



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA



Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el diagnóstico de *Ehrlichia canis* en Perros criollos del Distrito de Monsefú – enero – abril 2019.

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

Médico (a) Veterinario (a)

Presentado por los Bachilleres:

Garnique Capuñay Cleidy Katherine.

Saavedra Ramirez Dayvis José.

Asesor:

M.Sc. Henry Rolando Ojeda Barturen

Lambayeque – Perú
2022



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION**



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, DAYVIS JOSE SAAVEDRA RAMIREZ y CLEIDY KATHERINE GARNIQUE CAPUÑAY investigadores principales, y M.Sc. Henry Rolando Ojeda Barturen Asesor del trabajo de investigación “VALORES HEMATOLÓGICOS Y USO DE TEST ANIGEN RAPID AB EN EL DIAGNÓSTICO DE Ehrlichia canis EN PERROS CRIOLLOS DEL DISTRITO DE MONSEFÚ- ENERO- ABRIL 2019”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 21 de febrero de 2022

Nombre Investigador DAYVIS JOSE SAAVEDRA RAMIREZ

CLEIDY KATHERINE GARNIQUE CAPUÑAY

Nombre del Asesor M.Sc. Henry Rolando Ojeda Barturen

Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el diagnóstico de *Ehrlichia canis* en Perros Mestizos del Distrito de Monsefú – Verano 2019.

BACHILLER GARNIQUE CAPUÑAY CLEIDY KATHERINE
AUTOR

BACHILLER SAAVEDRA RAMIREZ DAYVIS JOSÉ
AUTOR

MV.MSc. Henry Ojeda Barturén
Asesor

Presentada a la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para optar el Título Profesional de MÉDICO VETERINARIO.

APROBADO POR:

Dr. JOSÉ LUIS VILCHEZ MUÑOZ
PRESIDENTE

M.V. MSc LUMBER ELY GONZALES
SECRETARIO

MV. MSc. SEGUNDO LORENZO MONTENGRO VIDARTE
VOCAL

Octubre, 2021.

DEDICATORIA:

Dedicado a mis padres por el apoyo incondicional que siempre han brindado, a mi esposo **Dayvis** a quien le debo todo su apoyo y a mis hijos **Thiago José** y **Rebbeca Valeria**, por ser mi motivo para seguir avanzando y cumpliendo objetivos.

Cleidy Garnique.

El presente trabajo está dedicado a mis padres **Víctor** y **Marielena**, quienes en todo momento estuvieron brindándome su apoyo incondicional.

A mi esposa **Cleidy** por siempre estar junto a mi apoyándome para seguir avanzando en nuestra vida profesional.

A mis hijos **Thiago José** y **Rebbeca Valeria** por ser el motor de mi vida.

Dayvis Saavedra.

AGRADECIMIENTO:

Agradecer a Dios siempre por permitir culminar esta etapa a pesar de las adversidades, a mis padres por todo el apoyo brindado cada día de la vida, a los docentes, jurados y asesor por su apoyo y paciencia, a los colegas que nos brindaron su apoyo de una u otra manera para realizar esta tesis, al laboratorio de la clínica veterinaria Pet's Park y sobre todo a mi esposo por su compañía, apoyo y amor incondicional.

Cleidy Garnique

A Dios por siempre bendecirnos y guiar nuestro camino. A mis padres por su apoyo y confianza que siempre depositaron en mí, al jurado y nuestro asesor por el apoyo en la realización de este trabajo, al laboratorio de la clínica veterinaria "Pet's Park" A mi esposa por su paciencia y su ayuda, a todas las personas que formaron parte de la realización de esta tesis.

Dayvis Saavedra

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1. Antecedentes del problema.....	14
2.2. Base teórico.....	18
2.2.1 Ehrlichiosis canina.....	18
2.2.1.1 Epidemiología.....	18
2.2.1.2 Patogénesis.....	20
2.2.1.3 Sintomatología.....	23
2.2.1.4 Hallazgo clínico.....	24
2.2.1.4.1. Fase aguda.....	25
2.2.1.4.2. Fase subclínica.....	26
2.2.1.5 Diagnóstico.....	27
2.2.1.5.1 Hallazgo de laboratorio.....	27
2.2.1.5.2 Citología.....	28
2.2.1.5.3 Pruebas serológicas.....	28
2.2.1.5.4 Hallazgos patológicos.....	29
2.2.1.6 Pruebas comerciales para detección de anticuerpos <i>E. canis</i>	30
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1 Localización.....	32
3.2 Material experimental.....	32
3.2.1 Material biológico.....	32
3.2.2 Material de laboratorio.....	32
3.3. Metodología.....	32

3.3.1. Test Anigen Rapid Ab.....	33
3.3.1.1. Resultado negativo.....	34
3.3.1.2 Resultado positivo.....	35
3.3.1.3 Resultado inválido.....	35
3.3.2 Análisis hematológico por impedancia.....	35
3.4. Método estadístico.....	36
IV. RESULTADOS Y. DISCUSIÓN.....	37
4.1 Valores hematológicos en la serie celular roja.....	37
4.2 Valores hematológicos en la serie celular blanca.....	46
V. CONCLUSIONES.....	53
VI.RECOMENDACIOES.....	54
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
VIII ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores hematológicos de la serie celular roja en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.	37
Tabla 2. Valores de plaquetas en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	38
Tabla 3. Valores hematológicos de la serie celular roja en perros de acuerdo al sexo con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	42
Tabla 4. Valores hematológicos de la serie celular roja de acuerdo a la edad en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	44
Tabla 5. Valores hematológicos de la serie celular blanca en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	46
Tabla 6. Valores hematológicos de la serie celular blanca de acuerdo al sexo en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	50
Tabla 7. Valores hematológicos de la Serie Blanca de acuerdo a la edad en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Test Angien Rapid Ab.....	34
Figura 2. Distribución porcentual (%) del recuento de hematíes en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	39
Figura 3. Distribución porcentual (%) de hemoglobina en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	40
Figura 4. Distribución porcentual (%) de hematocrito en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	41
Figura 5. Distribución porcentual (%) del recuento de leucocitos en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	47
Figura 6. Distribución porcentual (%) de neutrófilos en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	48
Figura 7. Distribución porcentual (%) de linfocitos en perros con <i>Ehrlichia canis</i> diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.....	49

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar los valores hematológicos haciendo uso del test Anigen rapid ab para el diagnóstico de *Ehrlichia canis* en perros mestizos del distrito de Monsefú – verano 2019; realizado en el Centro Veterinario “Pets World” del distrito de Monsefú y las muestras fueron procesados en el laboratorio “Pets Park”, ubicado en el distrito de La Victoria – Chiclayo; para ello se utilizó 96 perros, y se tuvo como criterio de inclusión, a todo canino sospechoso a *Ehrlichia canis* de diferente sexo y edad, para luego extraerle una pequeña cantidad de sangre en la vena cefálica, extrayendo 2,5 ml de sangre periférica con anticoagulante EDTA para realizar el diagnóstico de *Ehrlichia canis* a través del “Test Rápido Anigen para E. canis Ab”, las que fueron almacenadas en Tecnopor y transportadas al laboratorio clínico “Pets Park” para su procesamiento y evaluación de los valores hematológicos. Los valores hematológicos de la serie roja, en perros con *Ehrlichia canis* utilizando el test Anigen Rapid Ab, se observó una disminución del recuento de hematíes ($4.46 \times 10^6 \times \mu\text{L}$), Hemoglobina (7.75g/dl), hematocrito (28.38%), Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (26.97 g / dL), y el recuento de plaquetas $153.31 \times 10^6 \times \text{dL}$; de igual manera se denotó tanto en machos como en hembras ($p > 0.05$) siendo uno de los valores más alterados. Según el sexo se encontró una disminución en el recuento de plaquetas, tanto en machos ($151.35 \times 10^6 \text{dL}$) como en hembras ($152.23 \times 10^6 \text{dL}$) diferencias no significativas, con respecto a la edad los cachorros tuvieron el menor número de plaquetas con $134.51 \times 10^6 \text{dL}$ en relación a los adultos y gerontos, existiendo diferencia significativa ($p < 0.05$). En la serie celular blanca se encontró una disminución de neutrófilos (58.58%) y aumento de linfocitos (35.59%); también se presenció tanto hembras como machos una disminución de neutrófilos y aumento de linfocitos; de igual manera la edad los gerontos fueron los más afectados.

Palabras clave: Valores hematológicos, *Ehrlichia canis*, perros.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the hematological values and use of the Anigen rapid ab test in the diagnosis of *Ehrlichia canis* in mongrel dogs of the Monsefú district - summer 2019; carried out in the Veterinary Center "Pets World" of the district of Monsefú and the samples were processed in the laboratory "Pets Park", located in the district of La Victoria - Chiclayo; 96 dogs were used for this purpose, and *Ehrlichia canis* of different sex and age was considered as inclusion criteria, and then a small amount of blood was drawn in the cephalic vein by extracting 2.5 ml of peripheral blood with anticoagulant EDTA to make the diagnosis of *Ehrlichia canis* through the "Anigen Rapid Test for *E. canis* Ab", which were stored in Tecnopor and transported to the "Pets Park" clinical laboratory for processing and evaluation of hematological values. The hematological values of the red series, in dogs with *Ehrlichia canis* through the Anigen Rapid Ab test, a decrease in the red blood cell count ($4.46 \times 10^6 \times \mu\text{L}$), Hemoglobin (7.75g / dl), hematocrit (28.38%) was observed, Average Corpuscular Hemoglobin Concentration (26.97 g / dL), and platelet count $153.31 \times 10^6 \times \text{dL}$; in the same way it is denoted in both males and females ($p > 0.05$) being one of the very altered values. According to sex, a decrease in platelet count was found, both in males ($151.35 \times 10^6 \text{dL}$) and in females ($152.23 \times 10^6 \text{dL}$) non-significant differences, with respect to age the pups had the lowest number of platelets with $134.51 \times 10^6 \text{dL}$ in relation to adults and gerontos, there being a significant difference ($p < 0.05$). In the white cell series, a decrease in neutrophils (58.58%) and an increase in lymphocytes (35.59%) were found; both females and males were seen a decrease in neutrophils and an increase in lymphocytes; in the same way the age the gerontos were the most affected.

Keywords: Hematological values, *Ehrlichia canis*, dogs.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la tenencia de mascotas en el distrito de Monsefú ha tenido gran auge, por lo que la clínica de pequeños animales requiere constante actualización por parte del médico veterinario, donde a diario se enfrenta a enfermedades de distinto origen como virales, bacterianas, parasitarias, fúngicas, neoplásicas entre otras, que afectan los diferentes sistemas; por lo que la hematología clínica en Medicina Veterinaria es importante como herramienta para la orientación del diagnóstico y pronóstico de manera eficaz, sencilla y económica de las enfermedades en los animales domésticos.¹

Una de las enfermedades de mayor relevancia a nivel mundial por sus diferentes formas de presentación en los perros es la Ehrlichiosis Monocítica Canina (EMC), la cual es producida por *Ehrlichia canina*, de mayor frecuencia en zonas tropicales y subtropicales donde está presente el vector, siendo la transmisión por medio de la picadura de garrapatas portadoras, causando efectos negativos en el huésped y en algunos casos puede llegar a ser mortal. Su presentación es multisistémica y por consiguiente hace parte del diagnóstico diferencial de varias patologías, presentadas en la clínica de pequeños animales.²

Para el diagnóstico clínico de *E. canis* se utilizan diversas técnicas tradicionales, así como técnicas comerciales de rutina tal como la técnica Anigen Rapid *E. cani* Ab una prueba la cual tiene una especificidad de 97.6% y sensibilidad de 99%,³ porcentajes similares a la técnica de Elisa⁴ lo cual garantiza su utilidad diagnóstica y la pertinencia de su utilización en estudios de investigación.² Ante ello el distrito de Monsefú considerado como zona tropical, es propicia para el desarrollo de *Ehrlichia canina*, por lo que el diagnóstico hematológico y el test Anigen Rapid Ab se convierten en una gran herramienta rutinaria para confirmar la presencia de este hemoparásito, además permite establecer criterios definitivos de esta patología para identificar las diferentes formas de presentación y su verdadera causa de afección, es por ello que debido a la mayor presencia de pacientes portadores en el distrito de Monsefú la presente investigación tiene como finalidad Determinar la variación de los valores hematológicos en perros criollos con *Ehrlichia canis* del distrito de Monsefú - Chiclayo, durante los meses enero – abril de 2019 diagnosticados mediante el test Anigen Rapid Ab.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes.

Merizalde, M. J., realizó un trabajo de investigación sobre “Comparación de frotis sanguíneo y serología como método de diagnóstico en *Ehrlichiosis canina*” encontrando en perros con *Ehrlichia canis* un hematocrito 11.7 (37 – 52 %), hemoglobina. 3.5 (12 – 18 g/d), leucocitos. 6.000 (6.000 – 17.000 x mm³), glóbulos rojos 1.48 (5.4 – 7.8 x 10⁶/L), plaquetas 12.000 (200.000 – 500.000 x mm³), VCM 79.2 (62.0–77.0 Fentolitros), HCM 23.6 (20.0 -25.0 picogramos), MCHC 29.9 (30.0 -38.0 g/dL), Neutrófilos. 94 (55 – 76 %) Linfocitos 6 (15 – 30 %), Monocitos 0 (1 - 5.0 %), Eosinófilos 0 (2 – 12 %), Basófilos 0 (0 – 1 %) Bandas 0 (0 – 3 %), Proteínas Totales 100 (54 – 71 g/l).⁵

Este estudio también logró demostrar que el frotis sanguíneo presenta baja sensibilidad y es difícil de distinguir las especies de *Ehrlichia canis*, no siempre pueden ser observados por el microscopio y en relación a las pruebas serológicas, tienen dificultades para diferenciar infecciones recientes o crónicas.

Lima R., en relación a su investigación sobre “Prevalencia y caracterización molecular de la especie de Hepatozoon y parámetros hematológicos y bioquímicos de perros (*canis familiaris*)” evaluó el perfil hematológico de los perros positivos a *Ehrlichia canis* parte de los Hepatozoon en la que observó una reducción de los valores medios, por debajo de los valores de referencia, del número de referencia hematíes, hemoglobina, volumen globular y plaquetas, sólo en los animales con infección concomitante, también presentaron aumento del número de metamielocitos y neutrófilos bastoncitos (desvío hacia la izquierda). También se observó en estos animales con una infección única, eosinofilia. Sin embargo, la elevación en el número de neutrófilos bastoncitos ocurrió en la mayoría de los animales, confirmando el comportamiento del grupo frente a este parámetro.⁶

Otro resultado fue, que se logró determinar que los valores de volumen globular, hemoglobina y número de hematíes fueron estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) entre machos y hembras, pero dentro de la normalidad para la especie. En cuanto a la edad, los valores de volumen globular, hemoglobina, número de hematíes fueron estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) entre cachorros y adultos de ambas áreas, pero dentro de la normalidad para la especie.

