

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**COMPARACIÓN DE LA ESPECIFICIDAD DEL EXAMEN
HEMATOLÓGICO Y EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO
PARA EL DIAGNÓSTICO DE EHRlichia CANIS EN
LA POBLACIÓN CANINA (*Canis familiaris*)
DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO
MOQUEGUA, 2022**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. DENHYTZA LEONOR ANTUANHET ESPINAL MEDINA

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA- PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“COMPARACIÓN DE LA ESPECIFICIDAD DEL EXAMEN
HEMATOLÓGICO Y EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO
PARA EL DIAGNÓSTICO DE EHRlichia CANIS EN
LA POBLACIÓN CANINA (*Canis familiaris*)
DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO
MOQUEGUA, 2022”

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 16 DE DICIEMBRE DEL 2024, POR

EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:



MSc. Cesario Sebastian Cruz Anchapuri

SECRETARIO:



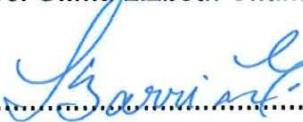
MSc. Maribel Fortunata Medina Rojas

VOCAL:



MSc. Gilma Lizbeth Chambe Caceres

ASESOR:



MSc. Luis Alberto Barrios Moquillaza.

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Luis Alberto Barrios Moquillaza en mi condición de Asesor acreditado por la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Tesis titulada:

"COMPARACIÓN DE LA ESPECIFICIDAD DEL EXAMEN HEMATOLÓGICO Y EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO PARA EL DIAGNÓSTICO DE EHRlichia CANIS EN LA POBLACIÓN CANINA (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO MOQUEGUA 2022", presentada por la Bach. Denhytza Leonor Antuanhet Espinal Medina. Para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de Similitud de trabajo de Investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual turnitin cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 9% por lo que, CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis enunciada líneas arriba, la cual esta expedita para continuar con los trámites para la obtención de título profesional, según corresponda consiguientemente la publicación en el Repositorio Institucional.



.....
ASESOR

MSc. Luis Alberto Barrios Moquillaza

DNI 00493968



.....
TESISTA

Denhytza Leonor Antuanhet Espinal Medina

DNI 72974334



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres Edmundo Vicente Espinal Diaz, Leonor Gema Medina Montes y a mi hermano Adolfo Espinal Medina por estar conmigo; ser siempre las personas que me motivan a seguir adelante, ser mi ejemplo de lucha constante y perseverancia con todo lo que uno se propone, son mi orgullo y motor para avanzar en mi vida personal y profesional.

A todos mis pequeños de 4 patas que ya no están conmigo y a los que, si lo están, esto es para ser mejor por ustedes y para ustedes.

AGRADECIMIENTO

Agradecer primero que nada a Dios que gracias a él y por él es que tengo la oportunidad de estar donde estoy y culminar lo que un día empecé.

Agradecer a mis padres, en especial a ellos que están desde el primer día que inicié este proyecto, que cada día están a mi lado acompañándome y guiándome para avanzar y perseverar en lo que un día inicié motivándome a hacer siempre las cosas bien.

A mi asesor MSc. Luis Barrios Moquillaza, por ofrecerme su guía y apoyo para el desarrollo de esta tesis, a mis Jurados MSc. Cesario Cruz Anchapuri, MSc., MSc. Maribel Fortunata Medina Rojas, MSc. Gilma Lizbeth Chambe Cáceres quienes me brindaron sus consejos, enseñanzas, conocimientos y su tiempo, siendo objetivos en la revisión de tesis y por querer que se desarrolle de la mejor manera.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1. Objetivo general.	6
1.4.2. Objetivos específicos.	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 ANTECEDENTES	8
2.1.1 Internacionales	8

2.1.2 Nacionales	11
2.1.3 Locales	17
2.2. BASE TEÓRICA	18
2.2.1. Etiología	18
2.2.1.1. <i>Ehrlichia canis</i>	19
2.2.2. Manifestaciones clínicas	20
2.2.3. Patogénia	21
2.2.4. Ciclo de <i>Ehrlichia canis</i>	22
2.2.5. Diagnóstico clínico	23
2.2.6. Kit de diagnóstico o de inmunocromatografía	23
2.2.7. Alteraciones hematológicas	25
2.2.8. Tratamiento	25
CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS	27
3.1 MATERIAL	27
3.1.1 Ubicación del estudio	27
3.1.2 Tipo de investigación	27
3.1.3 Población y muestra	28
3.1.4 Criterio de inclusión y exclusión	29
3.2 MÉTODOS	30

