermedad es inadvertida por el clínico veterinario, y su aproximación diagnóstica se da por la realización de ayudas diagnósticas, entre ellas la más comúnmente utilizada el hemoleucograma, el cual permite evidenciar alteraciones de las líneas celulares hematológicas en número y forma, adicional a través del extendido de sangre periférica, el cual puede mostrar inclusiones intracelulares compatibles con hemoparásitos. (González, Rojas, Pulido, & García Corredor, 2013).

Específicamente, en la ehrlichiosis canina se reporta que la trombocitopenia ocurre entre los diez o veinte días posinfección, con aumento concurrente de plaquetas grandes regenerativas. La trombocitopenia se observa en un alto porcentaje de perros con el hemoparásito por lo general persiste durante todas las fases de la enfermedad. (Rudh, 2010).

En lo que concierne a otras alteraciones hematológicas en pacientes diagnosticados con *Ehrlichia* spp, la médula ósea muestra hiper celularidad marcada de las series megacariocíticas y

mieloide en las fases agudas y subclínicas. En la etapa crónica hay hipoplasia eritroide con aumento en la proporción M: E y plasmocitosis. En un bajo porcentaje de los animales muy enfermos se ve aplasia generalizada de la médula ósea. En la fase aguda encontramos elevaciones ligeras de la actividad de las enzimas hepáticas Paniagua & Guzmán (2010) citado en (Puentes, 2016).

Adquirir un conocimiento certero sobre las alteraciones hematológicas en número y forma en caninos positivos a *Ehrlichia* spp, permitirá al clínico crear protocolos de abordaje de la enfermedad más rápidos y efectivos, que permitan a su vez implementar mecanismos de tratamiento y control. Evitando la pérdida de tiempo valioso en espera de las herramientas diagnosticas especializadas para la enfermedad.

3.2 Justificación.

Debido a la gran afluencia en la clínica de pequeños animales de caninos con signos y síntomas compatibles con ehrlichiosis canina, es de vital importancia conocer los cambios hematológicos que puedan llevar al clínico a sospechar e identificar la enfermedad en etapas tempranas, donde el paciente no haya desarrollado afecciones irreversibles, ya que este microorganismo afecta prácticamente todos los sistemas.

Tomando en cuenta la resistencia adquirida por parte de la garrapata a los diferentes medicamentos de control y su capacidad de adaptación a condiciones climáticas diversas incluso en zonas consideradas no endémicas como la ciudad de Pamplona, hace que la población canina sea más susceptible a adquirir la enfermedad, donde algunos pacientes tendrán sintomatología más evidente que otros, por lo tanto determinar los cambios hematológicos más comunes de los pacientes que cursan con la enfermedad puede contribuir al médico veterinario a una aproximación diagnóstica de la misma.

La hematología es una de las herramientas más usadas en la clínica diaria y en algunas ocasiones la única a la que el propietario puede acceder, por lo tanto, fortalecer los conocimientos en esta área ayuda al médico en el análisis y correlación clínica para el correcto enfoque diagnóstico de *Ehrlichia* spp en caninos que pueden llegar a ser subdiagnosticados.

Teniendo en cuenta los cambios hematológicos individuales y poblacionales, de orden adaptativos a las diversas condiciones climáticas, se hace necesario realizar este tipo de investigación específica por regiones, que aporte líneas de conocimiento en un contexto científico de la clínica de pequeños animales.

Es así como se pretende a través de un estudio retrospectivo de un periodo de tres años, describir los hallazgos hematológicos más comunes en caninos positivos a *Ehrlichia* spp.

4 Objetivo general.

Describir y analizar los hallazgos hematológicos encontrados en caninos positivos a *Ehrlichia* spp, en tres clínicas veterinarias de la ciudad de Pamplona Norte de Santander en una ventana de estudio de tres años (2016 a 2018).

5 Objetivos específicos.

Describir las alteraciones en la línea de células roja, blanca y plaquetaria en pacientes caninos positivos a *Ehrlichia* spp.

Correlacionar hallazgos hematológicos con variables como edad y sexo a fin de evidenciar relación entre estas.

6 Introducción.

La ehrlichiosis es una enfermedad de distribución mundial, es endémica en los países tropicales y subtropicales, esta enfermedad fue descrita en el año 1935 en Argelia, a partir de experimentos realizados con perros. El agente descubierto fue llamado en un inicio *Rickettsia canis*, pero posteriormente renombrado en 1945, como *Ehrlichia canis* en honor al bacteriólogo alemán Paul Ehrlich (Hoyos, Alvarado, Suarez, & Diaz, 2007, pág. 130).

Es un microorganismo gram negativo, intracelular obligatorio, cocoide o pleomórfico, el cual tiene como células blanco a monocitos, macrófagos y linfocitos. (Hoyos S., Li E., Alvarado S., Suárez A., & Díaz C., 2007). Al ser este de distribución mundial diferentes autores han reportado su hallazgo tal y como (Murphy, Whitworth, Fox, & Kocan, 1998) que de 65 caninos obtuvo como resultados que el 15,4 % de los perros sometidos a diagnóstico por PCR, fueron positivos a *Ehrlichia* spp, de los cuales 6,2% eran positivos a *E. ewingii*, 3,1% *E. canis* y 6,2% presentaban *E. chaffensis*, además de esto (Martínez E. O., 2015) halló como resultados de su estudio realizado en Guayaquil Ecuador que (11/40) pacientes caninos fueron positivos *Ehrlichia* spp, asimismo sumado el estudio realizado por (Cartagena, Ríos, & Cardona, 2015) donde hallaron que la seroprevalencia para la enfermedad producida por *Ehrlichia* spp fue de 24,8 %.

Las enfermedades transmitidas por vectores como la *Ehrlichia* spp, es un problema común en la clínica de pequeños animales, dado que las condiciones climáticas favorecen la sobrevivencia de la garrapata. Adicional se debe tener en cuenta su importancia en salud pública por el potencial riesgo zoonótico, especialmente en seres humanos expuestos al vector y con enfermedades inmunosupresoras. (Oteo & Brouquib, 2005).

Adquirir un conocimiento certero sobre las alteraciones hematológicas en número y forma en caninos positivos a *Ehrlichia* spp, permitirá al clínico crear protocolos de abordaje de la enfermedad más rápidos y efectivos, que faciliten a su vez implementar mecanismos de tratamiento y control. Evitando la pérdida de tiempos valioso en espera de la herramienta diagnóstica especializada para la enfermedad.