Paniagua y Guzmán., realizaron una investigación “Características hematológicas, bioquímicas e histopatológicas de Ehrlichiosis canina” cuyo objetivo fue determinar las características mencionadas de esta enfermedad, cuyas muestras fueron tomadas de canes con anemia, anorexia o epistaxis, en las que se detectó trombocitopenia, ($P < 0,05$). Para ver la relación de anemia con la enfermedad se tomaron en cuenta valores por debajo de 50000 plaquetas / μl , es decir en 160 casos de los cuales: 144 casos mostraron anemia (90 %) y 16 casos sin anemia (10%), ($P < 0,05$). En relación a leucopenia de 228 casos con trombocitopenia, 12 se encontraron en el rango de 50 a 1000 leucocitos/ μl (5,26); 6 casos de 1001 -1500 leucocitos / μl (2,26 %); 30 casos de 1501 -4999 leucocitos/ μl (13,16%) y 180 canes con valores superiores a 5000 leucocitos/ μl (78,95) ($P < 0,01$).⁷

En este estudio también se logró demostrar que en el hemograma completo se observan trombocitopenia que es la principal alteración de la enfermedad y la leucopenia que es importante para dar el pronóstico del perro enfermo.

Mujica y Pérez., realizaron una investigación sobre “Hallazgos Clínicos y Hematológicos en Caninos Inmunoestimulados Sometidos a Condiciones de Campo en una Zona Endémica de Ehrlichiosis Monocítica Canina” en la que se evaluaron diez caninos en el grupo control y diez caninos en el grupo experimental, detectándose, *E. canis* mediante la técnica de PCR específica tanto al inicio como al final del estudio, así también un examen clínico completo y una determinación de parámetros hematológicos semanales, observándose que 5 (50%) caninos del grupo experimental y 6 (60%) del grupo control ingresaron al estudio infectados por *E. canis*. Después de nueve semanas de exposición, el número de infectados del grupo experimental permaneció constante mientras que el grupo control aumentó. El grupo experimental desarrolló linfadenomegalia como consecuencia de la infección, la cual fue descendiendo de 80 a 30%, además el 90% presentó fiebre no recurrente y se observó trombocitopenia leve (100.000-170.000 x mm^3) por 4 semanas. Por su parte, el grupo control GC aumentó la linfadenomegalia de 20 a 80% y un 80% desarrollaron fiebre recurrente, además de trombocitopenia severa a las 2 semanas (< 100.000 x mm^3) y leve en la cuarta semana.⁸

Estos hallazgos muestran que los caninos inmunoestimulados con Pg-LPS presentaron una evolución positiva a la infección al no aumentar el número de infectados y presentar mejoría en el cuadro clínico y hematológico, evitándose en algunos casos la infección con *E. canis* o eliminándose el microorganismo de la

sangre en aquellos que resultaron positivos a la prueba de PCR específica al inicio del estudio y de mejorar el pronóstico de la EMC.

León et. al., hicieron un estudio acerca del “Diagnóstico de Ehrlichiosis en caninos en la ciudad de La Habana” cuyo objetivo fue evaluar el diagnóstico de Ehrlichiosis en caninos en 155 animales todos con infestación por garrapatas y manifestaciones hemorrágicas diversas, diagnosticándose a través del test inmunoenzimático Inmuno Comb®, hemocitograma y frotis de sangre, encontrándose en hembras como en machos petequias, seguida por equimosis y epistaxis. Los valores de hemoglobina y hematocrito fueron significativamente menores en los grupos de animales en que se hallaron formaciones intracitoplasmáticas, Por otra parte, las medias de los conteos leucocitarios totales no difirieron estadísticamente ($p>0,05$). Las medias de conteos de plaquetas fueron menores significativamente ($p<0,05$) por debajo de $150 \times 10^9/L$, valor considerado como mínimo dentro del rango normal.⁹

Este estudio logró demostrar que las manifestaciones hemorrágicas asociadas o no a la fiebre fueron los signos principales de alerta para la presunción de la enfermedad, siendo la trombocitopenia y la leucopenia; las alteraciones hematológicas de mayor significación en los animales clínicamente enfermos y seropositivos.

Harrus, Waner y Bark., en relación a su investigación “Canine monocytic ehrlichiosis: an update“, cuyo objetivo fue demostrar que la trombocitopenia es la anormalidad hematológica más común en todas las fases de la enfermedad en perros infectados por *E.canis*,.¹⁰

En Este trabajo de investigación logró demostrar que los perros inmunocompetentes pueden eliminar la infección durante las fases aguda o subclínica, pero una proporción impredecible de perros desarrollará la fase crónica, caracterizada por pancitopenia aplásica y alta mortalidad, debido a septicemia y/o hemorragia severa.

Hoyos, L., investigó e hizo un estudio acerca de la “Evaluación del examen hematológico y la técnica indirecta de ELISA en el diagnóstico clínico-laboratorial de Ehrlichiosis canina” en la que se usaron 77 muestras de sangre de perros con signos de Ehrlichiosis canina y 20 controles clínicamente normales, en la que se obtuvo que el $90.5 \pm 7.3\%$, el $88.9 \pm 9.2\%$ y el $82.1 \pm 9.2\%$ de los casos con trombocitopenia, leucopenia y anemia, evidenciaron anticuerpos contra *E. canis*.,

realizada en base a los signos clínicos y hallazgo de inclusiones intracitoplasmáticas (formas densas y ligeras) en leucocitos circulantes.¹¹

En este trabajo de investigación se logró demostrar que las alteraciones hematológicas, trombocitopenia, leucopenia, anemia y el antecedente de contacto con garrapatas tuvieron una relación significativa con la enfermedad ($p < 0,05$).

Neer., en relación a su investigación “Ehrlichiosis monocítica y granulocítica canina” indica que suele observarse leucopenia (32% de los casos) seguida por leucocitosis con monocitosis y/o linfocitosis.¹²

También se ha logrado observar linfocitosis granular en las infecciones con *E. canis*, hallándose cuentas absolutas de linfocitos que varían entre 5200 a 17200 células/ul. y la granularidad en el citoplasma característica de leucemia linfocítica bien diferenciada.

López et al., realizó un trabajo de investigación “Evidencia serológica de Ehrlichiosis Humana” las muestras se analizaron por inmunofluorescencia indirecta y por reacción en cadena de la polimerasa (PCR), las reacciones de PCR fueron negativas tanto en sueros humanos como caninos. Estos resultados confirman la exposición humana a *Ehrlichia* sp. el cual indica que es importante tener en cuenta que existen otros casos que presentan comúnmente trombocitopenia, como por ejemplo, la intoxicación estrogénica producto de la aplicación de sobredosis de estrógenos en la perra con el objeto de interrumpir la gestación. Se debe considerar también la babesiosis, distemper, hepatitis infecciosa viral canina y leptospirosis. sp.¹³ En este trabajo de investigación se debe implementar la vigilancia epidemiológica de la erliquiosis humana.

Astonitas. L., en su trabajo de investigación titulado “Perfil hematológico en perros con Ehrlichiosis Canina” tuvo como objetivo determinar el perfil hematológico en perros positivos a *Ehrlichia canis* en el distrito de Chiclayo, presentando los siguientes resultados: para los eritrocitos $5.40 \times 10^6/\mu\text{L}$., para el hematocrito 34.66%, para la hemoglobina 11.57 g/dL., para los leucocitos 19311.77 células/ μL ., para los bastonados 1392.8 células/ μL ., para los segmentados 9531.45 células/ μL ., para los eosinófilos 681.44 células/ μL ., para los basófilos 2.48 células/ μL ., linfocitos 4017.65 células/ μL ., para los monocitos encontramos 466.13 células/ μL . y para los trombocitos 112290.92 células/ μL .¹⁴ Adicionalmente en los valores de eritrocitos solo el 32% de los perros con

Ehrlichiosis canina presentaron anemia, también presentaron leucocitosis el 49%, así como el 65% de los casos con *Ehrlichia canis* presentaron neutrófilos con desviación a la izquierda y el 30% presentaron neutrofilia. En los linfocitos el 28% de perros con *Ehrlichia canis* presentaron linfocitosis y por último trombocitos el 84% de los perros con *Ehrlichia canis* presentaron trombocitopenia.

2.2. Base teórica.

2.2.1. Ehrlichiosis Canina.

La Ehrlichiosis Canina, llamada ehrlichiosis monocítica canina (EMC), pancitopenia tropical canina, tifus canino, fiebre hemorrágica, y síndrome hemorrágico idiopático, producida por un microorganismo *Ehrlichia canis*, considerado un “parásito” intracelular obligatorio de las células mononucleares del perro y otros cánidos,^{15, 16} pueden ocurrir infecciones clínicas o subclínicas con *E. platys*, *E. equi*, *E. ewingii*, *E. risticii* y *E. chaffeensis*, siendo este último el agente causal de la Ehrlichiosis Monocítica Humana.¹⁷

2.2.1.1. Epidemiología

Los primeros estudios se realizaron en Argelia en 1935, esta enfermedad se ha diseminado a nivel mundial lo que ha generado una gran preocupación por las consecuencias de la enfermedad en la población canina.¹⁸ La *Ehrlichia canis* es una bacteria Gram- negativa que vive obligatoriamente en el interior de la célula los monocitos y macrófagos.¹⁹ Necesariamente para vivir necesitan de un mamífero que sirve como un reservorio y de un artrópodo que sirve como vector para ser transmitidas.²⁰

Se tiene información que la ehrlichiosis se encuentra presente en casi todo el mundo. Donatien y Lestoquard.²¹ la reportaron en Europa, al sur de Francia; en las Antillas, Bool y Stumoller.²² diagnosticaron esta enfermedad en perros de la isla de Aruba y existe comunicación de su presencia en Estados Unidos²³ y en Sudamérica.²⁴

La enfermedad se puede transmitir de un organismo enfermo a uno sano a través de transfusiones de sangre, sin embargo la vía más frecuente de contagio y transmisión es por la picadura de la

garrapata parda del perro, *Rhipicephalus sanguineus*.¹⁶ León et al.,⁹ reportaron las características de *Rhipicephalus sanguineus*, destacando su coloración que es de color café oscuro, con el capítulo terminal, piezas bucales cortas, el escudo dorsal en forma de abanico, las espiráculos, situadas por detrás de la cuarta coxa, presentaron forma de coma.

A través de estudios realizados en distintas clínicas, se reportó la presencia de garrapatas en perros, principalmente *Rhipicephalus sanguineus*, la mayor reproducción del ixódida en épocas cuya estación experimentan elevación de la temperatura y la humedad relativa ambiental,²⁵ esto ha sido reportado por León et al.,⁹ y Waner et al.,²⁶ donde la mayor parte de casos (aprox. 70%) seropositivos a Ehrlichia canis, se presentó una mayor proporción ($p < 0,05$) en la época de lluvias.

La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* es conocida como la garrapata marrón del perro. La ehrlichia *canis* infecta principalmente las células blancas mononucleadas de los perros y su infección puede ocasionar anemia, hipergamaglobulinemia, leucopenia y/o trombocitopenia^{19, 27, 28} *Rhipicephalus sanguineus*, se halla distribuida mundialmente, tienen una gran capacidad de adaptarse bien a climas tropicales y estas infestaciones se presentan a lo largo de todo el año. Es considerada como vector para transmitir diferentes enfermedades en los perros, incluyendo: *Anaplasma platys*, *Babesia canis*, *Ehrlichia canis*.²⁹

Alberto et al.³⁰ sostiene que la presencia y el contacto de las garrapatas en los perros depende de varios factores. Manifiesta por ejemplo, que los perros que viven en zonas rurales están más expuestos al contacto de garrapatas, comparados con los de zonas urbanas y que las condiciones climáticas son un factor importante que influye en la dinámica poblacional de las mismas.

2.2.1.2. Patogénesis.

La patogénesis de la EMC incluye efectos directos e indirectos del agente patógeno de la respuesta inmune.³¹ La infección de la mascota se produce cuando los parásitos chupan sangre y contaminan la herida con sus secreciones salivales.³² La secreción salival de la garrapata tiene varias moléculas anticoagulantes, antiinflamatorias e inmunoreguladoras que generan las condiciones adecuadas para que el perro pueda adquirir y transmitir el patógeno.^{33, 34.}

El patógeno una vez que alcanza la sangre, a través de esta llega a invadir diferentes órganos, teniendo predilección por los pulmones, riñones y meninges ocasionando alteraciones vasculares, dando lugar a un cuadro hematológico por las alteraciones ocasionadas en las células mononucleares. Las células una vez infectadas se unen al endotelio, ocasionando infección en el tejido subendotelial y vasculitis. Se observa trombocitopenia por las alteraciones y destrucción de plaquetas. Las alteraciones producidas por estos patógenos van a desencadenar un cuadro de anemia ocasionada por la hemólisis de los eritrocitos, mientras que el recuento de los glóbulos blancos es variable³⁵

En la actualidad existen diferentes investigaciones que reportan que *Ehrlichia* spp, tienen la capacidad de evadir la respuesta inmune al hacer uso de diferentes mecanismos que han logrado desarrollar como parte de un proceso de adaptación, para asegurar su supervivencia en el organismo, asegurando su nutrición mediante la adquisición de nutrientes, evasión lisosomal y la inhibición de la apoptosis de la célula huésped.^{31, 36} *Ehrlichia. canis* se multiplica en las vacuolas protegidas por membranas de la célula hospedadora aisladas y protegidas del sistema inmune, los lisosomas y las especies reactivas del oxígeno.³⁷

Los monocitos/macrófagos y neutrófilos poseen en su membrana receptores que le permiten reconocer ciertos patrones como los receptores tipo Toll, también se han encontrado en su citoplasma el receptor dominio de oligomerización anclado a un nucleótido (NOD). Los receptores tienen la capacidad de reconocer patrones moleculares ligados a patógenos (PMAPs) como el lipopolisacárido (LPS) y el peptidoglicano. Estas uniones desencadenan una respuesta por parte de la inmunidad innata de la célula, con la consecuente eliminación del patógeno.³⁶ Los hemocitos de las garrapatas también reconocen estos PMAPs y se activa la inmunidad innata de los vectores para eliminar los microorganismos.³⁸ Estudios realizados con *E. chaffeensis* y *E. phagocytophilum* han demostrado que a diferencia de *Rickettsia spp.* y de la mayoría de las bacterias Gram negativas, les faltan los genes que codifican el Lipopolisacárido (LPS) y el peptidoglicano de la pared celular, por lo tanto, estas bacterias deben incorporar el colesterol derivado de las membranas de las células huésped para garantizar la integridad de su membrana. El no poseer LPS y peptidoglicano es una ventaja ya que se inhibe la adhesión de estos ligandos a los receptores, en consecuencia los leucocitos hospedadores como los hemocitos de las garrapatas no se activan para eliminar al microorganismo. La pérdida de estos genes en *E. chaffeensis* y *A. phagocytophilum* ha facilitado la adaptación de estas bacterias a las células leucocíticas y las de la garrapata vector.³⁶