3.2.1	Diseño de la investigación.	30
3.2.2	Diseño procedimental de la Investigación.....	30
3.2.3	Recolección de datos	34
3.2.4	Análisis estadístico	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		36
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		44
CONCLUSIONES.....		54
RECOMENDACIONES		56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		57
ANEXOS.....		63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Valoración de la prueba de inmunocromatografía o kit de descarte E. Canis AB test.....</i>	33
Tabla 2. <i>Valoración hematológica en canes.....</i>	33
Tabla 3. <i>Valoración del coeficiente kappa.....</i>	35
Tabla 4. <i>Tabla de contingencia entre las variables test de inmunocromatografía y de examen hematológico de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	36
Tabla 5. <i>Prevalencia de Ehrlichiosis Canina mediante test inmunocromatografico en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	37
Tabla 6. <i>Prevalencia de Ehrlichiosis Canina mediante examen hematológico en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	38
Tabla 7. <i>Hallazgos hematológicos en caninos seropositivos a E. canis del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	39
Tabla 8. <i>Tabla de contingencia entre el test de Inmunocromatografía y recuento de plaquetas de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	41

Tabla 9. <i>Tabla de contingencia entre las variables test de inmunocromatografía e interpretación del recuento de neutrófilos de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	42
Tabla 10. <i>Instrumento de registro de datos.....</i>	68
Tabla 11. <i>Medianas y rangos de los parámetros del examen hematológico de los caninos según test de inmunocromatografía del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Analizador hematológico Mindray BC 5000 Vet, utilizado en el trabajo de investigación.....</i>	63
Figura 2. <i>Recolección de muestra de paciente canino.....</i>	63
Figura 3. <i>Procesado de examen hematológico.....</i>	64
Figura 4. <i>Resultado del examen hematológico</i>	64
Figura 5. <i>Examen de inmunocromatografía (E. Canis AB Test Kit)</i>	65
Figura 6. <i>Procedimiento de procesado del test inmunocromatográfico de Ehrlichiosis Canina.....</i>	65
Figura 7. <i>Procesado de examen inmunocromatográfico.....</i>	66
Figura 8. <i>Resultado del procesado del examen inmunocromatográfico..</i>	66
Figura 9. <i>Resultado de ambos exámenes de diagnóstico (Examen hematológico indicando variaciones en serie blanca y roja y Examen inmunocromatográfico indicando resultado positivo).</i>	67
Figura 10. <i>Hallazgos hematológicos en caninos seropositivos a Ehrlichia canis del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.....</i>	74

Figura 11. <i>Barras comparativas de las variables resultado de test de inmunocromatografía e interpretación del recuento de plaquetas en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.</i>	74
Figura 12. <i>Barras comparativas de las variables test de inmunocromatografía e interpretación del recuento de neutrófilos en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.</i>	75

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en 63 canes con sospecha clínica de Ehrlichiosis canina, mediante la toma de dos exámenes de diagnóstico (Examen Hematológico – Examen Inmunocromatográfico) en la Clínica Veterinaria San Francisco de Asís de Moquegua en el año 2022. El principal objetivo de este estudio fue comparar la especificidad de estas dos técnicas. La prevalencia mediante Inmunocromatografía fue 65%, y mediante examen hematológico fue 49,2% obteniéndose una asociación estadística entre ambos métodos de diagnóstico ($p=0$), también se corroboró que existe fuerza de correlación considerable ($\kappa=0,627$). Las alteraciones hematológicas principales en los caninos seropositivos a *E. canis* son: trombocitopenia (73,2%), anemia (26,8%) y linfopenia (24,4%), además 12% de los caninos seropositivos fueron pancitopenicos, considerados en etapa crónica de la enfermedad.

Se concluye que hubo similitud entre la especificidad de ambas técnicas de diagnóstico y se sugiere considerar a la Ehrlichiosis en el diagnóstico diferencial de caninos con trombocitopenia, anemia y/o alteraciones en el recuento de neutrófilos.

Palabras Clave: Ehrlichiosis canina, prevalencia, especificidad, exámenes.

ABSTRACT

The research work was carried out in 63 dogs with clinical suspicion of canine Ehrlichiosis, by taking two diagnostic tests (Hematological Examination - Immunochromatographic Examination) in the Clinica Vet. San Francisco de Asis de Moquegua in the year 2022. The main objective of this study was to compare the specificity of these two techniques. The prevalence by immunochromatography was 65%, and by hematological examination was 49,2%, obtaining a statistical association between both diagnostic methods ($p=0$), it was also corroborated that there is considerable correlation strength ($\kappa=0,627$). The main hematological alterations in E. canis seropositive canines are: thrombocytopenia (73,2%), anemia (26,8%) and lymphopenia (24,4%), in addition 12% of the seropositive canines were pancytopenic, considered in chronic stage of the disease. It is concluded that there was similarity between the specificity of both diagnostic techniques and it is suggested to consider Ehrlichiosis in the differential diagnosis of canines with thrombocytopenia, anemia and/or alterations in the neutrophil count.