7 Marco teórico y estado del arte.

7.1 Marco teórico.

La ehrlichiosis canina es una enfermedad importante, considerada emergente que afecta a los perros y otros cánidos, y cuyo agente etiológico es primordialmente *Ehrlichia canis* (Martínez, Arraga Alvarado, Triana Alonso, Ruiz, & Gutiérrez, 2015, pág. 649).

Esta es una enfermedad de distribución mundial, es endémica en los países tropicales y subtropicales en donde la seroprevalencia puede llegar a ser hasta del 33% (Gutiérrez, Pérez-Ybarra, & Agrela, 2016). Esta enfermedad fue descrita en el año 1935 en Argelia, a partir de experimentos realizados con perros. El agente descubierto fue llamado en un inicio *Rickettsia canis*, pero posteriormente renombrado en 1945, como *Ehrlichia canis* en honor al bacteriólogo alemán Paul Ehrlich (Yarce et al., 2015). Es una enfermedad rickettsial causada por microorganismos del género *Ehrlichia* spp., teniendo como principal agente a *Ehrlichia canis*, microorganismo gram negativo, intracelular obligatorio, cocoide o pleomórfico, el cual tiene como células blanco a monocitos, macrófagos y linfocitos. En sangre periférica se observan en agrupaciones bacterianas intracitoplasmáticas denominadas formas densas (0,2 0,4 mm) y formas ligeras (0,8-1,5 mm). Esta bacteria es transmitida por el *Rhipicephalus sanguineus* o garrapata parda del perro. (Hoyos, Li E, Alvarado, Suarez, & Diaz, 2007, pág. 130).

En el área occidental son tres las especies de ehrlichias que tienen importancia por su incidencia y potencial gravedad: *E. chaffeensis*, *A. phagocytophilum*, *E. ewingii* responsable de un cuadro similar a la AHG (anaplasmosis granulocítica humana) en inmunodeprimidos. (Oteo & Brouquib, 2005, pág. 60).

Cabe decir que esta enfermedad se transmite por el contacto con sangre de animales infectados, el empleo de hemoderivados (transfusiones) y la transmisión perinatal son vías excepcionales de adquisición de la enfermedad. La mayor incidencia de estas infecciones se produce en los meses en los que las diferentes especies de garrapatas implicadas en la transmisión de estas bacterias están más activas (Oteo & Brouquib, 2005, pág. 60).

Aun así, no se conoce con exactitud la fisiopatología de las ehrlichiosis. Al igual que en otras enfermedades transmitidas por garrapatas, las Ehrlichias llegan a la sangre tras la picadura de una garrapata. Desde allí infectan a los leucocitos circulantes y a las células del sistema reticuloendotelial. Estos microorganismos penetran en el interior de las células por fagocitosis. Una vez en el interior es posible que inhiban la fusión fagosoma-lisosoma y retrasen la apoptosis celular, facilitando la multiplicación de las bacterias (Oteo & Brouquib, 2005, pág. 61).

De igual manera la afinidad de las diferentes especies de este tipo de bacterias por sus células diana es la responsable de las citopenias observadas (leucopenia, trombocitopenia) que en ocasiones pueden provocar grados importantes de inmunodepresión. Este hecho facilita la aparición ocasional de infecciones oportunistas (Oteo & Brouquib, 2005, pág. 61).

Por otra parte, la ehrlichiosis se caracteriza por presentar tres fases de su enfermedad, la fase aguda, subclínica y crónica. Con un periodo de incubación inicial de 8 a 20 días. En la fase aguda CME (ehrlichiosis monocítica canina) se caracteriza porque sus signos clínicos pueden ser leves y no específicos, aunque en algunos casos pueden ser severos y comprometer la vida. Tras un periodo de incubación de 8 a 20 días se inicia dicha fase y dura de 2 a 4 semanas. Se caracteriza por alteraciones hematológicas como: trombocitopenia, leucopenia y anemia leve variable. Otras alteraciones que se pueden presentar son pérdida de peso, anorexia, letargia, fiebre (41° C), linfadenomegalia, exudado óculo-nasal seroso o purulento, hemorragias,

petequias, disnea. Debido al corto periodo de incubación se puede encontrar en algunos de estos animales una infestación evidente de garrapatas, si no han sido eliminadas todavía. En la mayoría de los casos se resuelve esta fase de forma espontánea y se inicia la siguiente fase (Álvarez, 2011, pág. 15).

Por otra parte, para realizar un diagnóstico de esta patología existen diferentes métodos como los es la microscopia óptica de la sangre que tiende a ser menos sensible que la serología y el PCR; las coinfecciones con otros patógenos transmitidos por garrapatas pueden complicar el diagnóstico. El frotis de sangre es una forma típica de detección del microorganismo *E. canis*-mórulas; es altamente específico para la ehrlichiosis canina, sin embargo, este método consume mucho tiempo y no es muy confiable ya q solo se observan pequeñas mórulas que se encuentran en el frotis en números bajos durante la fase aguda de la infección (Ospina, 2016, pág. 14).

La prueba de inmunofluorescencia indirecta se recomienda para confirmar un diagnóstico de ehrlichiosis canina; la detección de anticuerpos IgG específicos indican exposición al patógeno de *Ehrlichia* spp durante la enfermedad aguda, dos pruebas de una a dos semanas de diferencia mostrarán el aumento de los títulos de anticuerpos, por lo tanto, los resultados obtenidos por inmuno fluorescencia deben interpretarse con cuidado ya que son de baja especificidad (Ospina, 2016, pág. 14).

Según lo menciona Kiomi, (2010) citado en (Ospina, 2016, pág. 15) en ese mismo sentido las técnicas de PCR se consideran las más confiables para el diagnóstico de ehrlichiosis canina. Los métodos de PCR son altamente sensibles y permiten la detección de ADN *E. canis* tan pronto como 4-10 días después de la infección.

Los pacientes que padecen esta enfermedad pueden ser tratados farmacológicamente y evolucionar de forma exitosa, sin embargo, usualmente el propietario llega con el paciente en un grado avanzado de la enfermedad, situación en la que la falla multisistémica es imposible de controlar, por lo que, sobreviene la muerte (Avendaño, Centeno, Navas, Duarte, & Torres, 2017, pág. 1).