Para el estudio experimental de la secuencia de la EMC se ha dividido en tres etapas posteriores a un período de incubación de 8 a 20 días: aguda, subclínica y crónica; en los casos en que ocurre la enfermedad en forma natural es difícil asignar con precisión la etapa de la misma.³⁹ En su mayoría los perros afectados se recuperan de la fase aguda siguiendo un tratamiento adecuado, también se ha reportado que los perros que no siguieron tratamiento se recuperan espontáneamente de

la fase aguda después de 2 a 4 semanas y entran en la fase subclínica la cual puede durar hasta 4 meses en perros que han sido infectados experimentalmente y puede persistir hasta 10 años en perros infectados naturalmente. Los perros inmunocompetentes pueden eliminar la infección durante este periodo, sin embargo algunos perros pueden eventualmente desarrollar la fase crónica, la que se caracteriza por una grave aplasia de la médula ósea (mielosupresión), pancitopenia de sangre periférica y alta mortalidad por septicemia y/o hemorragias graves.^{37,39}

En los perros que padecen esta enfermedad en forma natural o experimental, presentan como la alteración hematológica más común, la trombocitopenia, este hecho ocurre en más del 90% de los perros infectados. La trombocitopenia en la EMC se considera que es una respuesta de diferentes mecanismos que se manifiestan durante las diferentes etapas de la enfermedad. En la etapa aguda la trombocitopenia se produce por el incremento del consumo de plaquetas que se pone de manifiesto durante la fase inflamatoria en el endotelio de los vasos sanguíneos (vasculitis), aumento del secuestro esplénico de plaquetas y destrucción inmunológica o lesión que resulta en una disminución de la vida media plaquetaria inmune mediada^{28,37}. En los diferentes estudios en los que se han utilizado radioisótopos se ha quedado demostrado que el promedio de vida de las plaquetas disminuye de un promedio de 9 a 4 días a 2 a 4 días después de la infección con *E. canis*.²⁸ Además, una citocina sérica, el factor inhibitorio de la migración plaquetaria (FIMP) ha sido aislado y caracterizado de perros con ehrlichiosis y su concentración está inversamente relacionado con el conteo plaquetario. Altas concentraciones de FIMP están asociados a cepas más virulentas de *E. canis*. El FIMP inhibe la migración plaquetaria y es producido por linfocitos expuestos a monocitos infectados. En la fase crónica, la hipoplasia de la médula ósea se considera como la responsable de la

trombocitopenia (hipocelularidad). La disminución de las plaquetas es una manifestación de disfunción plaquetaria (trombocitopatía), la cual siempre es manifiesta en los perros que padecen esta enfermedad. La disfunción plaquetaria junto con el conteo bajo de plaquetas, contribuye a las hemorragias observadas en la EMC.^{28, 37}

2.2.1.3. Sintomatología

Para hacer el diagnóstico de esta enfermedad no es suficiente el examen clínico debido a que los síntomas que se aprecian no son específicos, son generales y se pueden confundir con la sintomatología de otras hemoparasitosis como por ejemplo la fiebre manchada de las montañas rocosas, la hemobartonelosis y la babesiosis, sin embargo algunos autores coinciden en afirmar que la presencia de manifestaciones hemorrágicas, unido a una disminución marcada de los recuentos plaquetarios, permiten al menos orientar el diagnóstico en áreas endémicas de la entidad.⁴⁰

Desde el punto de vista clínico, la ehrlichiosis canina se manifiesta en forma aguda, subclínica y crónica(41–43). Durante la fase aguda de la enfermedad, los signos clínicos que se observan son inespecíficos y se pueden recuperar sin tratamiento en una a dos semanas, para dar paso a una fase de duración variable sin signos clínicos de enfermedad. El estrés es uno de los factores que puede favorecer en la aparición de la forma crónica de la enfermedad, debido a una disminución en los mecanismos de defensa inmunológico, el cuadro clínico característico es mucosas pálidas, anorexia y pérdida progresiva de peso, acompañado de signos hemorrágicos en la piel (Petequias), mucosas y a través de orificios naturales; el 70 % y el 80 % de los sangrados correspondieron a petequias y equimosis tal como lo indica Breitschwerdt,³⁵ por lo que este signo se puede tomar como medio orientador, como referencial al momento de realizar el examen clínico para emitir un diagnóstico en los animales enfermos.

Por otro lado Zainz, et al.⁴⁴ sostienen que las manifestaciones clínicas de la enfermedad ocasionada por *Ehrlichia canis* pueden ser variables, dependiendo de la cepa, la respuesta inmune del perro y la presencia de infecciones concomitantes con otros patógenos transmitidos por garrapatas o pulgas. Durante la enfermedad aparecen una serie de signos que no son específicos y que se pueden confundir con otras enfermedades, tales como fiebre, anorexia, postración, epistaxis, depresión, signos gastrointestinales (diarreas o vómitos), pérdida de peso, edema (en las patas traseras, cola o escroto), esplenomegalia, tos o disnea (generalmente asociada con neumonía), descarga mucopurulenta o serosa oculonasal, aborto o muerte neonatal y úlceras en la piel,^{19, 28, 43, 44} Las manifestaciones oculares son frecuentes en la EMC, entre las más evidentes tenemos, la uveítis anterior, opacidad de la córnea, hifema, lesiones coriorretinales, hemorragia subretinal, desprendimiento de retina o ceguera. Los anteriormente mencionados son signos inespecíficos, por lo cual se encuentran asociados a otras patologías y hacen difícil la identificación del agente por pruebas rutinarias sin las debidas ayudas diagnósticas de laboratorio.⁴³ Teniendo en cuenta lo referido por los diferentes autores, su presentación multisistémica hace que, esta patología sea parte del diagnóstico diferencial de muchas otras.

2.2.1.4. Hallazgos clínicos

Los hallazgos hematológicos los perros positivos a Ehrlichia muestran una disminución estadísticamente significativa en hemoglobina, hematocrito y plaquetas; sin embargo los valores leucocitarios totales ubicados dentro del rango normal y un predominio de los neutrófilos que no difieren estadísticamente ($p > 0,05$), tal como lo describen León et al.,⁹

Las alteraciones hematológicas observadas varían de acuerdo con la fase de la enfermedad y están asociadas a una supresión de la médula ósea, a diferencia de las alteraciones bioquímicas donde incluyen, por una parte, hipergammaglobulinemia, la cual no se

correlaciona únicamente con la producción de anticuerpos específicos, sugiriendo una estimulación inespecífica de la respuesta inmune, y por la otra, hipoalbuminemia y edema por aumento de la permeabilidad vascular, pérdida de sangre y glomerulopatía.²⁸

2.2.1.4.1 Fase Aguda

Durante la fase aguda de la Ehrlichiosis dura entre 2 a 4 semanas y en intensidad puede ser de leve a grave, esto se debe a que la replicación del microorganismo ocurre dentro de células mononucleares infectadas; entonces el microbio se disemina a órganos que contienen principalmente células de los del sistema fagocítico mononuclear (SFM) de los nódulos linfáticos, bazo, hígado y médula ósea, dando como resultado hiperplasia linforreticular de esta línea celular y organomegalia (linfadenopatía, esplenomegalia y hepatomegalia). La disminución de plaquetas (por destrucción periférica), acompañada o no de anemia, y la disminución de leucocitos (o leucopenia) es frecuente durante esta fase. También se produce una vasculitis o inflamación debido al aparente ataque de las células enfermas a la microvasculatura o al hacer una migración a las superficies subendoteliales de los órganos blandos.⁴⁵ Cuando se llega a pico febril se registra una leucemia intensa (4000 a 5000 leucocitos / μ l debido sobre todo a la disminución primero de linfocitos y luego de neutrófilos. Inmediatamente después se observa una leucocitosis con un aumento notorio de neutrófilos inmaduros.⁴⁶

Debido a que el tiempo de vida de las plaquetas disminuye se produce una trombocitopenia. También se observan como consecuencia de la destrucción de plaquetas vasculitis y respuesta inflamatoria, o respuestas inmunológicas o de coagulación del huésped, que causa trombocitopenia. La disfunción plaquetaria ocurre en forma directa por la infección o interferencia por hiperglobulinas.⁴⁵

Durante la parasitemia inicial se observa un alto porcentaje de plaquetas parasitadas. Pocos días después se observan a las plaquetas infectadas, disminuyendo repentinamente el número de plaquetas (en general 20000 células o menos / μ l.) y ya los parásitos no son visibles (no se vuelven a observar). Durante la fase aguda, el número de leucocitos varía, el aumento del secuestro por mecanismo inmunológico o inflamatorio que utilizan leucocitos circulantes puede disminuir el número. También llega a verse menos producción de células rojas como resultado de la respuesta inflamatoria.⁴⁷

2.2.1.4.2. Fase Subclínica

Se caracteriza por persistencia del microorganismo y el aumento de la respuesta de anticuerpos, después de la recuperación aparente de la fase aguda aunque esta respuesta sea incapaz de eliminar al microorganismo intracelular la infección progresa a la fase crónica. Los cambios hematológicos son similares a la fase aguda, durante este estadio de la enfermedad, aun sin signos clínicos.⁴⁷

La fase crónica, ocurre cuando el sistema inmunitario del huésped es ineficaz y el microorganismo no puede ser eliminado. La gravedad de la enfermedad se relaciona con la cepa de Ehrlichiosis, la raza y la edad del animal. La producción alterada de la médula ósea de elementos sanguíneos es la principal característica de esta fase. En áreas no endémicas la Ehrlichiosis canina por lo general es crónica^{45, 47} La monocitosis y linfocitosis pueden presentarse. La eosinopenia y la linfopenia, quizás son respuestas secundarias a los glucocorticoides endógenos o exógenos. El aumento de mastocitos puede observarse en frotis de médula, pero se desconoce la causa. En la fase crónica, las anormalidades hematológicas y bioquímicas en general son pronunciadas e influyen monocitopenia, bicitopenia e pancitopenia debido a hipoplasia de la médula ósea; plamacitocias de la médula ósea o esplénica; linfocitos, en

ocasiones compuestas de grandes linfocitos granulares; hiperglobulinemia causada por gammapatía policlonal (o menos a menudo monoclonal); hipoalbuminemia y proteinuria^{45, 47}

2.2.1.5. Diagnóstico

Para el diagnóstico de *E. canis* se fundamenta en una combinación de alteraciones en la sangre, identificación directa de la bacteria, hallazgos serológicos y datos clínicos epidemiológicos como por ejemplo lugar de procedencia (si es un área endémica), historial de viajes e infestación por garrapatas. La infección de los perros con bacterias del género *Ehrlichia* resulta en un amplio espectro de manifestaciones clínicas que van desde infección inaparente y subclínica a enfermedad severa y potencialmente fatal,^{37, 48-50} observándose en la fase clínica anormalidades hematológicas como la trombocitopenia, la cual suele ser de moderada a severa en la etapa aguda en la EMC, acompañada de anemia leve y leucopenia; mientras que en la etapa subclínica presentar trombocitopenia leve en ausencia de signos clínicos; por otro lado en la fase crónica la trombocitopenia suele ser severa acompañada de una anemia marcada y leucopenia.⁴⁹

Según Chávez⁵¹ en general, el diagnóstico de la Ehrlichiosis se basa en una combinación de indicadores clínicos, el cual se detalla a continuación:

2.2.1.5.1. Hallazgos de laboratorio clínico

Los cambios hematológicos están mejor documentados en infecciones por *Ehrlichia canis* e incluyen trombocitopenia (82%), anemia (82%), la que, en general, es no regenerativa, y leucopenia (32% de la cual el 20% presentaba neutropenia). Las anormalidades químicas de suero más frecuentes han incluido hiperproteinemia (33%), hiperglobulinemia (39%), hipoalbuminemia (43%), y actividades elevadas de alanina aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FA) (43 y 31 % respectivamente). La hiperproteinemia es el resultado de niveles

elevados de globulina, pero no existe ninguna correlación directa entre los niveles de globulinas séricas y anticuerpos séricos a *Ehrlichia canis*.

2.2.1.5.2. Citología

Se utiliza para la presencia de mórulas en los leucocitos en frotis de sangre o aspirados de tejidos como el bazo, el pulmón o el ganglio linfático. Se requiere de tiempo y no es fácil encontrar mórulas, sin embargo esto puede lograr haciendo uso de frotis de la cepa leucocítica o examen de frotis delgados de sangre realizados a partir del lecho capilar periférico del margen de la oreja. Es más frecuente encontrar mórulas en linfocitos que en monocitos. Las plaquetas, los gránulos azurófilos linfocíticos, los cuerpos linfoglandulares y el material nuclear fagocitado pueden confundirse con inclusiones de Ehrlichia.

2.2.1.5.3. Pruebas serológicas

El diagnóstico de Ehrlichiosis se fundamenta por lo general en pruebas indirectas de AF (Anticuerpo fluorescentes) positivas. Esta prueba nos permite detectar anticuerpos séricos hasta 7 días posteriores a la infección inicial, a pesar de que es posible que algunos de los perros se tornen seropositivos hasta 28 días después de que comienza la infección. Consecuentemente, se puede dar el caso que un perro infectado en forma aguda no presente título demostrable de anticuerpos séricos. Cuando los resultados de título de anticuerpo a *Ehrlichia canis* son negativos, se recomienda un examen de seguimiento de 2 a 3 semanas o pruebas séricas en busca de otros agentes. Los niveles de anticuerpos séricos en perros no tratados llegan a su punto máximo a los 80 días posteriores a la infección. Durante los primeros 7 días después de la infección, el título está formado por Ig A e Ig M y, para los 20 días, la mayor parte es Ig G. La mayoría de los laboratorios miden este anticuerpo. La metodología y los informes difieren entre los laboratorios; por lo tanto, no se llegó a un consenso sobre el nivel absoluto de reactividad. En general,

se considera que un título de Ig G de 1:80 o mayor es evidencia de infección o exposición o ambos, aunque es posible que este hallazgo varíe según los métodos de cada laboratorio. Pueden detectarse las diferencias de las respuestas serológicas mediante análisis Western blot. También ocurre cierto grado de reactividad cruzada entre especies de *Ehrlichia*, que puede presentar problemas en la interpretación de serología de pruebas indirectas de AF (Anticuerpos fluorescentes) en ciertas áreas geográficas. Se ha detectado un desplazamiento de reactividad a varios determinantes antigénicos de *Ehrlichia canis* en perros durante el curso de la infección.