Key words: Canine Ehrlichiosis, prevalence, specificity, tests.

INTRODUCCIÓN

La Ehrlichiosis canina es una enfermedad que afecta potencialmente a gran parte de la población canina, está causada por microorganismos del género *Ehrlichia sp*, transmitido por ectoparásitos como las garrapatas, siendo principalmente la garrapata marrón del perro (*Rhiphicephalus sanguineus*) (Lab Mayors, 2010). La Ehrlichiosis se diagnostica por diversos métodos, dentro de los cuales se tiene la prueba de Inmunocromatográfica y el examen Hematológico (Franco et al., 2019). Tomando solo valores referenciales de un estudio llevado a cabo en el Distrito de San Martín de Porres, se determinó que existen 82 794 de canes con dueño y 85 934 caninos para el distrito de Comas (Ochoa et al., 2013). De esta forma, se puede evidenciar que a medida que corre el tiempo la población canina va en incremento en todo el país. Es por ello que el objetivo de este estudio fue comparar la especificidad de dos exámenes complementarios que se emplean con frecuencia en el diagnóstico de Ehrlichiosis, enfocándose en canes del centro poblado San Francisco de la ciudad de Moquegua, intentado relacionar las alteraciones hematológicas con el diagnóstico inmunocromatográfico de esta enfermedad, y además reportar la seroprevalencia de la Ehrlichiosis en la ciudad.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La salud de los animales de compañía en el contexto actual, en particular de los canes, es una de las preocupaciones que involucra las actividades de prevención y control dentro de la tenencia responsable de animales de compañía. Una de las enfermedades de suma importancia es la Ehrlichiosis Canina, que es una enfermedad de potencial mortalidad, causada por un hemoparásito denominado *Ehrlichia canis*, es una enfermedad endémica que se trasmite por picadura de garrapata del perro, y de distribución mundial (Mason et al., 2001).

En investigaciones anteriores a nivel nacional, se reportaron seroprevalencias variables mediante test de inmunocromatografía de Ehrlichiosis Canina. Se reportó por ejemplo una seroprevalencia de 85%, con leve asociación entre los seropositivos a *Ehrlichia canis* y la disminución de recuento de eritrocitos, concentración de hemoglobina y hematocrito, es decir anemia (Tasayco, 2021). En otro estudio, se

diagnosticó 116 casos seropositivos, que correspondió a prevalencia de 60,4% (Porrás, 2023). Se suma a estas investigaciones, el estudio de Chavesta (2020) que reveló una prevalencia de 45,75% (495/1 082) de perros con anticuerpos, con 60,4% de casos con anemia, y 62,23% casos con trombocitopenia; y el estudio de (Cusicanqui & Zúñiga,2020), quienes encontraron una frecuencia de 59,4 % (723/1 216) de perros positivos a ehrlichiosis, con diferencia significativa entre negativos y positivos a *Ehrlichia canis* para los valores de eritrocitos, hematocrito y plaquetas ($p < 0,05$). En el contexto local, en la zona urbana de la ciudad de Tacna en el año 2019, mediante el diagnóstico por frotis de sangre, se obtuvo 26,14% de prevalencia de *Ehrlichia spp* (Mamani, 2020).

De acuerdo a los antecedentes, se puede suponer que la Ehrlichiosis Canina tiene un rango amplio de presentación clínica, y las técnicas utilizadas en el diagnóstico muestran diferencias significativas de hasta en un 33,3%. Respecto al uso de técnicas de diagnóstico, los reportes de las investigaciones muestran que sus resultados tienen limitaciones en su interpretación y fiabilidad para decidir tratamiento específico.

Estas incongruencias de resultados en los diversos métodos de diagnóstico de Ehrlichiosis Canina, pueden conducir a tratamientos inadecuados, que consecuentemente afectarán al paciente, así como

pérdidas económicas o de tiempo del propietario de la mascota, por lo que los estudios de comparación de las técnicas cobran gran relevancia para mejorar el diagnóstico de la enfermedad.

El trabajo de investigación propuesto se orientó a generar una base teórica, en la medida que se explicita la especificidad de las técnicas de diagnóstico, para facilitar el tratamiento adecuado de la infección.