7.2 Estado del arte.

En una investigación llevada a cabo en Oklahoma (EEUU) por Murphy et al, (1998), en la cual se estudiaron 65 perros, donde el 15.4 % de los perros sometidos a diagnóstico por PCR, fueron positivos a *Ehrlichia* spp, de los cuales 6.2% eran positivos a *E. ewingii*, 3.1% *E. canis* y 6.2% presentaban *E. chaffensis*. Esto demuestra el valor epidemiológico que tienen los estudios realizados ya que realmente son muy pocos los elaborados.

En el estudio realizado por parte de (Martínez E. O., 2015) sobre diagnóstico hematológico y caracterización de patógenos transmitidos por vectores en caninos de la ciudad de Guayaquil, Ecuador encontró que las alteraciones hematológicas detectadas de los 11 perros identificados con mórulas de *Ehrlichia* spp, el 63,9% registró anemia no regenerativa, y 9,1% anemia regenerativa, 36,3% mostró leucopenia y en el 100% trombocitopenia. La policromasia se evidenció en 2 casos (18,2%), en 5 (45,5%) se observaron macroplaquetas y en 8 (72,7%) monocitos reactivos (monocitos de gran tamaño e intensamente vacuolados). En las 25 muestras detectadas con piroplasmas, las alteraciones hematológicas cuantitativas más frecuentes fueron: anemia no regenerativa en 12 casos (48%); leucopenia en 9 (36%) y trombocitopenia en 24 (96%). Entre las alteraciones cualitativas, se evidenció policromasia en 16 casos (64%), presencia de monocitos reactivos en 5 (20%) y macroplaquetas en 9 (36%).

En el estudio realizado por (González & Loaiza, 2012) en los laboratorios clínicos veterinarios del Valle de Aburrá, que fueron realizados en un lapso de cinco años (febrero 2005-febrero 2009). hallaron que existe la presencia o ausencia de anemia, leucocitosis, leucopenia, trombocitosis, hiperproteinemia, edad, sexo y raza con la presencia de *Ehrlichia canis*, esto evidenciando las variaciones hematológicas que se presentan en esta enfermedad con lo cual radica la importancia de comprenderlas y asociarlas.

En la investigación que llevo a cabo (González, Rojas, Pulido, & García Corredor, 2013) sobre la Correlación entre hemograma y frotis sanguíneo para determinar *E. canis* en la vereda Peñitas de Puente Nacional hallaron que las alteraciones hematológicas se comprueban mejor en infecciones por *E. canis* e incluyen anemia (82%) que suele ser arregenerativa, trombocitopenia (82%) y leucopenia (32%, de la cual 20% tuvo neutropenia).

En la publicación elaborada por (Hoyos, Li E, Alvarado, Suarez, & Diaz, 2007) sobre la evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina se determinó que la trombocitopenia, leucopenia, anemia y el antecedente de contacto con garrapatas tuvieron una relación significativa con la presencia de la enfermedad ($p < 0.05$). Se concluye que el examen hematológico es muy importante en el diagnóstico de la ehrlichiosis canina y que el ELISA directo es una excelente prueba confirmatoria.

(Romero, 2016) en la divulgación que realizó por medio de su estudio que tiene como nombre evaluación de la presencia de *Ehrlichia canis* en caninos sospechosos de enfermedad hemoparasitaria en la ciudad de Ibagué mediante la técnica de PCR. Halló que los animales sospechosos de la enfermedad por cuadro clínico, el 22,5% (9/40) manifestaron trombocitopenia y la alteración menos común en los caninos con signos clínicos fue leucopenia, la cual se evidenció en un paciente.

8 Metodología.

8.1 Localización del estudio.

El estudio se realizó en tres clínicas veterinarias ubicadas en el municipio de Pamplona Norte de Santander, Colombia.

8.2 Población de estudio.

Para este estudio se utilizó la totalidad de historias clínicas de pacientes caninos sin distinción de sexo, edad, raza, atendidos en un periodo de tres años (2016, 2017, 2018), con diagnóstico positivo de *Ehrlichia* spp, por extendido de sangre periférica (ESP), SNAP o reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

8.3 Tipo de estudio.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal retrospectivo para un período de tres años, analizando variables cuantitativas y cualitativas como se describen en Tabla 1.

Tabla 1 variables cuantitativas y cualitativas.

Variables analizadas	
Variables cuantitativas.	Variables cualitativas
Leucocitos x10 ³ μl	Sexo
Neutrófilos x10 ³ μl	Raza
Eosinófilos x10 ³ μl	
Linfocitos x10 ³ μl	
Monocitos x10 ³ μl	
Plaquetas x10 ⁹ l	
Eritrocitos X10 ¹² /L	
Hemoglobina Mg/Dl	
Hematocrito %	
Volumen Corpuscular Medio fl.	
Hemoglobina Corpuscular Media pg.	
Concentración Hemoglobina Corpuscular Media g/dl.	

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

8.4 Recolección de datos.

Se utilizó un análisis de historias clínicas y cuadro hemáticos, recolectados fueron tabulados según las variables de estudio a través del Excel® versión 2013.

8.5 Análisis de datos.

Las variables se analizaron a través de una estadística descriptiva por medio de porcentajes. Los hallazgos hematológicos fueron analizados a través de una distribución de frecuencias por medio del programa estadístico informático SPSS (Statistical Product and Service Solutions).

9 Resultados y discusión.

A continuación, se presentan los resultados de un análisis de distribución de frecuencias para las variables cuantitativas de recuentos de líneas celulares hemáticas, por medio de la prueba de Chi² se llevó a cabo una correlación entre las variables edad y sexo con la presencia de anemia, leucopenia, leucocitosis, trombocitopenia, para un total de 141 historias clínicas de pacientes caninos diagnosticados con *Ehrlichia* spp.

9.1 Leucocitos.

El rango normal para caninos del recuento total de leucocitos osciló entre $5,0 \times 10^3 \mu\text{l}$ a $14,1 \times 10^3 \mu\text{l}$, en el presente estudio se halló que el 41,13% de los pacientes presentaban leucocitosis (Tabla 2), esto concuerda con los hallazgos del estudio realizado por (López Romero & Ruíz Garzón, 2016) donde el 57,5% (23/40) de los pacientes presentaron leucocitosis, así mismo (Ruiz & N. Zimmermann, 2014) reporta en caninos con ehrlichiosis una leucocitosis con y sin desvío a la izquierda, en este presente trabajo la leucocitosis esta dada por eosinofilia, y de acuerdo a lo revisado en la literatura disponible hasta hoy al parecer no se ha realizado una explicación fisiopatológica de como la *Ehrlichia* spp puede causar este aumento en los eosinófilo, una posible explicación a esta eosinofilia podría ser que debido a que la ehrlichiosis produce una hipersensibilidad tipo II, y los eosinófilos participan directamente en los procesos de hipersensibilidad.