2.2.1.5.4. Hallazgos patológicos

Entre los hallazgos patológicos de perros infectados por *Ehrlichia canis* se incluyen hemorragias petequiales y equimóticas en la superficie de las mucosas y serosas de la mayoría de los órganos incluso de la cavidad nasal, el pulmón, el riñón, la vejiga urinaria, el tracto gastrointestinal (GI) y el tejido subcutáneo. Se presenta linfadenomegalia, esplenomegalia y hepatomegalia generalizadas con mayor frecuencia durante la fase aguda. Un hallazgo adicional en casos crónicos es emaciación con pérdida de condición corporal general. Uno de los hallazgos histopatológicos más característicos es un infiltrado de célula plasmática perivascular en gran cantidad de órganos incluidos los pulmones, el cerebro, las meninges, los riñones, los ganglios linfáticos, la médula ósea, el bazo y a veces la piel o mucosa.

En el SNC se ha podido observar una meningoencefalitis no supurativa multifocal que involucra el tronco encefálico, el cerebro medio y la corteza cerebral. También es de conocimiento que entre los signos clínicos se encuentran involucrados casi la totalidad de la estructura del ojo, entre los que se incluyen conjuntivitis, petequias o equimosis en la conjuntiva o iris, edema corneal, uveítis e hifema. También existe la posibilidad de que ocurra hemorragia subretinal y desprendimiento de la retina. A

nivel pulmonar también se han detectado cambios que se manifiestan con cuadros de neumonía intersticial. Inicialmente, se produce acumulación subendotelial de células mononucleares y es probable que se presenten hemorragias alveolares e intersticiales. Puede que ocurra glomerulonefritis y plasmocitosis intersticial en perros con Ehrlichiosis y esto puede explicar la proteinuria de algunos casos. Se observan cambios histológicos mínimos en riñones de perros infectados en forma experimental con *Ehrlichia canis*.

2.2.1.6. Pruebas comerciales para detección de anticuerpos de *E. canis*

En el mercado se encuentran disponibles varios KITS comerciales para el diagnóstico de *E. canis* específicamente y algunas con posibilidad de diagnosticar en conjunto con otras enfermedades. En los diferentes estudios realizados, donde describen el uso de Serología para Ehrlichia spp con muestras de suero procesadas, usaron principalmente el SNAP® 4Dx (Kit de Diagnóstico para la detección del antígeno de la *Dirofilaria immitis*, anticuerpo del *Anaplasma phagocytophila*, anticuerpo del *Borrelia burgdorferi* y anticuerpo del *Ehrlichia canis*) ó el SNAP® 3Dx (Antígeno de *Dirofilaria immitis*, anticuerpos de *Borrelia burgdorferi* y anticuerpos contra *Ehrlichia canis*) de laboratorios IDEXX, donde cada uno fue usado siguiendo las recomendaciones del fabricante.

La prueba de ELISA es un análisis confiable para obtener un diagnóstico rápido de la enfermedad y está reemplazando a la prueba de inmunofluorescencia indirecta de anticuerpos (IFA), ya que no requiere de equipo especializado, de tal manera que se puede practicar en centros clínicos con la dotación del kit (Waner et al., 2001). El SNAP combo kit para la detección de anticuerpos contra *Ehrlichia canis* es un análisis de inmunoabsorción ligada a enzimas (ELISA) del laboratorio IDEXX, que identifica una región inmunodominante P30 para lo cual utiliza anticuerpos monoclonales 111H7. Esta prueba posee una sensibilidad de 98.8% y una especificidad de 100% (Parrado et al., 2003). Se

diseñó para detectar anticuerpos a *Ehrlichia canis* y requiere un equipo mínimo para su elaboración y utiliza antígenos purificados de cultivos de células infectadas con *E. canis* adheridos a papel de nitrocelulosa, el cual es incubado con una solución de bloqueo para reducir reacciones inespecíficas (Waner et al., 2001)

Otra prueba comercial aprobada es el kit ANIGEN Rapid de laboratorio BIONOTE, este kit tiene como principio el uso de inmunocromatografía de forma directa. Es una prueba cualitativa y permite detectar anticuerpos de *E. canis*. El tiempo de lectura es de 20 minutos y posee alta sensibilidad y especificidad, de igual manera no requiere equipo adicional.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización.

La investigación se realizó en el Centro Veterinario “Pets World” y las muestras fueron procesadas en el laboratorio “Pets Park”, ubicado en el distrito de La Victoria - Chiclayo. Monsefú situado a 6° 50' 39" de latitud sur y a 79° 53' 56" de longitud del Meridiano de Greenwich. El clima de Monsefú es desértico. Virtualmente no hay precipitaciones durante el año. La temperatura media anual es 22.0 ° C en Monsefú, en época de verano los meses de enero, febrero y marzo presenta las temperaturas más altas con 29.7, 30.4 y 31°C importante para la presentación de *Ehrlichia canis* y la precipitación media aproximada es de 17 mm(52).

3.2. Materiales

3.2.1. Material biológico

Perros diagnosticados con *Ehrliquia canis*

3.2.2. Material de laboratorio.

- ❖ Tubos vacutainer con EDTA.
- ❖ Algodón.
- ❖ Alcohol.
- ❖ Jeringa descartable.
- ❖ Aguja hipodérmica 21gx 1 ½'.
- ❖ Analizador hematológico automático.
- ❖ Test Anigen Rapid Ab para E. canis.

3.3. Metodología.

El trabajo se desarrolló en la época de verano en los meses de enero a marzo del año 2019.

Para la presente investigación se utilizaron 96 perros con *E. canis*, atendidos en la clínica veterinaria “Pets World” del distrito de Monsefú, como criterio de inclusión, se consideró todo canino sospechoso a *Ehrlichia canis* de diferente sexo y edad (cachorros, adultos y gerontos), para su diagnóstico se utilizó el “Test Rápido Anigen Ab para *E. canis*” el cual previamente se le extrajo a cada perro una pequeña cantidad de sangre de 0.5ml, de la cual con una pipeta se extrajo solo 10 µL para ser utilizado en el test, el cual se caracteriza por presentar una especificidad de 97.6% y sensibilidad de 99%.³ Para el hemograma se procedió

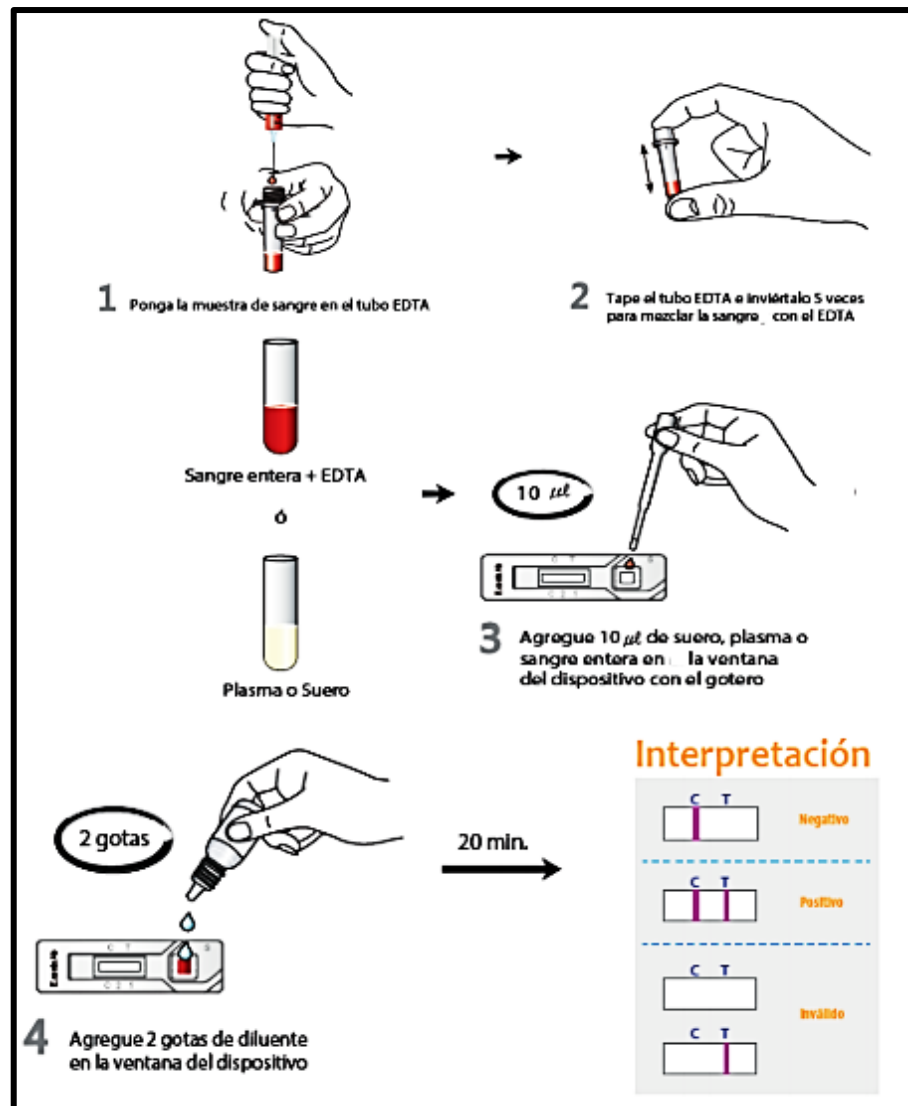
hacer una venopunción en la vena cefálica extrayendo 2,5 ml de sangre periférica con anticoagulante EDTA de la vena cefálica del antebrazo, las que fueron almacenadas en Tecnopor y transportadas al laboratorio clínico “Pets Park” para su procesamiento y evaluación de los valores hematológicos.⁵³

Las variables hematológicas que se analizaron son: número de eritrocitos y leucocitos mediante recuento en cámara de Neubauer, hematocrito por medio del microhematocrito, hemoglobina mediante cianometahemoglobina, índices eritrocitarios mediante cálculos matemáticos, fórmula leucocitaria y observación morfológica de células mediante recuento diferencial y examen de frotis teñido con tinción policromática, similar a May Grünwald Giemsa. Los resultados se constataron a través de fichas clínicas.

3.3.1. Test Anigen Rapid Ab

La sangre que se obtuvo de cada paciente se sometió a una evaluación mediante el empleo del kit comercial *Ehrlichia canis* ab test kit, cuyo principio es el ensayo inmunocromatográfico, mediante el cual se detecta anticuerpos contra *Ehrlichia canis*, los cuales circulan en la sangre del paciente si estuviera infectado. El procedimiento se realizó de la siguiente manera basados en la investigación de Chávez.⁵¹

Figura 1 Test Anigen Rapid Ab



Fuente: Chávez⁵¹

Su interpretación fue de la siguiente manera:

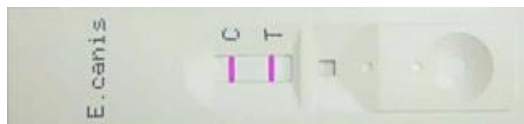
3.3.1.1. Resultado Negativo:

La presencia de solamente una banda ("C") dentro de la ventana de resultados indica un resultado negativo.



3.3.1.2. Resultado Positivo:

La presencia de dos bandas de color (“T” y “C”) dentro de la ventana de resultados, sin importar cual banda aparece primero indica un resultado positivo.



3.3.1.3. Resultado Inválido:

Si no hay banda de color púrpura (“C”) dentro de la ventana de resultados después de realizar la prueba, el resultado se considera inválido. Puede ser que no se siguieron correctamente las instrucciones o que la prueba esté deteriorada. Se recomienda analizar la muestra nuevamente.



3.3.2. Análisis hematológico por Impedancia.

Para obtener la muestra de sangre en perros se realizó una punción en la vena cefálica, previamente se recomendó realizar una limpieza de la zona con antiséptico como el alcohol, sin dejar la zona húmeda debido a que podría provocar una hemólisis. Para que haya una acumulación de la sangre en la vena seleccionada, se aplicó un torniquete durante un máximo de 10 segundos antes de la venopunción ya que si se pasa de este tiempo produce un acumulo de la masa eritroide; y por último el animal deberá estar lo menos excitado para minimizar las variaciones fisiológicas que estos provocan.

El método por Impedancia, se fundamenta en la diferencia de conductibilidad eléctrica de los glóbulos rojos y del líquido de dilución. Los resultados obtenidos no se alteran por la forma, tamaño, o contenido de la hemoglobina de los

eritrocitos. En la célula electrónica de recuento se colocan cantidades conocidas de sangre en un líquido de dilución que pueda transmitir corriente eléctrica.⁵⁴

Para el análisis de los valores hematológicos se realizó en un equipo hematológico automático, en el que se necesitó de 20 uL de sangre, que mezcla con 30 ml de diluyente y 0.5 ml de lisante. El diluyente estuvo compuesto por sales inorgánicas, buffer, bactericidas y agua purificada, mientras que el lisante estará formada por una solución de sales cuaternarias de amonio, sufractante, isopropanol y etanol. Luego se esperó un tiempo aproximado de 3 – 5 minutos para la lectura de los resultados

3.4. Método estadístico.

Para el procesamiento de los datos se usó el software SPSS Statistics® v.22, con el cual se analizaron los datos, teniendo en consideración el ANOVA (Análisis de variancia) y T-Student para la significancia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Valores hematológicos en la Serie Celular Roja.

Tabla 1. Valores hematológicos de la serie celular roja en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.

Valores hematológicos	Valores Normales	Media	Valor Mínimo	Valor Máximo	IC _{95%}
Recuento De Hematíes (células/10 ⁶ x µL)	5.5 - 8.2	4.46	0.89	7.84	4.17-4.74
Hemoglobina (g/dL)	12 – 18	7.75	1.5	19.60	7.14-8.36
Hematocrito (%)	37 – 52	28.38	6.1	52.50	26.46-30.30
Volumen Corpuscular Medio (fL)	60 – 77	64.03	50	78.70	62.99-65.06
Hemoglobina Corpuscular Media (pg)	17 – 30	17.32	11.4	29.20	16.55-18.09
Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (g / dL)	31 – 37	26.97	0	40.60	25.89-28.04
Distribucion Eritrocitaria (%)	12 – 16	14.80	12.2	22.60	14.35-15.24

Fuente: Centro veterinario “Pets World”

La Tabla 1, muestra los valores hematológicos de la serie roja, en perros con *Ehrlichia canis* observando una disminución con respecto a los valores normales sobre recuento de hematíes (4.46 x 10⁶ x µL), Hemoglobina (7.75g/dl), hematocrito (28.38%), estos tres valores disminuidos son indicativos que los perros con *E. canis* presentan anemia la cual es de tipo regenerativa corroborado por la disminución de Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular con 26.97 g / dl.