El ámbito del estudio (Moquegua) no es ajeno a este contexto, ya que las familias cuentan con canes, y las evidencias afirman que la aparición de Ehrlichiosis canina es constante entre los animales susceptibles, y que los diagnósticos que se efectúan con diferentes técnicas presentan variaciones, por ende, los tratamientos de la Ehrlichiosis Canina pueden estar distorsionados en algún grado.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe diferencia en la especificidad de diagnóstico para Ehrlichiosis canina entre las técnicas de Inmunocromatografía y examen hematológico en la población canina del Centro Poblado San Francisco-Moquegua, 2022?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La Ehrlichiosis canina es una enfermedad bacteriana de carácter emergente y de gran impacto mundial en la salud humana y animal, que se transmite mediante un hospedero como la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*). La garrapata es el vector de esta enfermedad y gracias a él, el ciclo de vida del agente principal se mantiene vigente. El diagnóstico de la enfermedad puede ser un reto y un problema debido a la diversidad de fases y distintas manifestaciones clínicas en los canes. Realizar una buena anamnesis, estudiar la sintomatología clínica y relacionar las anomalías hematológicas puede ser útiles para llegar a un diagnóstico más preciso.

El trabajo de investigación fue un aporte para profundizar en el conocimiento del tipo de pruebas que se emplean al diagnóstico de la Ehrlichiosis Canina, así como la correlación entre ellas. Estos datos son importantes para el desarrollo de más investigaciones, como una base de datos inicial. También responde cuestionamientos sobre las dos técnicas, como si es conveniente emplear ambas técnicas para llegar a un diagnóstico más preciso o quizá solo se podría utilizar una sola prueba. En algunas veterinarias se usan exámenes hematológicos junto con kits de inmunocromatográfica, pero son pocas las veces que se recurre a ambos

al mismo tiempo, ya sea por el desconocimiento, desconfianza o por tema económico, ya con los resultados se podría tomar en cuenta al momento de la evaluación clínica y permitiría a los propietarios tomar una mejor decisión al igual que al Médico veterinario.

Limitaciones:

Las principales limitaciones de esta investigación fueron: ausencia de reporte de manifestaciones clínicas, características demográficas (raza, edad, etc.) en los caninos seropositivos y su asociación con la serología; falta de caracterización de otras variables de interés, como la presencia de garrapatas, hábitos de los canes o desparasitaciones previas; y el empleo de método de diagnóstico indirecto sin realizar confirmación antigénica mediante algún método directo, como PCR.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Determinar la especificidad del examen hematológico y el examen inmunocromatográfico en el diagnóstico de *Ehrlichia canis* en la población de caninos (*Canis familiaris*) del centro poblado San Francisco- Moquegua.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de *Ehrlichia canis* mediante el uso del examen Inmunocromatográfico en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro Poblado San Francisco-Moquegua.
- Determinar la prevalencia de *Ehrlichia canis* mediante el uso del examen hematológico en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro Poblado San Francisco- Moquegua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Internacionales

En un estudio titulado: “Hallazgos hematológicos en caninos positivos a *Ehrlichia spp*, en tres clínicas veterinarias de la ciudad de Pamplona Norte de Santander” en Colombia, se analizaron los antecedentes clínicos de los años 2016, 2017 y 2018 de caninos diagnosticados con *Ehrlichia sp* de 3 veterinarias localizadas en el municipio de Pamplona, en el norte de Santander. Fue la población estudiada de 141 caninos diagnosticados como infectados al hemoparásito por medio de SNAP, PCR, ESP, donde las alteraciones hematológicas fueron: anemia hipercrómica microcítica en el 43,97% de los casos, leucocitosis en 41,13% de casos, leucopenia en 21,98%, 76,59% de trombocitopenia y una asociación estadística entre las variables edad y leucocitos, y edad y hematocrito (Torres & Santofimio, 2019).

En otro estudio titulado: “Ehrlichiosis canina en cuatro clínicas veterinarias de San Miguel Petapa, Guatemala en el periodo del año 2019;

estudio de casos”, se realizó un análisis retrospectivo recaudando datos de caninos que padecieron Ehrlichiosis de 4 veterinarias de la zona de San Miguel Petapa. Se encontró en las 4 veterinarias 258 casos, donde 171 (66%) fueron diagnosticados con test rápido de Inmunocromatografía y 87 (34%) se consideraron sospechosos. Según los resultados más frecuentes, El perfil de signos clínicos en los canes infectados fue: edad cercana a 5 años, sin raza definida, presencia de garrapatas, fiebre, trombocitopenia y anemia (Morales, 2021).