Por otra parte, el 36,87% (52/141) de los pacientes se encontraban en el rango de referencia normal (Tabla 2), esto concuerda con los resultados obtenidos por (Romero et al 2012) donde el 88,9% de los pacientes evaluados presentaron recuentos de este tipo de células blancas entre los rangos normales esto debido a que alcanzan un nivel compensatorio manteniéndose

durante cierto tiempo en niveles normales y al avanzar la enfermedad descenderán paulatinamente.

Tabla 2 Distribución del número de pacientes para la variable leucocitos entre los rangos inferior, normal y superior.

Leucocitos ($\times 10^3 \mu\text{l}$)			
Intervalo		N°	%
0,30	4,80	15	10,64
4,80	6,70	16	11,35
6,70	8,50	19	13,48
8,50	10,50	16	11,35
10,50	13,40	17	12,06
13,40	15,40	17	12,06
15,40	18,40	13	9,22
18,40	25,70	14	9,93
25,70	55,60	14	9,93
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.2 Linfocitos.

En cuanto a las alteraciones que se pueden encontrar en los pacientes diagnosticados con *Ehrlichia* spp la linfopenia es una característica principal de esta enfermedad (Ospina, 2016), esto contrasta con los resultados de la presente investigación donde el 55% (60/141) de los caninos presentó los linfocitos dentro del rango normal, esto concuerda con el estudio realizado por (López Romero & Ruíz Garzón, 2016) donde el 72,5% de los animales presentaron los valores de linfocitos en su rango normal, (Ospina, 2016) en su estudio, halló que los linfocitos de su paciente se mantuvieron en el rango normal, esto pudo ocurrir debido a que los linfocitos alcanzan un nivel compensatorio manteniéndose durante cierto tiempo en niveles normales y al avanzar la enfermedad descenderán paulatinamente (Salazar, Buriticá, Echeverry, & Barbosa, s. f.).

Se evidenció que el 34,04% (48/141) de los individuos estudiados presentaron linfocitosis, este hallazgo junto a hiperproteinemia en perros con ehrlichiosis en fase crónica indica que la médula ósea no está afectada aun gravemente (Sainz Rodríguez, 2002).

En este estudio el 23,40% (33/141) presentó linfopenia esto es acorde con lo que otros autores reportan tal y como lo hace en su estudio (López Romero & Ruíz Garzón, 2016) donde 27,5% (11) tuvieron linfopenia, esto debido a que tal y como lo mencionan (Barrios A., Lí E., Suárez A., Manchego S., & Hoyos S., 2013) esto debido a que las células diana de *Ehrlichia* spp son las células del sistema mononuclear fagocitario (SMF) y más concretamente los monocitos y los linfocitos circulantes, ocasionando daño a la célula cuando el citoplasma celular se encuentra repleto de microorganismos, lo que trae consigo una liberación de cuerpos elementales que invaden nuevas células (Álvarez, 2011).

Tabla 3 Distribución del número de pacientes para la variable linfocitos entre los rangos inferior, normal y superior.

		Linfocitos ($\times 10^3 \mu\text{l}$)		
	Intervalo	N°	%	
0	0,6	11	7,80	
0,6	1,2	22	15,60	
1,2	1,6	22	15,60	
1,6	2,1	18	12,77	
2,1	2,8	20	14,18	
2,8	3,9	13	9,22	
3,9	5,3	14	9,93	
5,3	8,4	11	7,80	
8,4	44,6	10	7,09	
		141	100,00	

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.3 Monocitos.

Los caninos con recuentos totales de monocitos dentro del normal en el presente trabajo fue de 69,50% (98/141), estos resultados se pueden comparar con la investigación llevada a cabo por (Romero & Ruíz, 2016) donde el 75% (30/40) de caninos diagnosticados con *Ehrlichia* spp tuvieron los monocitos dentro de sus rangos normales, esto debido que los monocitos alcanzan un nivel compensatorio manteniéndose durante cierto tiempo en niveles normales y al avanzar la afección descenderán paulatinamente todo esto debido al curso de la enfermedad, lo anteriormente mencionado difiere de lo reportado por diferentes autores como lo es (Martínez, 2014) el cual en su trabajo encontró que el 72,7% (8/11) de caninos presento monocitosis, igualmente el trabajo realizado por (Mil, 2005) obtiene como resultado en su estudio un 8% (2/30) caninos con monocitosis.

En cuanto a lo que se refiere la monocitopenia que en este estudio fue de 26,24% (37/141), según (Núñez Ochoa, 2007a) menciona que en la mayoría de las especies domésticas se inician en cero o con valores cercanos a cero, por lo tanto, carece de valor clínico, además de esto al ser los monocitos células dianas de la *Ehrlichia* spp se verán disminuidos por destrucción de estos.

Tabla 4 Distribución del número de pacientes para la variable monocitos entre los rangos inferior, normal y superior.

		Monocitos ($\times 10^3 \mu\text{l}$)	
	Intervalo	N°	%
0	0	3	2,13
0	0,1	34	24,11
0,1	0,3	26	18,44
0,3	0,4	26	18,44
0,4	0,5	13	9,22
0,5	0,7	12	8,51
0,7	1,1	13	9,22
1,1	1,4	8	5,67
1,4	4,2	6	4,26
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.4 Neutrófilos.

Tomando en cuenta que los recuentos normales de neutrófilos en el perro oscilan entre $2.9-12 \times 10^3 \mu\text{l}$, se halló que el 57,44% (81/141) de los caninos mostraban un conteo de neutrófilos dentro de este rango, esto debido a que, si la inflamación causada por *Ehrlichia* spp no se resuelve rápidamente, la producción medular de neutrófilos establecerá un nuevo equilibrio con la demanda tisular, por último el recuento de neutrófilos volverá a la normalidad (Yáñez, J, 2015).