Investigaciones realizadas en el distrito de Chiclayo ciudad cercana a Monsefú donde se hizo la presente investigación, los resultados obtenidos fueron menores a lo reportado por Astonitas.¹⁴ encontrando eritrocitos 5.40 x 10⁶/µL., la hemoglobina 11.57 g/dL. y para el hematocrito 34.66%; esto puede deberse a que el vector de *E. canis*, la garrapata *R. sanguineus* abunda en áreas tropicales y subtropicales, además temperaturas altas promueven positivamente el desarrollo de esta especie de garrapata según lo mencionado por Inokuma et al. 1996.,⁵⁵ debido a esto Monsefú en época de verano los meses de enero, febrero y marzo presenta las temperaturas más altas con 29.7, 30.4 y 31°C, a diferencia de Chiclayo que tiene una temperatura menor a la de Monsefú; por lo que se tendría que tomar las medidas respectivas en la salud de los perros y la erradicación de garrapatas debido a que es el vector por el cual se trasmite la *E. canis*; además esta Rickettsia se ha reportado en humanos siendo los primeros estudios de ehrlichiosis canina en el país el 16.5% seroprevalencias en Lima Metropolitana⁽⁵⁶⁾ y de 76% en Sullana.⁵⁷

Tabla 2. Valores de plaquetas en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero- abril 2019.

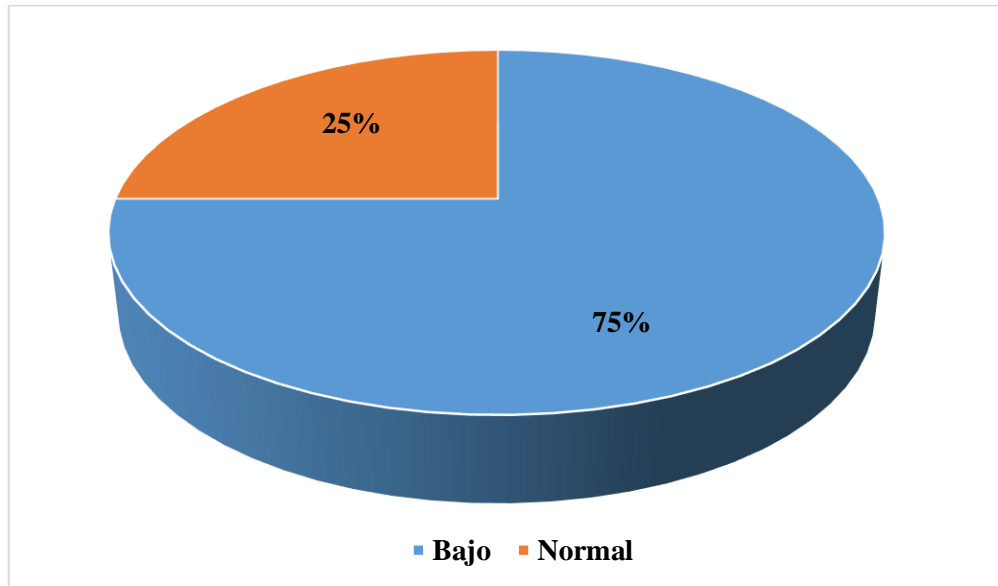
Valores hematológicos	Valores Normales	Media	Valor Mínimo	Valor Máximo	IC _{95%}
Recuento De Plaquetas (10⁶/dL)	175 - 490	153.31	0	628.00	132.65-173.96

Fuente: Centro veterinario “Pets World”

En *E. canis*, otro valor clínico de importancia es el recuento de plaquetas encontrando una disminución hasta $153.31 \times 10^6/\text{dL}$ con respecto a los valores normales (Tabla 2), resultados que son corroborados por Harrus,³¹ encontrando trombocitopenia como la anormalidad hematológica más común de perros infectados por *E.canis*, en todas las fases de la enfermedad; así mismo otros investigadores como Merizalde, M. J.,⁵ Lima R.,⁶ Paniagua y Guzmán,⁷ Leon et. al.⁹ y Hoyos, L.¹¹ encontraron también disminución en Hematocrito, Hemoglobina, Plaquetas y Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular.

Las reducciones de los valores hematológicos mencionados, son debido a procesos inflamatorios en el endotelio de los vasos sanguíneos (vasculitis), aumento del secuestro esplénico de plaquetas y destrucción inmunológica que resulta en una disminución de la vida media plaquetaria de 9 a 4 días a 2 a 4 días después de la infección con *E. canis*; tal como lo indican investigadores como Harrus et al.²⁸ y Harrus 2015.⁵³ Además, altas concentraciones del factor inhibitorio de la migración plaquetaria FIMP están asociados a cepas más virulentas de *E. canis*. El FIMP inhibiendo la migración plaquetaria y es producido por linfocitos expuestos a monocitos infectados, de esta manera contribuye a las hemorragias observadas en la *Ehrlichia canis*.^{28, 37}

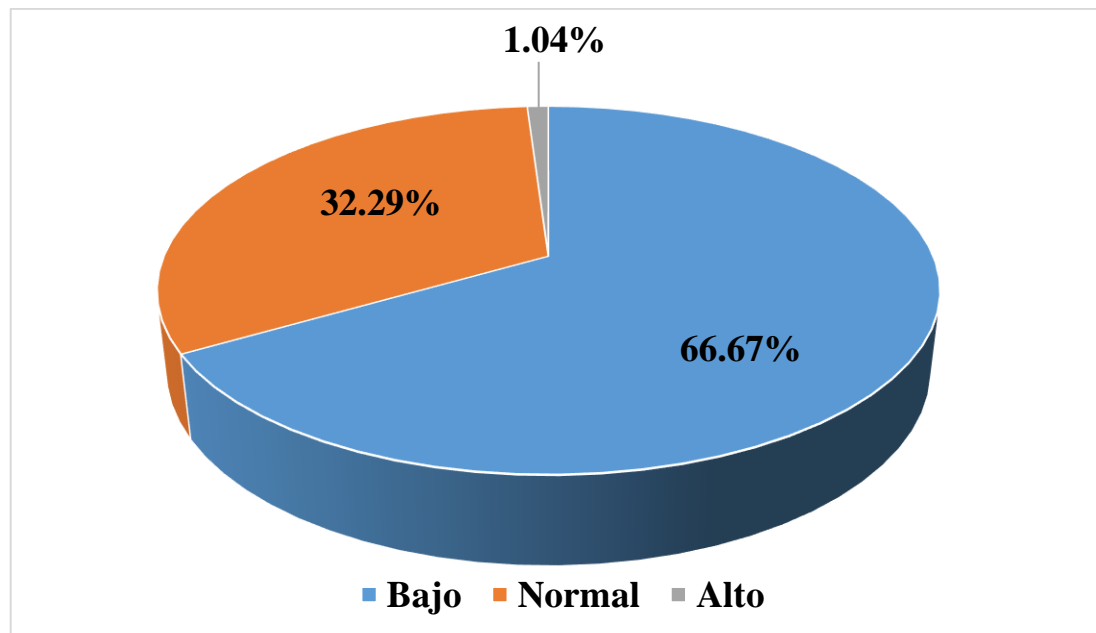
Figura 2. Distribución porcentual (%) del recuento de hematíes en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero 2019.



Fuente: Centro veterinario “Pets World”

Los valores del recuento de hematíes en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019, se encontró que el 75% de perros con *E. canis* presentaron valores bajos con respecto a los valores estándar (cachorros 3.3-6.3 y adultos 5.5 - 8.2 células/106 x μL) (figura 3), evidenciando una anemia marcada de tipo no regenerativa tal como lo reportan Merizalde, M. J.⁽⁵⁾, Lima R.⁶ Paniagua y Guzmán⁷ Leon et. al.⁹ Hoyos, L.¹¹ Astonitas. L.,¹⁴ este último investigador encontrando en perros con *E. canis* de la ciudad de Chiclayo, eritrocitos $5.40 \times 10^6/\mu\text{L}$, la hemoglobina 11.57 g/dL. y para el hematocrito 34.66%.

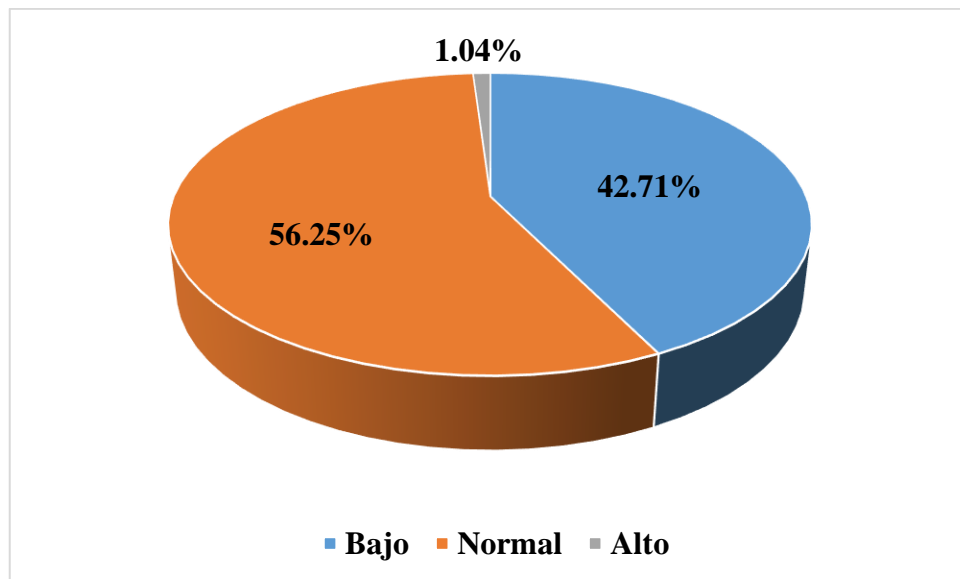
Figura 3. Distribución porcentual (%) de hemoglobina en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.



Fuente: Centro veterinario “Pets World”

En los valores del recuento de hemoglobina en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019, se encontró que el 66.67% de perros con *E. canis* presentaron valores bajos Hemoglobina con respecto a los valores estándar (cachorros 7.4-14.9 y adultos 12 – 18 g/dL) (figura 4), evidenciando una anemia marcada de tipo no regenerativa tal como lo reportan Merizalde, M. J.⁵ Lima R.⁶ Paniagua y Guzmán,⁷ Leon et. al.⁹ Hoyos, L.¹¹, Astonitas. L.¹⁴; este último investigador encontrando en perros con *E. canis* de la ciudad de Chiclayo un promedio de 11.58 g/dL en encontrando que el 50% de perros presentaron anemia.

Figura 4. Distribución porcentual (%) de hematocrito en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.



Fuente: Centro veterinario “Pets World”

Los valores del recuento de hematocrito en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019, se encontró que el 42.71% de perros con *E. canis* presentaron valores bajos con respecto a los valores estándar (cachorros 22.2-42.0% y adultos 37-52%) (figura 5), evidenciando una anemia marcada de tipo no regenerativa, clásico de esta enfermedad. Similares resultados a lo reportado por Merizalde, M.J.⁵, Lima R.,⁶ Paniagua y Guzmán⁷, Leon et. al.⁹ Hoyos, L.¹ Astonitas, L.¹⁴ este último investigador encontrando un promedio de 34.66% de hematocrito en perros con *E. canis* de la ciudad de Chiclayo.

Tabla 3. Valores hematológicos de la serie celular roja, de acuerdo al sexo en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.

Valores hematológicos	Valores	Macho		Hembra		P
	Normales	X±DS	IC _{95%}	X±DS	IC _{95%}	
Recuento De Hematíes (células/10 ⁶ x µL)	5.5 - 8.2	4.31±1.46	3.92-4.69	4.68±1.39	4.23-5.13	0.22
Hemoglobina (g/dL)	11-18.	7.48±3.32	6.60-8.36	8.14±2.61	7.29-8.99	0.29
Hematocrito (%)	37 - 52	27.41±9.49	24.90-29.93	30.08±8.68	27.26-32.89	0.16
Volumen Corpuscular Medio (fL)	60 - 77	63.61±4.82	62.33-64.89	64.64±5.66	62.81-66.48	0.34
Hemoglobina Corpuscular Media (pg)	17 - 30	17.11±3.92	16.07-18.15	17.62±3.78	16.39-18.84	0.53
Concentración Hb Corpuscular Media (g/dL)	31 - 37	26.85±4.80	25.57-28.13	26.44±6.21	24.43-28.45	0.71
Distribución Eritrocitaria (%)	12-16.	14.79±2.17	14.21-15.36	14.81±2.30	14.06-15.56	0.96
Recuento De Plaquetas (10 ⁶ /dL)	175 - 490	151.35±108.19	122.64-180-06	152.23±97.03	120.78-183.68	0.97

Fuente: Centro veterinario “Pets World”

DS=desviación estándar; IC_{95%}= Intervalo de confianza de la media; T-Student, No Significativo (p>0.05)

La Tabla 3, Muestra los valores hematológicos de la serie roja, en perros con *Ehrlichia canis*, según el sexo; notándose que al compararse con los valores normales se percibió una disminución tanto en machos como en hembras sobre recuento de hematíes, Hemoglobina, hematocrito, Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular y el recuento de plaquetas, y al someterse estadísticamente no existió diferencias significativas entre machos y hembras. Resultados similares a lo reportado por León et. al.,⁹ encontrando tanto en machos como hembras manifestación hemorrágica preponderante como petequia, seguida por la equimosis y la epistaxis, donde los valores hematológicos de la serie roja no mostraron diferencia alguna entre machos y hembras ($p>0.05$).

Tabla 4. Valores hematológicos de la serie celular roja, de acuerdo a la edad, en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero- abril 2019.