En un estudio titulado: “Prevalencia de hemo parasitosis en caninos (*Canis lupus familiaris*) en el municipio de Managua en el periodo de enero a diciembre 2018”, a 2 532 canes se tomaron muestras de sangre para realizarse diagnóstico de hemoparásitos. Los métodos de diagnóstico fueron test rápido inmunocromatográfico, y/o hemograma completo más frotis de sangre. En total 32,79% de los canes resultaron positivos a hemoparásitos. El 94,8% de los casos se detectó por frotis de sangre y 5,1% se realizó mediante test rápido, debido a la etapa de la enfermedad en que se encontraron los caninos. La prevalencia se incrementó entre enero y febrero. La infección de mayor frecuencia en canes fue la ehrlichiosis (*E. canis* y *E. ewingii*) en 94,48% y los hallazgos hematológicos fueron reducción del hematocrito 35,1%, leucocitosis 64,67%,

trombocitopenia 35,65%, linfopenia 16,23% y neutrofilia con desviación a la izquierda en bandas (Olivares & Altamirano, 2019).

En un estudio titulado: “Hallazgos clínico-patológicos en 41 perros (2008-2018) infectados naturalmente con *Ehrlichia ewingii*”, se muestreo 41 perros con PCR positiva para *E. ewingii* y PCR negativa para otros organismos transmitidos por vectores. La alteración clínica más frecuente fue el dolor articular (14/41; 34,1%). Las anomalías hematológicas y bioquímicas resaltantes incluyeron recuentos anormales de linfocitos (22/36; 61%); neutrofilia (21/37; 56,8%); aumento de las actividades de fosfatasa alcalina (20/35; 57,1%) y alanina transaminasa (14/35; 40%); y aumento de la concentración de SDMA (11/34; 32,4%) (Qurollo et al., 2019).

En un estudio realizado con título “Determinación de Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo” en Cuenca, Ecuador, se caracterizaron 30 caninos con Ehrlichiosis en fase crónica. En las células sanguíneas de los canes se encontraron: 80% con leucopenia, 96,7% anemia y todos tenían trombocitopenia. La Inmunocromatografía detectó a 7 canes positivos de los 30 animales en investigación, con 23,3% de probabilidad de detectar Ehrlichiosis canina. A 8 caninos se los identificó

como positivos por frotis de sangre, correspondiente al 26,67% (Morales, 2019).

2.1.2 Nacionales

En otro estudio titulado: “Prevalencia de *Anaplasma spp* y *Ehrlichia spp* en caninos de Huánuco, hallazgos Hematológicos y factores asociados”, evaluó a un total de cien caninos, a quienes se les extrajo sangre para realizar hemograma completo y test de Inmunocromatografía para detección de anticuerpos de *Ehrlichia* y *Anaplasma*, además de emplear un cuestionario a los propietarios, entre mayo y octubre del año 2020. De todos los canes, en el 85% se encontró *Ehrlichia sp*, en el 61% se diagnosticó *Anaplasma sp*, y hubo coinfección en 55% de los perros. En hemogramas de los perros infectados, se presentaron leucopenia, anemia y trombocitopenia. El análisis estadístico demostró que hubo correlación entre la infección por *Ehrlichia sp* y perros de raza, también con la trombocitopenia, y con el signo clínico mucosas pálidas ($p \leq 0,05$). Igualmente, se detectó leve correlación entre los infectados con *Anaplasma sp* y su domicilio en Pilcomarca; y también entre los infectados con *Ehrlichia sp* y la caída de los valores de hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos. Se concluyó que la prevalencia de *Ehrlichia sp* y *Anaplasma sp* en la

presente investigación fue muy alta, y se identificó casos de coinfección con *Anaplasma sp* y *Ehrlichia sp* (Tasayco, 2021).

En otro estudio titulado: “Frecuencia de Ehrlichiosis y Anaplasmosis canina en Urbanización El Pinar, Comas, Lima, Perú del 2018 al 2020”, se realizó con el objetivo general de calcular frecuencia de *E. canis* y *Anaplasma sp.* en perros de la urbanización El Pinar, Comas, Lima, entre agosto del año 2018 a diciembre del 2020. Una muestra de 192 perros fue recopilada, a los que se les realizó test de inmunocromatografía para detección cualitativa en sangre entera, plasma sanguíneo o suero de anticuerpos contra *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Anaplasma phagocytophilum*. Se observó que, de los caninos examinados, algunos de los cuales eran recién adoptados o comprados, no mostraban señales de enfermedades y muchos de los cuales no tenían garrapatas al momento de ser revisados. Se encontraron 116 casos de *Ehrlichia canis*, con prevalencia de 60,4%, y 83 caninos de *Anaplasma spp*, con una prevalencia de 43,2%. Se utilizó la prueba de Chi Square para determinar si la edad, el sexo, la raza y la presencia de garrapatas estaban relacionadas con la presencia de anticuerpos, pero no hubo correlación entre las variables (Porrás, 2023).