La cantidad de pacientes que presentaron neutrofilia fue del 31,91% (45/141) lo cual concuerda con el estudio realizado por (Linares, 2011) donde reporta que el 12,0% de los caninos diagnosticados presentaban neutrofilia, esto debido según (Núñez, 2007) a que la neutrofilia es característica de inflamación. En la etapa aguda de la ehrlichiosis se cursa con procesos inflamatorios en el endotelio de los vasos sanguíneos, con lo cual se verá un aumento en el recuento de neutrófilos (vasculitis)(Gutiérrez, Pérez, & Agrela, 2016).

Tabla 5 Distribución del número de pacientes para la variable neutrófilos entre los rangos inferior, normal y superior.

Intervalo		Neutrófilos ($\times 10^3 \mu\text{l}$)	
		N°	%
0,2	3,5	15	10,64
3,5	5,1	17	12,06
5,1	6,2	15	10,64
6,2	7,1	18	12,77
7,1	8,6	17	12,06
8,6	11,1	14	9,93
11,1	12,5	17	12,06
12,5	17,2	14	9,93
17,2	36,7	14	9,93
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.5 Eosinófilos.

Los valores de referencia para los eosinófilos en caninos son de 0,0-1,3 $\times 10^3 \mu\text{l}$, los resultados obtenidos en el presente estudio para el recuento de estas células, el 78,72% (111/141) de las muestras presentaron eosinofilia, esto concuerda con lo reportado por (Romero et al 2012) donde el 11,1% (1/9) de sus pacientes presentaron eosinofilia, además en el estudio realizado por (Linares 2011) se evidenció que el 19,9% (4/12) de sus pacientes presentaban eosinofilia, de acuerdo a lo revisado en la literatura disponible hasta hoy al parecer no se ha realizado una explicación fisiopatológica de como la *Ehrlichia* spp puede causar este aumento en los eosinófilos, quedando así este resultado reportado para posteriores investigaciones donde hallen una relación entre estos.

Tabla 6 Distribución del número de pacientes para la variable eosinófilos entre los rangos inferior, normal y superior.

		Eosinófilos ($\times 10^3 \mu\text{l}$)	
	Intervalo	N°	%
0,1	1	13	9,22
1	1,5	17	12,06
1,5	2	24	17,02
2	2,5	18	12,77
2,5	3	17	12,06
3	4	16	11,35
4	5,2	15	10,64
5,2	8,7	11	7,80
8,7	57,2	10	7,09
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.6 Línea celular eritroide.

De acuerdo a la línea de células rojas, se evidenció que el 57,44% (81/141) presentó recuento total de eritrocitos dentro del rango de referencia, de igual forma el 58,15% (82/141) para los niveles de hemoglobina y el 24,11% (34/141) para hematocrito (Tabla 7 y 8), esto debido a que durante la infección con hemoparásitos, los pacientes presentan tres picos de disminución drástica de la línea eritroide por debajo del rango normal y dos picos de recuperación, entre el día 15 y el día 30 post-infección, donde el aumento es evidente. (Oviedo sosa, 2011).

Los hallazgos del presente estudio tienen concordancia con lo hallado por (López Romero & Ruíz Garzón, 2016) donde el 72,5 % (29/40) de pacientes caninos se encontraban con sus valores de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito en su rango normal, pero así mismo contrasta con lo reportado por (Ospina, 2016) donde en su investigación los valores de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito estuvieron inferior a los límites normales.

Así mismo se evidenció disminuciones en los valores de la línea roja, distribuidos de la siguiente manera; recuento total de eritrocitos con el 21,27% (30/141), hemoglobina con 41,84% (59/141) y hematocrito con 43,97% (62/141). (Tabla 7,8 y 9)

Estos hallazgos concuerdan con los estudios realizados por (Romero & Garzón, 2016), (Martínez, 2014) y (Ospina, 2016) donde valores superiores al 70% de pacientes diagnosticados a *Ehrlichia* spp presentaron algún grado de disminución en estos parámetros, esto se atribuye a la producción de una globulina antieritrocito, que produce una hipersensibilidad de tipo II, la cual lleva a la producción de una hemólisis extravascular, el eritrocito al ser cubierto por esta globulina es destruido en el bazo, llevando al conteo bajo de estos y a su vez de hemoglobina y hematocrito, esto concuerda con lo mencionado por (Oviedo sosa, 2011) que durante la infección con hemoparásitos, los pacientes presentan 3 picos de disminución drástica, donde se encuentra por debajo de lo normal.

Tabla 7 Distribución del número de pacientes para la variable eritrocitos entre los rangos inferior, normal y superior.

Intervalo		Eritrocito ($\times 10^3$ 12/L)	
		N°	%
1,4	3,3	16	11,35
3,3	4,56	14	9,93
4,56	5,36	17	12,06
5,36	5,73	15	10,64
5,73	6,43	16	11,35
6,43	7,03	17	12,06
7,03	7,62	16	11,35
7,62	8,55	15	10,64
8,55	18,74	15	10,64
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

Tabla 8 Distribución del número de pacientes para la variable hematocrito entre los rangos inferior, normal y superior.

Hematocrito (%)			
Intervalo		Nº	%
6,9	20	16	11,35
20	31,8	14	9,93
31,8	36,3	16	11,35
36,3	41,1	16	11,35
41,1	46,1	17	12,06
46,1	49,8	17	12,06
49,8	54,9	14	9,93
54,9	63	16	11,35
63	93,1	15	10,64
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

Tabla 9 Distribución del número de pacientes para la variable hemoglobina entre los rangos inferior, normal y superior.

Hemoglobina (Mg/Dl)			
Intervalo		Nº	%
1,4	5,9	14	9,93
5,9	8,7	13	9,22
8,7	10,2	16	11,35
10,2	11,7	16	11,35
11,7	13,1	18	12,77
13,1	14,1	18	12,77
14,1	16	17	12,06
16	18,1	14	9,93
18,1	30,7	15	10,64
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

La clasificación del tipo de anemia presente en las muestras examinadas se realizó teniendo en cuenta los valores de VCM y CHCM. Según los resultados obtenidos el VCM 71,63% (101/141) de las mismas se clasificó como normocítica y según la CHCM el 7,09% (10/141) fue clasificado como normocrómica (Tabla 10 y 11), lo cual es común encontrar en

pacientes diagnosticados con *Ehrlichia* spp tal y como lo menciona (Olaya Martínez, 2014), que esta anemia normocítica y normocrómica no regenerativa, puede ser de magnitud leve a moderada, además esto concuerda con los resultados obtenidos en el estudio de (López Romero & Ruíz Garzón, 2016) donde el 42,5% (17/40) de sus pacientes presentaron anemia normocítica normocrómica, esto debido a por la presencia en circulación sanguínea de sustancias como IFN-gamma, TNF-alfa e IL-1, los cuales tienen un impacto negativo en la diferenciación de los precursores eritroides (Hoyos, 2005).