Valores hematológicos	Valores Normales	Cachorros (\leq a 1 año)		Adultos ($>$ a 1 año y \leq a 7 años)		Gerontos ($>$ a 7 años)		p
		X \pm DS	IC _{95%}	X \pm DS	IC _{95%}	X \pm DS	IC _{95%}	
Recuento De Hematíes (células/ $10^6 \times \mu\text{L}$)	5.5 - 8.2	4.33 \pm 1.35	3.97-4.69	4.75 \pm 1.61	4.22-5.28	4.31 \pm 1.44	3.15-5.48	0.42
Hemoglobina (g/dL)	11-18.	7.55 \pm 2.92	6.78-8.33	8.34 \pm 3.34	7.22-9.47	6.87 \pm 2.86	4.39-9.34	0.39
Hematocrito (%)	37 - 52	27.69 \pm 8.69	25.36-30.03	30.62 \pm 10.13	27.23-34.01	26.38 \pm 9.61	18.93-33.84	0.32
Volumen Corpuscular Medio (fL)	60 - 77	64.10 \pm 4.83	62.79-65.45	64.55 \pm 5.13	62.65-66.45	60.75 \pm 8.17	56.57-64.93	0.26
Hemoglobina Corpuscular Media (pg)	17 - 30	17.55 \pm 4.28	16.57-18.53	17.19 \pm 2.94	15.76-18.61	15.58 \pm 3.08	12.45-18.72	0.49
Concentracion Hb Corpuscular Media (g/dL)	31 - 37	27.28 \pm 5.42	25.91-28.65	25.67 \pm 5.73	23.68-27.66	25.50 \pm 1.82	21.13-29.87	0.36
Distribucion Eritrocitaria (%)	12-16.	14.72 \pm 1.93	14.16-15.29	14.92 \pm 2.72	14.09-15.74	14.97 \pm 2.57	13.16-16.78	0.91
Recuento De Plaquetas ($10^6/\text{dL}$)	175 - 490	134.51 \pm 85.68 ^b	108.97-160.42	194.03 \pm 131.13 ^a	157.02-231.07	122.00 \pm 56.58 ^c	62.63-181.37	0.03

Fuente: Centro veterinario “Pets World”
Duncan, Significativo $P < 0.05$

La Tabla 4, se observa los valores hematológicos de la serie roja, en perros con *Ehrlichia canis* según la edad; notándose que al compararse con los valores normales se percibió una disminución tanto en cachorros, adultos y gerontos en el recuento de hematíes, Hemoglobina, hematocrito, Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular; sin embargo el recuento de plaquetas, se encontró que los cachorros y gerontos fueron los más afectados obteniendo valores menores ($p < 0.05$) en comparación con los adultos que estaban dentro de los rangos normales; resultados que coincidimos con Lima R.⁶ en cuanto a la edad, los valores de hemoglobina, número de hematíes fueron estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) entre cachorros y adultos.

Esta reducción de plaquetas se le atribuye a *E. canis* ocasionando un secuestro esplénico y destrucción inmunológica o lesión que resulta en una disminución de la vida media plaquetaria de 9 a 4 días a 2 a 4 días después de la infección con *E. canis*; tal como lo indican investigadores como Harrus et al.²⁸ y Harrus 2015.,³¹ también dicho microorganismo produce un factor inhibitorio de la migración plaquetaria FIMP, de esta manera contribuye a las hemorragias observadas; por lo que los cachorros y gerontos son mucho más susceptibles debido a que su sistema inmune por el lado de los cachorros está en plena maduración mientras que en los gerontos su sistema inmunológico entra en una decadencia al igual su metabolismo celular. en la *Ehrlichia canis*.^{28, 37}

Además de lo dicho anteriormente Carter(58), agrega que los cachorros y perros jóvenes son los más susceptibles a padecer la enfermedad(59), citan que esta susceptibilidad observada posiblemente se debe a una reacción inmunomediada celular, que induce autoinmunidad en esta edad. La muerte puede ocurrir como consecuencia de una hemorragia o por una infección secundaria.

4.2. Valores hematológicos en la Serie Celular Blanca

Tabla 5. Valores hematológicos de la serie celular blanca en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.

Valores hematológicos	Valores Normales	X	DS	Valor Mínimo	Valor Máximo	IC _{95%}
Recuento Total De Leucocitos (10⁹/L)	6 - 15	7.68	±5.11	0	27.00	6.74-8.78
Neutrófilos (%)	60 - 77	58.58	±12.12	31.8	91.70	56.15-61.00
Linfocitos (%)	13 - 30	35.59	±12.52	6.6	65.30	33.08-38.09
Monocitos (%)	0 - 8	5.83	±2.93	1.7	17.40	5.25-6.42

Fuente: Consultorio veterinario “Pets World”

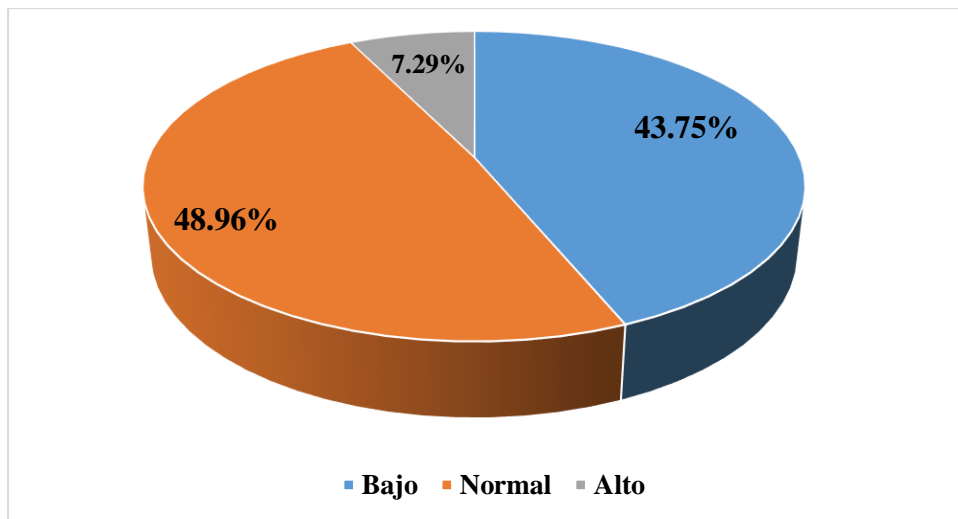
DS=desviación estándar; IC_{95%}=intervalo de confianza

Los valores de la serie celular blanca en perros con *Ehrlichia canis* a través del test Anigen Rapid Ab, se encontraron una disminución de neutrófilos en 58.58% y un aumento de linfocitos en 35.59% con respecto a los valores hematológicos estándares (Tabla 4).

La disminución de neutrófilos reportado en el presente estudio, se debe a que cuando la *E. canis* ingresan al torrente sanguíneo por medio de fagocitosis se adhieren a la célula diana (neutrófilos y macrófagos) y entran por endocitosis, alojándose en las vacuolas citoplasmáticas formando un nicho para la supervivencia y reproducción del microorganismo; las células diana se transforman en una forma intermedia, se localizan en el sistema fagocítico mononuclear de nódulos linfáticos, bazo, hígado y médula ósea; tal como lo señalan diversos autores como Cartagena, et al.(60), en donde empiezan a desarrollarse inicialmente como cuerpos elementales o reticulares, aumentando de tamaño, replicar por fisión binaria y agrupándose formando cuerpos iniciales, que continúan multiplicándose hasta formar colonias de bacterias denominadas mórulas, las cuales contienen 100 o más ehrlichias; para su difusión en el animal parasitado, después de unos días, los cuerpos elementales se liberan de la vacuola y quedan libres fuera de la célula para iniciar un nuevo ciclo infeccioso posteriormente empieza a contaminar las otras células hasta llegar a la parasitemia, tal como lo afirma Chávez,⁵¹ Cadavid, et al; Gutiérrez et al.(61).

El aumento de linfocitos (%) indicado en el presente estudio, se debe a que en las fases iniciales el secuestro leucocitario por procesos inmunológicos puede dar lugar a la aparición de leucopenia, mientras que en la fase crónica podría deberse a la aplasia medular afirmándolo Chávez.⁵¹

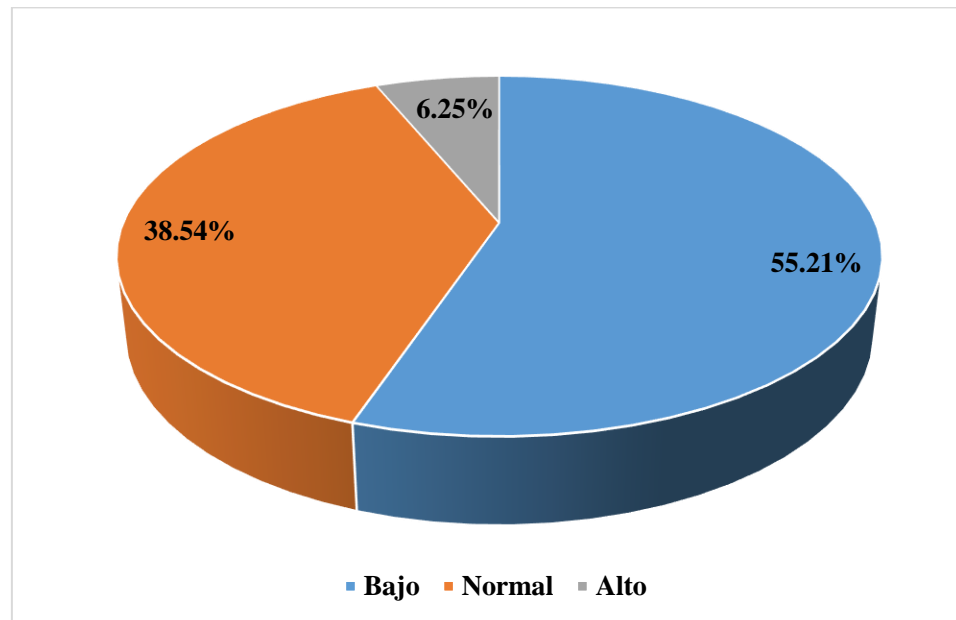
Figura 5. Distribución porcentual (%) del recuento de leucocitos ($10^9/L$) en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.



Fuente: Consultorio veterinario “Pets World”

Los valores del recuento de leucocitos en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019, se encontró que el 43.75% de perros con *E. canis* presentaron valores bajos (figura 6) con respecto a los valores estándar de 6-15%. Similares resultados a lo reportado por como Cartagena, et al(60), Chávez⁵¹ y Astonitas. L.¹⁴ ellos encontraron una disminución de leucocitos asociado a perros con *E. canis*.

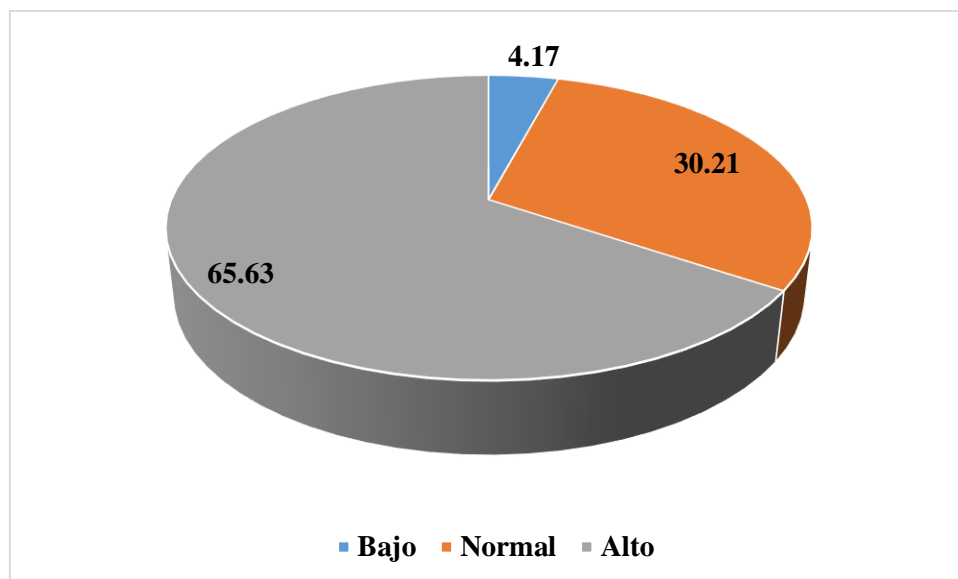
Figura 6. Distribución porcentual (%) de neutrófilos en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019.



Consultorio veterinario “Pets World”

Los valores del recuento de neutrófilos en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero-abril 2019, se encontró que el 55.21% de perros con *E. canis* presentaron neutropenia es decir valores bajos (Figura 7) con respecto a los valores estándar de 60-77% de neutrofilos. Similares resultados a lo reportado por como Cartagena , et al(60), Chávez⁵¹ y Astonitas. L.,⁽¹⁴ ellos encontraron una disminución de leucocitos asociado a perros con *E. canis*.

Figura 7. Distribución porcentual (%) de linfocitos en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero- abril 2019.



Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Los valores del recuento de neutrófilos en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – enero- abril 2019, se encontró que el 65.63% de perros con *E. canis* presentaron linfocitosis es decir valores altos (Figura 8) con respecto a los valores estándar de 13-30% de linfocitos; similares resultados a lo reportado por Cartagena , et al(60), Chávez⁵¹ y Astonitas. L.¹⁴ ellos encontraron una disminución de leucocitos asociado a perros con *E. canis*.

Tabla 6. Valores hematológicos de la serie celular blanca, de acuerdo al sexo, en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.

Valores hematológicos	Valores	Macho		Hembra		P
	Normales	X±DS	IC _{95%}	X±DS	IC _{95%}	
Recuento Total De Leucocitos (10 ⁹ /L)	6 - 15	7.48±4.73	6.13-8.83	7.97±5.69	6.33-9.60	0.75
Neutrofilos (%)	60 - 77	60.06±12.17	56.89-63.23	56.41±11.89	52.58-60.24	0.82
Linfocitos (%)	13 - 30	34.06±12.34	30.79-37.34	37.82±12.60	33.86-41.73	0.98
Monocitos (%)	0 - 8	5.87±2.73	5.10-6.65	5.77±3.23	4.84-6.71	0.68

Fuente: Consultorio veterinario “Pets World”

T-Student, Significativo P<0.05; No Significativo P>0.05.

En los valores de la serie celular blanca en perros con *Ehrlichia canis* a través del test Anigen Rapid Ab, de acuerdo al sexo, se encontraron una disminución en los valores relativos con respecto a los neutrófilos (%) y un aumento de linfocitos en hembras con respecto a los valores hematológicos estándares no evidenciando diferencias significativas (Tabla 5).

Tabla 7. Valores hematológicos de la serie blanca, de acuerdo a la edad en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, del distrito de Monsefú – Verano 2019.

Valores hematológicos	Valores Normales	Cachorros (≤ a 1 año)		Adultos (> a 1 año y ≤ a 7 años)		Gerontos (> a 7 años)		p
		X±DS	IC _{95%}	X±DS	IC _{95%}	X±DS	IC _{95%}	
Recuento Total De Leucocitos (10 ⁹ /L)	6-15	7.66±5.23	6.35-8.97	8.02±4.99	6.12-8.97	6.22±5.13	2.04-10.39	0.74
Neutrófilos (%)	60 - 77	58.97±12.38	55.86-62.08	58.18±11.28	53.67-62-69	56.52±15.33	46.59-66.44	0.88
Linfocitos (%)	13 - 30	34.90±12.55	31.69-38.10	36.27±12.01	31.62-40.90	39.35±16.00	29.14-49.56	0.67
Monocitos (%)	0 - 8	6.14±3.21	5.39-6.87	5.54±2.39	4.47-6.61	4.13±1.48	1.77-6.49	0.23

Fuente: Consultorio veterinario “Pets World”
No Significativo $P>0.05$.