En un estudio titulado: “Prevalencia de Erliquiosis canina y hallazgos hematológicos en la clínica veterinaria Vet Center, Lurigancho Chosica - 2018”. Analizaron de manera retrospectiva 1 082 casos que entraron a consulta en la clínica veterinaria, durante el periodo de enero a diciembre de 2018. El estudio encontró que 45,75% (495/1 082) de prevalencia en los canes atendidos. En cuanto a las medidas hematológicas que se encontraron en caninos positivos, los resultados de recuento de eritrocitos fueron bajos, mientras que los valores de hemoglobina y hematocrito fueron bajos. El 60,4% tuvo anemia, el 62,23% trombocitopenia y el 38,99% tenía una cantidad anormal de leucocitos (Chavesta, 2020).

En un estudio titulado: “Frecuencia serológica de Ehrlichia canis en caninos sospechosos de Ehrlichiosis en los distritos de Lima Norte, Perú”, se planteó determinar frecuencia serológica de *Ehrlichia canis* en caninos en la zona norte de Lima Metropolitana, Perú. Se empleó base de datos de un laboratorio de patología clínica, el cual recibe muestras de clínicas veterinarias del norte de Lima. Se evaluaron registros que tuvieran diagnósticos contra *E. canis* entre los años 2014 y 2016, y además aquellos con biometría hemática. Las muestras de sangre se analizaron con un kit de inmunocromatografía específico para *E. canis*. El 59,4% (723/1216) de los canes mostró una prueba positiva de Ehrlichiosis. Para las mediciones de eritrocitos, hematocrito y plaquetas, se encontró diferencia significativa

entre positivos y negativos a *E. canis* ($p < 0,05$), mientras que para los valores de leucocitos y hemoglobina no se encontró diferencia estadística. Por otro lado, se encontró una diferencia significativa entre los perros adultos positivos y negativos a *E. canis* en los valores de hemoglobina, hematocrito, eritrocitos, leucocitos y plaquetas ($p < 0,05$). (Cusicanqui & Zúñiga, 2020).

En un estudio titulado “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”, se analizó a 96 caninos, y se tuvo como criterio de inclusión, a todo canino sospechoso a *E. canis* de diferente sexo y edad, para realizar la detección de anticuerpos por medio de Test Rápido Anigen para *E. canis* Ab, en el laboratorio clínico “Pets Park” para la medición de los parámetros hematológicos. Se observó una reducción del recuento de eritrocitos ($4,46 \times 10^6/\mu\text{L}$), hematocrito (28,3%), Hemoglobina (7,75g/dl), CHCM (26,97 g/dL), y el recuento de plaquetas $153,3 \times 10^6/\text{dL}$. En la serie de leucocitos se encontró una reducción de neutrófilos (58,5%) e incremento de linfocitos (35,59%); tanto los machos como las hembras experimentaron una disminución en los neutrófilos y un aumento en los linfocitos, mientras que los gerontes se vieron más afectados en función de su edad. (Garnique & Saavedra, 2022).

En otro estudio con el título: “Frecuencia de erliquiosis y Anaplasmosis en perros con historial de garrapatas en una clínica veterinaria de Piura, Perú”, se colectaron muestras de 71 caninos para ser analizadas mediante biometría hemática y una prueba para la detección serológica (SNAP 4Dx plus – IDEXX). Se encontró que 55%, es decir 39 de los canes presentaron anticuerpos para *Ehrlichia canis* y 4% (3) contra *Anaplasma sp.* Entre los síntomas hallados con más frecuencia en el grupo de infectados fueron letargia (77%), pérdida de apetito (59%), linfadenomegalia (54%) y fiebre (49%), sin llegar a ser significativamente diferentes a los seronegativos. El único síntoma con más frecuencia con respecto al grupo de seronegativos fue el bazo agrandado (49% entre los positivos y 6% entre los negativos). Se determinó que los canes seropositivos presentaron alteraciones hematológicas tales como: anemia (51%), trombocitopenia (54%) y leucocitosis (51%), mientras que los seronegativos sólo obtuvieron alteraciones en los leucocitos. Esta investigación reportó por primera vez anticuerpos contra *Anaplasma sp.* y corroboró la presencia de *Ehrlichia sp.* en la ciudad de Piura (Naranjo & Zuñiga, 2021).