En cuanto a la cantidad de pacientes que presentaron una anemia microcítica hipocrómica, tomando en cuenta el valor de VCM el 8,51% (12/141) de las muestras fueron clasificadas como anemia microcítica y según la CHCM el 92,90% (131/141) fue clasificada como hipocrómica, estos hallazgos son muy particulares y concuerdan con los reportados por (López Romero & Ruíz Garzón, 2016) donde el 2,5% de sus pacientes presentaron anemia microcítica hipocrómica, esto contrasta con lo reportado por otros autores como (Hoyos S. et al., 2007) donde 29,09% (16/55) animales positivos presentaron anemia normocítica normocrómica, esto debido a tal y como menciona (Hoyos, 2005) por la presencia en circulación sanguínea de sustancias como IFN-gamma, TNF-alfa e IL-1, los cuales tienen un impacto negativo en la diferenciación de los precursores eritroides.

Tabla 10 Distribución del número de pacientes para la variable volumen corpuscular medio entre los rangos inferior, normal y superior.

Volumen corpuscular medio (fl)			
Intervalo		N°	%
47,1	63,6	12	8,51
63,6	68,3	13	9,22
68,3	70,8	16	11,35
70,8	71,9	17	12,06
71,9	73	20	14,18
73	74,2	19	13,48
74,2	75,7	16	11,35
75,7	77,2	16	11,35
77,2	86,6	12	8,51
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

Tabla 11 Distribución del número de pacientes para la variable concentración de hemoglobina corpuscular media entre los rangos inferior, normal y superior.

Concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl)			
Intervalo		N°	%
19,6	24,8	12	8,51
24,8	26,4	12	8,51
26,4	27,2	20	14,18
27,2	28	18	12,77
28	28,5	22	15,60
28,5	29,5	17	12,06
29,5	30,2	17	12,06
30,2	31,9	13	9,22
31,9	68,3	10	7,09
		141	100,00

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.7 Línea plaquetaria.

En lo referente a los resultados obtenidos en la presente investigación en cuanto al valor de las plaquetas se obtuvo que el 76,59% (108/141) de caninos se encontraban inferior al rango normal ($211 - 621 \times 10^9/L$), presentando estos una trombocitopenia, esto se asemeja a lo

reportado por varios autores como lo son (Sainz Rodríguez & Sainz Rodríguez, 2002) donde el 35,48% (33/93) de sus pacientes caninos diagnosticados a *Ehrlichia* spp presentaban trombocitopenia, además de esto en el estudio llevado a cabo por (Olaya Martínez, 2014) halló que el 100% (11/11) de pacientes caninos presentaron trombocitopenia, esto debido a que fundamentalmente en cuanto a su migración en sangre, la cual parece estar inhibida por alguna sustancia sérica, ausente en animales sanos y asociada a la infección por *Ehrlichia* spp dicha sustancia ha recibido el nombre de factor de inhibición de la migración plaquetaria (PMIF) y sería producida por los linfocitos B. Este factor es capaz de impedir la formación de pseudópodos en las plaquetas y de inducir cambios en su superficie haciéndolas, así, más susceptibles a la destrucción por células del sistema mononuclear fagocitario. (Sainz & Rodríguez, 2002), así mismo se ha reportado que los anticuerpos antiplaquetarios participan en la génesis de la trombocitopenia favoreciendo el secuestro de plaquetas recubiertas de anticuerpos por el bazo y otros tejidos linfoides; favorecen la destrucción plaquetaria prematura por fijación del complemento o fagocitosis; inducen disfunción plaquetaria que conduce al sangrado, aún con la presencia de un número normal de plaquetas; afectan el ritmo de producción plaquetaria (Paiva & Giset, 2017).

Tabla 12 Distribución del número de pacientes para la variable plaquetas entre los rangos inferior, normal y superior.

		Plaquetas (x10 ⁹ /L)		
	Intervalo	N°	%	
24	50	13	9,22	
50	76	17	12,06	
76	109	17	12,06	
109	130	15	10,64	
130	149	13	9,22	
149	168	18	12,77	
168	190	15	10,64	
190	208	20	14,18	
208	737	13	9,22	
		141	100,00	

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.8 Variable sexo.

De acuerdo con la variable sexo se encontró que el 28% (31/78) de las hembras y el 29% (21/63) de los machos presentaban anemia. (p= 0.96).

Para la línea blanca, el 28% (8/78) de las hembras presentaron leucopenia respecto al 11% (7/63) de los machos, el 51% (40/78) de las hembras y el 61% (38/63) de machos se encontraron dentro del rango normal, y por último el 38% (30/78) y 28% (18/63) evidenciaron leucocitosis respectivamente. (p= 0.52).

Como hallazgo relevante se tiene que el 95% (74/78) de las hembras y el 87% (55/63) presentaban trombocitopenia. (p=0.1).

Tabla 13 correlación de variable sexo con leucocitos, hematocrito y plaquetas.

Variable		SEXO	
		Hembras (78) %	Machos (63) %
Leucocitos	bajo	11	11
	normal	51	61
	alto	38	28
Hematocrito	bajo	40	33,3
	normal	36	33,3
	alto	24	33,3
Plaquetas	bajo	95	87
	normal	5	13
	alto	0	0

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

9.9 Variable Edad.

De acuerdo con la variable edad para el rango etario de 0 a 12 meses se halló que: el 32% (17/53) pacientes presentaron anemia, 53 pacientes de los cuales el 17% (9/53) presentaron leucopenia, el 54% (29/53) se encontraron en el rango normal y el 28% (15/53) presentaron leucocitosis, y el 94% (50/53) presentaron trombocitopenia

Para el rango de 13 a 36 meses los datos se distribuyeron así: el 28% (13/47) presentaron anemia, el 6% (3/47) presentaron leucopenia, el 66% (31/47) se encontraron dentro del rango normal y el 27% (13/47) presentaron leucocitosis y el 91% (43/47) presentaron trombocitopenia.