Los valores de la serie celular blanca en perros con *Ehrlichia canis* a través del test Anigen Rapid Ab, de acuerdo a la edad, se encontraron un aumento en los valores relativos con respecto a los linfocitos (%) y una disminución en neutrófilos (%) siendo los más afectados los gerontos con 39.35% y 56.52 respectivamente. (Tabla 6).

V. CONCLUSIONES

1.- los valores hematológicos de la serie roja, en perros con *Ehrlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab, son menores en el recuento de hematíes ($4.46 \times 10^6 \times \mu\text{L}$), Hemoglobina (7.75g/dl), hematocrito (28.38%), Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (26.97 g / dL), y en el recuento de plaquetas $153.31 \times 10^6 \times \text{dL}$; de igual manera se observó tanto en machos como en hembras ($p > 0.05$) siendo este último uno de los valores más bajos.

2.- En la serie plaquetaria en perros con *Erlichia canis* diagnosticados a través del test Anigen Rapid Ab se observó una disminución de trombocitos ($153.51 \times 10^6 \times \text{DI}$) con respecto a los valores normales. Según la edad, los gerontos tuvieron una disminución significativa ($p < 0.05$); mientras que en el sexo no hubo diferencia significativa.

3.- En la serie celular blanca se encontró una disminución de neutrófilos (58.58%) y aumento de linfocitos (35.59%); también se presencié tanto hembras como machos una disminución de neutrófilos y aumento de linfocitos; de igual manera la edad los gerontos fueron los más afectados.

VI. RECOMENDACIONES

- Que se realice otro tipo de investigación en esta ciudad utilizando otro tipo de prueba para diagnóstico de *Erlichia canis*.
- Que se realice un trabajo complementario con pruebas bioquímicas o pruebas serológicas.
- Que se investigue sobre otros tipos de enfermedades (anaplasma, babesiosis) producidas por garrapatas ya que el clima es apropiado para desarrollar éstas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Polanco, R., Núñez, J., Villaroel, R., & Lora, M. “Parámetros hematológicos caninos sanos atendidos en el hospital veterinario”. UNEFM.2010
- (2) Cartagena L, Rios L, Cardona J. “Seroprevalencia de Ehrlichia canis en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín” Rev med vet. 2015;(29):51–62. 2012 -2014
- (3) Catálogo Productos Veterinarios Distribuidora Anikron.. Issuu.com. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de https://issuu.com/marielamorantes3/docs/catalogo_anikron_feb17_2014
- (4) Rodriguez R, Albornoz R, Bolio G. “Ehrlichia canis in dogs in Yucatan, Mexico: seroprevalence, prevalence of infection and associated factors. Vet Parasitol”; 127(75–79). 2005
- (5) Merizalde MJ. “Comparacion de frotis sanguineo y serologia como métodos de diagnostico en Ehrlichiosis canina” [Internet]. Vol. 119. Universidad de La Salle; 2015 Edu.co. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/17916>
- (6) Lima R. “Prevalencia y caracterizacion molecular de la especie de Hepatozoon y parametros hematologicos y bioquimicos de perros (Canis familiaris) naturalmente infectados procedentes de la microregion de Uberlandia“n- M.G. Universidad federal de Uberlandia; 2013.
- (7) Paniagua M, Guzmán C. “Características hematológicas, bioquímicas e histopatológicas de Ehrlichiosis canina” Hospital universitarios de Veterinaria). Santa Cruz, Bolivia; 2001.
- (8) Mujica R, Pérez M. “Hallazgos Clínicos y Hematológicos en Caninos Inmunoestimulados Sometidos a Condiciones de Campo en una Zona Endémica de Ehrlichiosis Monocítica Canina del Estado Lara” Venezuela. Gac ciencias Vet [Internet].20;15(2):49–57. 2011

Edu.ve. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/Ciencia>.

- (9) León A, Demedio J, Marquez M, Caníbal E, Perera A, Zuaznaba O, et al. Diagnóstico de Ehrlichiosis en caninos en la ciudad de La Habana. Recvet [Internet]. 2008 [cited 19];3(5):1–22.
Available from: <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n050508/050802.pdf>
Edu.co. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/17916>
- (10) Harrus S, Bark H, Waner T. „Canine monocytic ehrlichiosis: an update“ Compend Contin Educ Pr Vet. ;19(4):431–444. 1997
- (11) Hoyos L.” Evaluación del examen hematológico y la técnica indirecta de ELISA en el diagnóstico clínico-laboratorial de ehrlichiosis canina” Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005.
- (12) Neer TM. Ehrlichiosis monocítica y granulocítica canina. In: Greene CE, editor. Enfermedades infecciosas en perros y gatos. Mexico D.F.: McGRAW-HILL Interamericana de España; 2000. p. 153–63.2000
- (13) López, J., Rivera, M., Concha, J., G, S., Loeffeholz, M., & B, O. (2003). “Evidencia serológica de Ehrlichiosis Humana en Chile” *Rev Med Chile*, 131, 67–70. 2003
- (14) Astonitas L. Perfil hematológico en perros con Ehrlichiosis Canina en el distrito de Chiclayo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2015.
- (15) Hoskins JD. “Ehrlichial diseases of dogs: diagnosis and treatment” Can Pr. 1991;16:13–21. 1991
- (16) Ristic M, Holland C. “Ehrlichiosis canina. In: Manual de las enfermedades infecciosas en pequeños animales” 1a ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, S.A C S; 1992.

- (17) Silva R, Sanchez N, Loaiza A. “Reporte de presentación de Ehrlichia canis en muestras sanguíneas de caninos en la ciudad de Cali, Colombia” Vet Zootec. 2008;2(1):27–31
- (18) Harrus S, Waner T. “Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis)”: An overview. Vet J.;187:292–296. 2011
- (19) Aguirre E, Sainz A, Dunner S, Amusategui I, Lopez L, Rodriguez F, et al. “First isolation and molecular characterization of Ehrlichia canis in Spain.” Vet Parasitol;125:365–372. 2004
- (20) Carrillo L, Betancur S, Roldan D, Perez J, Galeano D, Loaiza E, et al. “Implementación de un método basado en PCR, para el diagnóstico de Ehrlichia spp., en caninos de Medellín” (Colombia). Rev CES Med Vet y Zootec. 2012;7(2):38–46.2012
- (21) Donatien A, . & Lestoquard F “Etat actuel des connaissances sur les rickettsioses animales. ArchInstPasteur d’Algérie“;15:142–87. 1937
- (22) Bool PH, Stumoller P. “Ehrlichia case Infections in Dogs on Aruba“ (Netherlands Antilles). J Am Vet Med Assoc. 1957;130(418–420). 1957
- (23) Ewing SA. “Observation on leukocytic Inclusion bodies from dogs infected with Babesia canis.” J Am Vet Med Assoc.;143:142–87.1962
- (24) Rivadeneira E. “Presencia de ehrlichiosis canina en la región de Guayaquil” Ecuador. Guayaquil; 1997.
- (25) Dysktra EA, Slater MR, Teel PD, Russell HL. “Perceptions of veterinary clinics and pest control companies regarding lick-related problems in dogs residing in Texas cities” J Am Vet Med Ass. 1997;210(2):360–5.
- (26) Waner T, Harrus S, Jongejon F, Bark H, Keysory A, Cornelissen A. “Significance of serological testing for ehrlichial diseases in dogs with special emphasis on the diagnosis of canine monocytic Ehrlichiosis caused by Ehrlichia canis”. Vet Parasitol. 200;95:1–15. 2001

- (27) Rodriguez R, Albornoz R, G. B. Ehrlichia canis in dogs in Yucatan, Mexico: “seroprevalence, prevalence of infection and associated factors. Vet Parasitol.”;127:75–79. 2005
- (28) Harrus S, Waner T, Bark H, Jongejan F, Cornelissen AWCA. “Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis” J Clin Microbiol.;37:2745–9. 1999
- (29) Loftis A, Kelly P, Freeman M, Fitzharris S, Beeler J. “Tick-borne pathogens and disease in dogs on St. Kitts, West Indies. Vet Parasitol.”;196:44–49. 2013.
- (30) Alberto R, Santos F, Arias A, Pereira N, Rego G. “Fatores de risco e alterações clínicas da ehrlichiose canina no Sul da Bahia, Brasil”. Rev Bras Parasitol Vet.;20(3):210–4. 2011
- (31) Harrus S. “Perspectives on the pathogenesis and treatment of canine monocytic ehrlichiosis (Ehrlichia canis)”. Vet J ;204(3):239–40. 2015
- (32) Procajło A, Skupień EM, Bladowski M, Lew S. “Monocytic ehrlichiosis in dogs” . Pol J Vet Sci. ;14(3):515–20. 2011
- (33) Day MJ. “The immunopathology of canine vector-borne diseases. Parasit Vectors”;4:48. 2011
- (34) Hajdušek O, Šíma R, Ayllón N, Jalovecká M, Perner J, De la Fuente J, et al. “Interaction of the tick immune system with transmitted pathogens. Front Cell Infect Microbiol” 3(26):1–15. 2013
- (35) Breitschwerdt EB, Woody BJ, Zerbe CA. “Monoclonal gammopathy associated with naturally occurring canine ehrlichiosis”. J Vet Int Med;1:2–9. 1987
- (36) Rikihisa Y. “Molecular Pathogenesis of Ehrlichia chaffeensis” Annu Rev Microbiol. ;69:283–304. 2015
- (37) Harrus S, Waner T, Neer M. “Ehrlichia canis infection” In: Greene C, editor. Infectious diseases of the dog and cat. 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders;.

p. 227–38. 2012

- (38) Pereira LS, Oliveira PL, Barja-Fidalgo C, Daffre S.” Production of reactive oxygen species by hemocytes from the cattle tick *Boophilus microplus*” *Exp Parasitol.*;99(2):66–72. 2001
- (39) Mylonakis ME, Siarkou VI, Koutinas AF. “Myelosuppressive canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): an update on the pathogenesis, diagnosis and management” *Isr J Vet Med.*;65:129–35. 2010
- (40) Kuehn NF, Gaunt SD.“Clinical and haematologic findings in canine ehrlichiosis” *Jayma.*;186:355–8. 1985
- (41) Codner EC, Farris-Smith L.“Characterization of the subclinical phase of ehrlichiosis on dogs”. *Am J Vet Res.*;50:1544. 1989
- (42) Gal A, Loeb E, Yisaschar Y, Baneth G.“Detection of *Ehrlichia canis* by PCR in different tissues obtained during necropsy from dogs surveyed for naturally occurring canine monocytic ehrlichiosis” *Vet Journal.*;175(1):212–217. 2008
- (43) Rojas A, Rueda A, Diaz D, Benavidez J, Imbach K, Alvarez L, et al. “Identificación de *Ehrlichia canis* (Donatien & Lestoquard) Moshkovski mediante PCR anidada. *Veterinaria y zootecnia*” Vol. 7. 2013.
- (44) Zainz A, Roura X, Miró G, Estrada A, Kohn B, Harrus S, et al. “Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe” [Internet]. *Parasites & Vectors.About The Licenses.* (s/f). Creativecommons.org. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://creativecommons.org/licenses/>
- (45) Birchard SJ. “Manual clínico de Pequeñas Especies”. Mexico D.F.: Interamericana; 146 – 149 p. 2002
- (46) Blood CD, RADOSTITS M. “Medicina veterinaria”. II edicion. Madrid - España: McGRAW-HILL Interamericana de España;. 1042, 1044-1045. p. 1992

- (47) Greene CE. “Enfermedades Infecciosas de Perros y Gatos” Madrid - España: Interamericana., 424 – 435 p. 1993
- (48) Cohn LA. “Ehrlichiosis and related infections. Clin North Am Small Anim“ Pr.;33(4):863–84. 2003
- (49) Harrus S, Waner T. “Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis): An overview. Vet“ J Vol.;187(1):292–296. 2011
- (50) Allison RW, Little SE. “Diagnosis of rickettsial diseases in dogs and cats“. Vet Clin Pathol.;42(2):127–44. 2013
- (51) Chávez ML. “Seroprevalencia de Ehrlichiosis en caninos (Canis familiaris)” del distrito de ventanilla - provincia constitucional del Callao - Lima 2014. [Internet]. Vol. 136, Journal of Experimental Psychology: General. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna; 2017(S/f-c). Recuperado el 19 de octubre de 2021, de http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1872/1157_2017_chavez_gamboa_ml_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (53) Pedrozo R, Quintana R, Bzán A, Florentín M. “Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos , que concurren a una clínica privada de Asunción Hematological reference values in apparently healthy adult dogs attending a private clinic in Asuncion. Inst Investig en Ciencias la Salud”;8(2):5–13. 2010
- (54) Coles H. “Diagnostico y Patología Veterinaria” Quinta Edi. Interamericana;. 27-98 p. 1998,
- (55) Inokuma H, Tamura K, Onishi T. “Seasonal occurrence of Rhipicephalus sanguineus in Okayama Prefecture, Japan and effect of temperature on development of the tick”. J Vet Med Sci.;58(3):225–8. 1996
- (56) Adrianzen J. “Seroprevalencia de la dirofilariosis y ehrlichiosis canina en los distritos de Chorrillos, La Molina y San Juan de Miraflores” Tesis de pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.

- (57) San Miguel CS. “Prevalencia de Ehrlichia canis en caninos de la provincia de Sullana” Tesis de pregrado. Univ Alas Peruanas.; 2006.
- (58) Carter G. Major Infectious Diseases of Dogs and Cats, section I and II (Listed Alphabetically) [Internet]. International Veterinary Information Service (IVIS). 2003 IVIS. (s/f). *Homepage*. Ivis.org. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://www.ivis.org>
- (59) Waner T, Harrus S. Canine Monocytic Ehrlichiosis. [Internet]. International Veterinary Information Service (IVIS). Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://www.ivis.o.2000>
- (60) Cartagena LM, Rios LA, Cardona JA. “Seroprevalence of Ehrlichia canis in Dogs with Suspected Infection by Tick-Borne Pathogens in Medellín” Rev Med Vet.;29(51–62):62. 2015
- (61) Gutierrez C, Pérez L, Agrela I. “Ehrlichiosis Canina. Saber” - Univ Oriente Venez.;28(4):641–65. 2016

ANEXOS

Anexo 01: Prueba de T-Student en el recuento de hematíes, según sexo

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
RECuento DE	Se asumen varianzas iguales	-1,242	94	,217	-,36938	,29750	-,96008	,22132
HEMATIES (10*12/L)	No se asumen varianzas iguales	-1,253	84,295	,214	-,36938	,29486	-,95570	,21694

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 02. Prueba de T-Student en hemoglobina, según sexo.