En un estudio titulado: “Relación entre el valor de la hemoglobina y la evidencia serológica en el diagnóstico de *Ehrlichia Canis* en canes (*Canis Familiaris*)”, el objetivo fue determinar la relación que existe entre el valor bajo de la hemoglobina y seropositividad a *Ehrlichia canis*. Se estudiaron

35 muestras de canes recolectadas en una campaña de estudios contra *Ehrlichia canis* realizada en la clínica veterinaria “Happy Dog” localizada en Zarate, entre septiembre del año 2018 a enero del 2019. Los resultados corroboraron que el 85,7% de las muestras estudiadas resultaron positivas a *E. canis*, de las cuales 74,3% padecieron anemia. Para determinar la relación existente entre la seropositividad y el valor de hemoglobina se utilizó el coeficiente Kappa de Cohen, el cual determinó moderada concordancia entre variables (Becerra, 2019).

Un estudio realizado con el título: “Prevalencia de *Ehrlichia canis* y factores de riesgo que condicionan su contagio en pacientes caninos que son atendidos en la clínica veterinaria Kenna en la ciudad de Ilo - Moquegua 2022”, evaluó 62 perros que fueron atendidos en la veterinaria Kenna en la ciudad de Ilo, con signos clínicos compatibles con hemoparásitos, por ejemplo petequias o anemia, durante febrero y marzo del 2022. Se halló una prevalencia mediante el test de Inmunocromatografía “Rapid Test in vitro diagnostic for *Ehrlichia canis*” de 66%. La prevalencia mediante observación de mórulas en frotis sanguíneo fue de 13%. Se identificó 2 relevantes factores de riesgo: presencia de garrapatas sobre los canes (90%) y la costumbre callejera de crianza (83%). La efectividad de método de Inmunocromatografía fue superior al método de observación en frotis sanguíneo. Las hembras presentaron un número de casos positivos mayor

en comparación con los machos. El grupo de edad dos (74%) presentaba más casos positivos que el rango de edad uno (60%) y rango de edad número tres (63%) (Aldazábal, 2024).

2.1.3 Locales

En un estudio titulado “Prevalencia de *Ehrlichia spp.* en caninos (*Canis familiaris*) en la zona urbana de la ciudad de Tacna – 2019” tuvo como principal objetivo calcular prevalencia de *Ehrlichia spp.* en canes en la zona urbana de la ciudad de Tacna en el 2019, mediante el diagnóstico por frotis de sangre. Se obtuvo prevalencia de *Ehrlichia spp.* de 26,14%. El distrito de Tacna tenía la mayor prevalencia de *Ehrlichia spp.* con 9,47 %, mientras que el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa tenía la menor con 8,33 %. La infección por *Ehrlichia spp.* fue más común en caninos de 2 a 3 años con 10,23 %, fue mayor la detección en machos con 13,64 %, y según la raza, fue más común en canes mestizos con 10,61% (Mamani, 2022).

En otro estudio denominado “Evaluación de los valores hematológicos en el tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con doxiciclina, en el hospital veterinario City Can Tacna – 2019”, se tuvo como objetivo general evaluar los valores hematológicos en el tratamiento de la Ehrlichiosis canina con doxiciclina, en el hospital veterinario City Can Tacna

- 2019. Se aplicó el tratamiento en 36 canes seropositivos mediante inmunocromatografía. Los más afectados fueron machos, con un 63,9%, y de edad entre 2 a 5 años, con un 41,7% de los casos. Antes del tratamiento las alteraciones más frecuentes fueron leucocitosis, anemia y trombocitopenia leve. En cuanto a los hallazgos más resaltantes: en machos, la hemoglobina (g/dL) día 0 fue 12,12 y día 29 fue 13,26; hematocrito (%) día 0 fue 35,42 y día 29 fue 39,89; y plaquetas (k/uL) día 0 fueron 132,26 y día 29 fueron 228,17. En hembras, los monocitos (k/uL) día 0 fueron 2,07 y al día 29 fueron 1,15. En los canes menores de 1 año, el hematocrito (%) del día 0 fue 32,57 y del día 29 fue 41,22; y plaquetas (k/uL) del día 0 fueron 142,14 y al día 29 fueron 272,14. En canes de 2 a 5 años, las plaquetas (k/uL) en el día 0 fueron 163,93 y al día 29 fueron 276,06. En canes de 6 a 10 años, el hematocrito (%) del día 0 fue 34,44 y día 29 fue 42,70; las plaquetas (k/uL) del día 0 fueron 142,14 y al día 29, 272,14 (Ramos, 2023)

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Etiología

Los microorganismos pertenecientes al género Ehrlichia son vistos como parásitos intracelulares vinculados, generando la Ehrlichiosis monocítica en

gatos. Esta diminuta bacteria Gram negativa, cocoide pleomorfica, se manifiesta de manera intracitoplasmática en agrupaciones conocidas como mórulas. (Dumler et al., 2007). Se han reconocido tres integrantes del colectivo: *E. canis*, *E. chaffensis* y *E. Ruminantium*, que infectan los monocitos caninos.