En cuanto a los mayores de 36 meses se encontró que el 29% (12/41) presentaron anemia ($p=0.00032$), el 7% (3/41) presentaron leucopenia, el 44% (18/41) se encontraron dentro del rango y el 49% (18/41) de los caninos presentaron leucocitosis, y el 90% (37/41) presentaron trombocitopenia

En el presente trabajo se encontró una significancia estadística (valor de $p \leq 0,01$) entre la presencia de anemia y leucopenia con el rango etario (0 a 12 meses), lo anterior indica una dependencia entre las variables hematocrito y leucocitos con la edad en caninos diagnosticados con ehrlichiosis. Esto debido a que en los animales jóvenes el sistema hematopoyético no está completamente maduro por lo cual se dificulta el control de la enfermedad esto posibilitando a la producción de globulina antieritrocito llevando a la destrucción del glóbulo rojo, es decir una hemolisis intravascular de origen inmunomediado (Pérez, 2001), además de esto la leucopenia presentada en este rango de edad se debe a que estos animales aun tienen un sistema inmunológico incipiente (Cadier, 2015). Adicional esta baja de células blancas se atribuye a la movilización y destrucción celular, principalmente de las células blanco de la *Ehrlichia* spp, como linfocitos y monocitos. (Campos, 2014).

También se encontró significancia entre la presencia de leucocitosis en relación con la edad en animales mayores de 36 meses, esto debido a que los caninos al ser mayores poseen un sistema inmunológico más competente, ya que durante su vida han sido expuestos a diferentes patógenos, con lo cual no se excluye la posibilidad de que sean animales reincidentes a la enfermedad (Campos, 2014).

Tabla 14 correlación de variable edad con leucocitos, hematocrito y plaquetas.

		EDAD (MESES)		
Variable		0 - 12 (53)	13 - 36 (47)	> - 36 (41)
		%	%	%
Leucocitos	bajo	17	6	7
	normal	54	66	44
	alto	28	27	49*
Hematocrito	bajo	32**	28	29
	normal	68	71	71
	alto	0	0	0
Plaquetas	bajo	94	91	90
	normal	6	9	10
	alto	0	0	0

* $P \leq 0,05$

** $P \leq 0,05$

Fuente: (Santofimio, Torres. 2019).

10 Conclusiones.

En el presente estudio se observó que en pacientes caninos diagnosticados para *Ehrlichia* spp las principales alteraciones hematológicas son: una anemia microcítica hipercrómica con una presentación del 43,97%, leucocitosis con un 41,13% y trombocitopenia con 76,59%.

Como hallazgo relevante se encontró que el 78,72% de los pacientes presentaron eosinofilia, de acuerdo a lo revisado en la literatura disponible hasta hoy al parecer no se ha realizado una explicación fisiopatológica de como la *Ehrlichia* spp puede causar este aumento en los eosinófilos quedando así este resultado para posteriores investigaciones.

Existe asociación estadísticamente significativa entre la presencia de anemia, leucopenia y trombocitopenia en los pacientes con edades comprendidas entre los 0 y 12 meses.

11 Recomendaciones

La utilización del hemoleucograma como ayuda diagnóstica para *Ehrlichia* spp no es muy fiable debido a los distintos tipos de variaciones que suceden durante la enfermedad llegando a etapas de normalización de las líneas celulares.

Los resultados de este trabajo mostraron una trombocitopenia marcada inclusive en los pacientes que presentaban un hemoleucograma dentro de los parámetros normales con lo cual en este tipo de pacientes es de vital importancia la realización de pruebas específicas para *Ehrlichia* spp.

Evidenciar las alteraciones hematológicas en los pacientes diagnosticados con *Ehrlichia canis*, da una visión de la agudeza o cronicidad de proceso.

Las plaquetas junto con un examen clínico bien detallado pueden guiar al clínico a un diagnóstico de esta enfermedad, debido a que su característica es que produce trombocitopenia marcada.

Posterior a la realización del hemoleucograma si se observan las alteraciones descritas en los resultados de este trabajo es de vital importancia realizar una prueba específica para *Ehrlichia* spp.

Los resultados de este estudio muestran la importancia de generar nuevas investigaciones sobre los mecanismos patógenos de este agente etiológico sobre las células hemáticas, especialmente los eosinófilos.

12 Referencias bibliográficas

12.1 Bibliografía.

- Alcaldía de Cúcuta, (2019). Geografía de Cúcuta Colombia. Recuperado 2 de julio de 2019, de <https://www.cucutanuestra.com/geografia-de-cucuta.htm>
- Alvarez, D. (2011). Prevalencia e identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de la ciudad de Cuenca. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3024>
- Avendaño, J., Paola, L., Centeno, C., Alberto, F., & Hernando, A. N. J. (s. f.). La Ehrlichiosis canina: *Ehrlichia canis* (caso clínico). 10.
- Barrios A., L., Lí E., O., Suárez A., F., Manchego S., A., & Hoyos S., L. (2013). Evidencia hematológica y serológica de *Ehrlichia* spp en propietarios de caninos domésticos con antecedentes de ehrlichiosis en lima metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 64-71. <https://doi.org/10.15381/rivep.v24i1.1661>
- Cadier, J. (2015). Updates on canine vaccinology: how to adapt the vaccination protocol to each animal? *la granja*, 8.
- Campos. (2014). El sistema inmune en los mamíferos: las defensas del cuerpo.
- Cancrini, G., Allende, E., Favia, G., Bornay-Llinares, F., Antón, F., & Simón, F. (2000). Canine dirofilariosis in two cities of southeastern Spain. *Veterinary parasitology*, 92, 81-86. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(00\)00270-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(00)00270-3)
- Fabián, C. A., & Pérez, G. (2001). Las alteraciones de la médula ósea en el perro y el gato. 13.
- González, H., & Loiza, J. (2012). Medición de la concordancia en el diagnóstico entre la prueba de ELISA y el cuadro hemático mediante un estudio paraclínico-epidemiológico de la

Ehrlichia canis. Revista Colombiana de Ciencia Animal, 5(1). Recuperado de
<http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/125>

González-G, A. M., Rojas-H, E. F., Pulido-Medellín, M. O., & García-Corredor, D. J. (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.
<https://doi.org/10.19053/01228420.2824>

Greene Craig. (2008). Enfermedades infecciosas del perro y el gato. Inter-Mé

dica.