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
Hemoglobina (g/Dl)	Se asumen varianzas iguales	-1,046	94	,298	-,66289	,63363	-1,92098	,59521
	No se asumen varianzas iguales	-1,094	92,124	,277	-,66289	,60584	-1,86612	,54035

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 03. Prueba de T-Student en hematocrito, según sexo.

Prueba de muestras independientes								
prueba t para la igualdad de medias								
		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
Hematocrito (%)	Se asumen varianzas iguales	-1,398	94	,165	-2,66289	1,90500	-6,44531	1,11953
	No se asumen varianzas iguales	-1,422	86,370	,159	-2,66289	1,87316	-6,38638	1,06060

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 04. Prueba de T-Student en VCM, según sexo.

Prueba de muestras independientes								
prueba t para la igualdad de medias								
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
VCM (fL)	Se asumen varianzas iguales	-,962	94	,338	-1,03482	1,07548	-3,17020	1,10056
	No se asumen varianzas iguales	-,934	72,905	,354	-1,03482	1,10839	-3,24389	1,17426

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 05. Prueba de T-Student en HB corpuscular media (pg), según sexo.

Prueba de muestras independientes								
prueba t para la igualdad de medias								
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
HB CORPUSCULAR MEDIA (pg)	Se asumen varianzas iguales	-,632	94	,529	-,50742	,80290	-2,10161	1,08676
	No se asumen varianzas iguales	-,636	83,755	,526	-,50742	,79733	-2,09307	1,07822

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 06. Prueba de T-Student en concentración hb corpuscular media (g / dl), según sexo.

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
CONCENTRACION HB CORPUSCULAR MEDIA (g / dl)	Se asumen varianzas iguales	,368	94	,714	,41417	1,12552	-1,82058	2,64892
	No se asumen varianzas iguales	,351	67,758	,727	,41417	1,18055	-1,94174	2,77008

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 07. Prueba de T-Student en distribución eritrocitaria (RDW - CV) (%), según sexo.

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
DISTRIBUCION ERITROCITARIA (RDW - CV) (%)	Se asumen varianzas iguales	-,049	94	,961	-,02254	,46237	-,94058	,89550
	No se asumen varianzas iguales	-,048	78,563	,962	-,02254	,46754	-,95324	,90817

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 08. Prueba de T-Student en recuento de plaquetas (10*9/L), según sexo.

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
RECuento DE PLAQUETAS (10*9/L)	Se asumen varianzas iguales	-,041	94	,968	-,87989	21,57538	-43,71832	41,95854
	No se asumen varianzas iguales	-,042	87,288	,967	-,87989	21,13654	-42,88909	41,12931

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 09. Prueba de T-Student en volumen plaquetario medio (f/L), según sexo.

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO (f/L)	Se asumen varianzas iguales	,156	94	,876	,04265	,27329	-,49999	,58528
	No se asumen varianzas iguales	,136	45,932	,893	,04265	,31464	-,59071	,67600

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 10. Prueba de T-Student en los valores hematológicos de la serie blanca según sexo.

Prueba de muestras independientes								
		prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
RECuento TOTAL DE LEUCOCITOS (10 ⁹ /L)	Se asumen varianzas iguales	-,454	94	,651	-,48421	1,06727	-2,60331	1,63489
	No se asumen varianzas iguales	-,438	71,540	,663	-,48421	1,10502	-2,68727	1,71885
NEUTROFILOS (%)	Se asumen varianzas iguales	1,456	94	,149	3,64764	2,50493	-1,32597	8,62124
	No se asumen varianzas iguales	1,463	83,040	,147	3,64764	2,49398	-1,31276	8,60804
LINFOCITOS (%)	Se asumen varianzas iguales	-1,450	94	,150	-3,75047	2,58678	-8,88659	1,38564
	No se asumen varianzas iguales	-1,444	80,694	,153	-3,75047	2,59678	-8,91755	1,41660
MONOCITOS (%)	Se asumen varianzas iguales	,159	94	,874	,09757	,61217	-1,11790	1,31304
	No se asumen varianzas iguales	,154	72,514	,878	,09757	,63174	-1,16162	1,35676
NEUTROFILOS (10 ⁹ /L)	Se asumen varianzas iguales	,089	94	,930	,05655	,63810	-1,21042	1,32351
	No se asumen varianzas iguales	,090	84,928	,929	,05655	,63093	-1,19793	1,31102
LINFOCITOS (10 ⁹ /L)	Se asumen varianzas iguales	-1,424	94	,158	-,64426	,45241	-1,54253	,25400
	No se asumen varianzas iguales	-1,344	64,973	,184	-,64426	,47923	-1,60137	,31284
MONOCITOS (10 ⁹ /L)	Se asumen varianzas iguales	-,527	94	,599	-,04521	,08576	-,21549	,12507
	No se asumen varianzas iguales	-,498	65,091	,620	-,04521	,09081	-,22656	,13615

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 11. Prueba de ANOVA en los valores hematológicos de la serie roja según edad.

Tabla de ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
RECuento DE HEMATIES (10*12/L) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	3,613	2	1,807	,874	,421
	Dentro de grupos	192,203	93	2,067		
	Total	195,816	95			
Hemoglobina (g/Dl) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	17,283	2	8,642	,927	,399
	Dentro de grupos	866,817	93	9,321		
	Total	884,100	95			
Hematocrito (%) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	196,985	2	98,493	1,164	,317
	Dentro de grupos	7866,453	93	84,586		
	Total	8063,438	95			
VCM (fL) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	72,772	2	36,386	1,370	,259
	Dentro de grupos	2469,687	93	26,556		
	Total	2542,458	95			
HB CORPUSCULAR MEDIA (pg) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	21,818	2	10,909	,731	,484
	Dentro de grupos	1387,355	93	14,918		
	Total	1409,173	95			
CONCENTRACION HB CORPUSCULAR MEDIA (g / dl) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	60,221	2	30,110	1,037	,359
	Dentro de grupos	2701,166	93	29,045		
	Total	2761,387	95			
DISTRIBUCION ERITROCITARIA (RDW - CV) (%) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	,926	2	,463	,093	,911
	Dentro de grupos	464,423	93	4,994		
	Total	465,349	95			
RECuento DE PLAQUETAS (10*9/L) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	75295,622	2	37647,811	3,733	,028
	Dentro de grupos	937964,211	93	10085,637		
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO (f/L) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)	3,566	2	1,783	1,043	,357
	Dentro de grupos	159,052	93	1,710		
	Total	162,618	95			

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 12. Valores de plaquetas según edad.de la serie blanca mediante el análisis Post-Hoc a través de Duncan.

RECuento DE PLAQUETAS (10⁹/L)

Duncan^{a,b,c}

Edad perros	N	Subconjunto		
		1	2	3
Geronto (> a 7 años)	6	122,0000		
Cachorros (< 1 año)	61		134,5082	
Adultos (> a 1 año y ≤ a 7 años)	29			194,0345
Sig.		,078	,078	,078

Fuente: Consultorio veterinario “Pets World”

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 10085,637.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 13,790.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo.

c. Alfa = .05.

Anexo 13. Prueba de ANOVA en los valores hematológicos de la serie blanca, según edad.

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
RECuento TOTAL DE LEUCOCITOS (10 ⁹ /L) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		16,165	2	8,083	,304	,738
	Dentro de grupos		2468,673	93	26,545		
	Total		2484,838	95			
NEUTROFILOS (%) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		39,345	2	19,672	,131	,877
	Dentro de grupos		13926,810	93	149,751		
	Total		13966,155	95			
LINFOCITOS (%) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		127,652	2	63,826	,402	,670
	Dentro de grupos		14763,226	93	158,744		
	Total		14890,877	95			
MONOCITOS (%) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		25,463	2	12,731	1,498	,229
	Dentro de grupos		790,467	93	8,500		
	Total		815,930	95			
NEUTROFILOS (10 ⁹ /L) * * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		9,603	2	4,802	,509	,603
	Dentro de grupos		876,757	93	9,427		
	Total		886,360	95			
LINFOCITOS (10 ⁹ /L) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		3,467	2	1,734	,357	,701
	Dentro de grupos		451,652	93	4,856		
	Total		455,120	95			
MONOCITOS (10 ⁹ /L) * Edad perros	Entre grupos (Combinado)		,402	2	,201	1,194	,308
	Dentro de grupos		15,655	93	,168		
	Total		16,057	95			

Fuente: Consultorio veterinario "Pets World"

Anexo 14. Recolección de muestra - Uso de Test ANIGEN RAPID AB





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS ONLINE N° 012-2021-VIRTUAL/UI/FMV

Siendo las once y treinta del día veinte de diciembre de 2021, en ambiente virtual con el uso de la herramienta "Google meet" para video conferencia, desde el domicilio de cada uno de los integrantes de Jurado, y en cumplimiento al Reglamento de sustentación de tesis ONLINE, aprobado mediante Resolución N° 038-2020-VIRTUAL-ILLC/FMV y Ratificada con Resolución N° 017-2020-VIRTUAL-CF-ILLC/FMV.

Mediante Decreto N° 151-2018-UI-FMV de fecha 3 de diciembre del 2018, se nombra el Jurado con la finalidad de evaluar el Proyecto de Tesis: "RELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE HEMATOLOGÍA Y EL TEST ANIGEN RAPID AB EN PERROS CON *Ehrlichia canis* DEL DISTRITO DE MONSEFÚ-VERANO 2019", presentado por los Bachilleres DAYVIS JOSE SAAVEDRA RAMIREZ y CLEIDY KATHERINE GARNIQUE CAPUÑAY, conformado por los siguientes profesionales: Dr. José Luis Vilchez Muñoz (Presidente), MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora (Secretario), MSc. Segundo Lorenzo Montenegro Vidarte (Vocal) y MSc. Henry Rolando Ojeda Barturén (Asesor).

A través del Decreto N° 047-2019-UI-FMV del 26 de marzo de 2019, se modifica y aprueba el título del Proyecto, el mismo que queda redactado de la siguiente manera: "VALORES HEMATOLÓGICOS Y USO DE TEST ANIGEN RAPID AB EN EL DIAGNÓSTICO DE *Ehrlichia canis* PERROS CRIOLLOS DEL DISTRITO DE MONSEFÚ- ENERO-ABRIL 2019".

De acuerdo a la Resolución N° 171-2021-VIRTUAL-ILLC/FMV de fecha 15 de diciembre del 2021, se autoriza la sustentación de la tesis antes mencionada a cargo de los Bachilleres DAYVIS JOSE SAAVEDRA RAMIREZ y CLEIDY KATHERINE GARNIQUE CAPUÑAY.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes y luego de las aclaraciones respectivas han deliberado y acordado aprobar el trabajo de tesis con el calificativo de **BUENO**.

Siendo las 12:52 horas del mismo día, y no existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar el acto de sustentación en señal de conformidad; por tanto, los Bachilleres DAYVIS JOSE SAAVEDRA RAMIREZ y CLEIDY KATHERINE GARNIQUE CAPUÑAY, están aptos para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario.

.....
Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Presidente

.....
MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora
Secretario

.....
M.Sc. Segundo Lorenzo Montenegro Vidarte
Vocal

.....
MSc. Henry Rolando Ojeda Barturen
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CONSTANCIA N° 008-2022- VIRTUAL-UI/FMV SIMILITUD DE TESIS

LA DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO QUE SUSCRIBE; HACE CONSTAR:

Que los Bachilleres DAYVIS JOSE SAAVEDRA RAMIREZ y CLEIDY KATHERINE GARNIQUE CAPUÑAY, cumplen con presentar la **SIMILITUD DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS - TURNITIN** “VALORES HEMATOLÓGICOS Y USO DE TEST ANIGEN RAPID AB EN EL DIAGNÓSTICO DE *Ehrlichia canis* EN PERROS CRIOLLOS DEL DISTRITO DE MONSEFÚ - ENERO- ABRIL 2019”, con índice de similitud al 18% según reporte del asesor MSc. Henry Rolando Ojeda Barturen, acorde a lo dispuesto en la **Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la obtención de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Guía de uso del Software de reporte de similitud TURNITIN**, aprobado mediante **Resolución N° 012-2020- VIRTUAL-VRINV** y ratificada con **Resolución N° 659-2020-R** de fecha 8 de setiembre de 2020.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados, para la obtención del Título Profesional.

Lambayeque, 18 de febrero de 2022



Dra. RUTH MIRIAM ALVA FERNANDEZ
Directora

Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el diagnóstico de Ehrlichia canis en Perros Mestizos del Distrito de Monsefú – Verano 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	2%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repository.lasalle.edu.co Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uptc.edu.co Fuente de Internet	1%
6	www.veterinaria.org Fuente de Internet	1%
7	www.sumimascotas.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	scielo.iics.una.py Fuente de Internet	1 %
10	www.fcv.uagrm.edu.bo Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	redi.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	1library.co Fuente de Internet	<1 %
14	scielo.conicyt.cl Fuente de Internet	<1 %
15	Luis Hoyos S., Olga Li E., Arnaldo Alvarado S., Francisco Suárez A., Diego Díaz C.. "Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina", Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2012 Publicación	<1 %
16	ri.biblioteca.udo.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
17	Liliana Libertad Rojas-Risco, Paola Antonella Montalván-Damián, Juan Raphael Paredes-Valderrama. "Parámetros hematológicos en caballos peruanos de paso en la provincia de Lambayeque", Revista MVZ Córdoba, 2020 Publicación	<1 %

18	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
21	www.megatesis.com Fuente de Internet	<1 %
22	bdigital.dgse.uaa.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
23	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to unanleon Trabajo del estudiante	<1 %
25	www.midaf.com.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.uam.es Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	orinoquia.unillanos.edu.co Fuente de Internet	<1 %
29	stpatrickhouston.com Fuente de Internet	<1 %



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Garnique Capuñay Cleidy Katherine Saavedra Ramirez Dayvi...
Título del ejercicio: INFORMES DE TESIS
Título de la entrega: Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el ...
Nombre del archivo: TESIS_CLEIDY_Y_DAYVIS_corregido_22_DICIEMBRE_PARA_TUR...
Tamaño del archivo: 1.27M
Total páginas: 54
Total de palabras: 11,082
Total de caracteres: 62,441
Fecha de entrega: 04-ene.-2022 01:19a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 1737327321

UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA



Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el diagnóstico de *Ehrlichia canis* en Perros Mestizos del Distrito de Monsefú – Verano 2019.

TESIS

Para optar el Título Profesional de:
Médico Veterinario

Presentado por los Bachilleres:
Garnique Capuñay Cleidy Katherine.
Saavedra Ramirez Dayvis José.

Lambayeque – Perú
2021