Gutiérrez, C. N., Pérez-Ybarra, L., & Agrela, I. F. (2016b). Ehrlichiosis canina. SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, 28(4), 641-665.

Hernández, S. (2006). Metodología de la Investigación. 29.

Hoyos. (2005). Evaluación del examen hematológico y la técnica indirecta de Elisa en el diagnóstico clínico-laboratorial de ehrlichiosis canina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Hoyos S., L., Li E., O., Alvarado S., A., Suárez A., F., & Díaz C., D. (2007). Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 18(2), 129-135.

Keysary, A., Waner, T., Rosner, M., Warner, C. K., Dawson, J. E., Zass, R., ... Harrus, S. (1996). The first isolation, in vitro propagation, and genetic characterization of Ehrlichia

- canis in Israel. *Veterinary Parasitology*, 62(3-4), 331-340. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00866-7](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00866-7)
- Linares, M. C. (2011). Hepatozoonosis canina en la provincia de Mendoza, Argentina. Hallazgos clínicos y de laboratorio. Universidad Juan Agustín Maza.
- López, J., Castillo, A., Muñoz, M., & Hildebrandt, S. (1999). Hallazgo de *Ehrlichia canis* en Chile, informe preliminar. *Archivos de medicina veterinaria*, 31(2), 211-214. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X1999000200008>
- Martínez A, M. del C., Arraga-Alvarado, C. M., Triana-Alonso, F. J., Ruiz C, J. A., & Gutiérrez G, C. N. (2015). Estudio serológico y molecular de *Ehrlichia canis* en perros de una comunidad del estado Aragua, Venezuela. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(4), 648-656. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11220>
- Mil. (2005). Frecuencia y alteraciones hematológicas indentificadas en animales infectados con Ehrlichiosis y Babesiosis canina. Universidad Veracruzana, Mexico.
- Murphy, G. L., Ewing, S. A., Whitworth, L. C., Fox, J. C., & Kocan, A. A. (1998). A molecular and serologic survey of *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, and *E. ewingii* in dogs and ticks from Oklahoma. *Veterinary Parasitology*, 79(4), 325-339.
- Nakaghi, A. C. H., Machado, R. Z., Costa, M. T., André, M. R., & Baldani, C. D. (2008). Canine ehrlichiosis: Clinical, hematological, serological and molecular aspects. *Ciência Rural*, 38(3), 766-770. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000300027>
- Núñez Ochoa. (2007b). Patología clínica veterinaria. DR© Universidad Nacional Autónoma de México.

- Olaya Martínez, E. (2014). Diagnóstico hematológico y caracterización de patógenos transmitidos por vectores en caninos de la ciudad de Guayaquil, Ecuador (Tesis, Universidad Nacional de La Plata). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10915/51384>
- Ospina, L. (2016). Revisión de tema en ehrlichiosis y hepatozoonosis canina; y comparación con un posible caso de co-infección en un paciente canino atendido en la Clínica Veterinaria Lasallista hermano Octavio Martínez López f.s.c (Thesis, Corporación Universitaria Lasallista). Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace//handle/10567/1824>
- Oteo, J., & Brouqui, P. (2005). Ehrlichiosis y anaplasmosis humana. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23(6), 375-380. <https://doi.org/10.1157/13076178>
- Oviedo sosa. (2011). Evaluación de la hemostasia en perros de raza beagle infectados experimentalmente con una cepa de anaplasma platys. universidad central de venezuela facultad de ciencias veterinarias postgrado de medicina veterinaria.
- Paiva, S., & Giset, M. (2017). Perfil de las Proteinas Sanguineas en Perros Positivos con Ehrlichia Canis Agosto 2015. Febrero 2016, Ciudad de Chiclayo departamento de Lambayeque. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1265>
- Pamplona. (2019). Alcaldía de Pamplona. Recuperado 17 de julio de 2019, de <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Pérez, L. E. R., Wiedner, G. D., Zúñiga, J. J. R., Guevara, A. M., Soto, M. J., & Sánchez, L. S. (2010). Evaluación del diagnóstico de *Ehrlichia canis* mediante frotis sanguíneo y técnica molecular en perros de Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*, 28(1), 23-36

- Puentes, C. G. (s. f.). Problemática de la ehrlichiosis canina vista desde el aspecto teórico y el aspecto clínico en una clínica veterinaria de Bogotá (central de urgencias veterinarias). 37.
- Romero. (2012).). Prevalencia y alteraciones hematológicas asociadas a la ehrlichiosis en caninos de la ciudad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
- Romero. (2016). Evaluación de la presencia de *Ehrlichia canis* en caninos sospechosos de enfermedad hemoparasitaria en la ciudad de Ibagué mediante la técnica PCR. Recuperado 7 de agosto de 2019, de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/18839>
- Rudh, P. M. (2010). Características hematológicas, bioquímicas e histopatológicas de ehrlichiosis canina (Hospital Universitario de Veterinaria). U.A.G.R.M., santa cruz de la sierra.
- Ruiz, M., & N. Zimmermann, R. (2014). Hallazgo de hepatozoon canis en caninos (canis familiaris) en la ciudad de esperanza, santa fe (argentina). FAVE Sección Ciencias Veterinarias, 12. <https://doi.org/10.14409/favecv.v12i1/2.4542>
- Ryan, W., & Newcomb, K. (1996). Prevalence of feline heartworm disease—A global review Momentum Tech.
- Sainz Rodríguez, Á., & Sainz Rodríguez, Á. (2002). Aspectos clínicos y epizootiológicos de la Ehrlichiosis canina: Estudio comparado de la eficacia terapéutica de la doxiciclina y el dipropionato de imidocarb (Info:eu-repo/semantics/doctoralThesis, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones). Recuperado de <https://eprints.ucm.es/3184/>

Salazar, H., Buriticá, E. F., Echeverry, D. F., & Barbosa, I. X. (s. f.). Relationship between seroprevalence of *Ehrlichia canis* and some clinical and hematologic parameters in dogs admitted to veterinary clinics of Ibagué (Colombia). 8.

Yarce, L. M. M., Ríos Osorio, L. A., & Cardona Arias, J. A. (2015). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín, 2012-2014. *Revista de Medicina Veterinaria*, (29), 51.

<https://doi.org/10.19052/mv.3446>