2.2.1.1. Ehrlichia canis

La bacteria *Ehrlichia canis* fue identificada por primera vez en 1935 por Donatein y Lestoquard. Posee una distribución global, por lo que puede hallarse en África, Asia, Europa y América. (Jittapalapon & Jansawan, 1993). Se cree que el zorro, el perro y el chacal, junto con el perro de compañía, son visitantes de reserva. La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* es el vector artrópodo de la *E. Canis*. Esta garrapata prefiere la alimentación de perros durante las tres fases de su ciclo vital, también existen pruebas de contagio de la infección por *Dermacentor variabilis*, la garrapata americana del perro. (Johnson et al., 1998).

El proceso de transmisión es trasestadial, dado que no se produce propagación transovárica, el vector garrapata no puede ser un reservorio auténtico. Las garrapatas contraen *Ehrlichia canis* en forma de larvas o ninfas cuando se alimentan de perros que tienen rickettsias. Las garrapatas

propagan la infección a animales que son susceptibles durante un mínimo de 155 días tras la infección. (Groves et al., 1975).

2.2.2. Manifestaciones clínicas

Hay una amplia gama de síntomas clínicos asociados a la infección de *Ehrlichia canis* en un animal. Esto depende de diversos factores, como su sistema inmunológico, síntomas y signos. Pueden existir animales que no presentan síntomas durante unos meses y otros que se recuperan sin tratamiento gracias a su sistema inmunológico (Turcio, 2018). El lapso de incubación varía entre 1 y 3 semanas, y se observan 3 fases de signos clínicos patológicos:

- **Fase aguda**

En esta fase, el paciente mostrará síntomas clínicos tales como fiebre, apnea, ictericia, apatía, entre otros; inicia una a tres semanas tras la mordedura de la garrapata. Con el transcurso del tiempo, los signos clínicos fluctúan desde leves a graves, y a menudo se pueden hallar garrapatas en el animal (Turcio, 2018).

- **Fase subclínica**

La mayoría de los canes consiguen superar la fase aguda de la enfermedad y comienzan a recuperarse en 1 a 4 semanas, lo que significa que eliminan la *Ehrlichia canis* en este periodo. Los que no lo consiguen, pueden persistir con la enfermedad hasta 10 años, en canes infectados de manera natural. En esta fase, el animal muestra síntomas clínicos como hipergamaglobulinemia, trombocitopenia y anemia (Turcio, 2018).

- **Fase crónica**

Similar a la fase aguda, los síntomas clínicos pueden ser leves o severos, incluyendo fiebre, sangrados, disminución de peso, pérdida de coloración de las mucosas debido a la anemia, convulsiones, sangrados, entre otros. Esta fase solo sucede en perros que padecen una infección persistente, donde se desarrollan enfermedades crónicas como alteraciones en el hígado, bazo, pulmón, riñones y ganglios linfáticos a causa de la anemia (Turcio, 2018).

2.2.3. Patogenia

La infección natural en el perro ocurre cuando la garrapata infectada se alimenta, ingiriendo sangre y, simultáneamente, contaminando el lugar

donde se ha establecido con sus secreciones salivares. Además, se ha mencionado la posible transmisión iatrogénica a través de transfusiones de sangre provenientes de perros con EC (Reardon & Pierce, 1981).

Luego, la *E. canis* se reproduce en células mononucleares de nódulos linfáticos, hígado, bazo y médula ósea, donde ingresa mediante endocitosis mediada por receptores proteicos de la superficie de la célula.

En su célula objetivo, estos microorganismos se forman inicialmente en lo que se conoce como "cuerpos elementales", con un diámetro de 0,5-0,9 μm . Estos cuerpos elementales crecen en tamaño, se replican mediante fisión binaria y se agrupan, dando lugar a los llamados "cuerpos iniciales", de 1,4-2 μm de diámetro, que siguen replicándose y agrupándose, y, en consecuencia, se expanden, para formar las "mórulas", colonias bacterianas circundadas por una membrana vacuolar, con un diámetro superior a 2 μm y que se conocen de esta manera por su forma. Las células mórulas poseen 100 o más ejemplares de *Ehrlichia canis* (Sierra, 1994).

2.2.4. Ciclo de *Ehrlichia canis*

El ciclo de *Ehrlichia* se compone de tres etapas: Primera, la penetración de los cuerpos elementales en los monocitos, donde se mantienen en desarrollo durante alrededor de 2 días. Segunda, la multiplicación de

Ehrlichia durante un lapso de 3 a 5 días conduce a la creación de los cuerpos inípicos. Tercera, la formación de las mórulas, que se componen de un grupo de cuerpos elementales envueltos por una membrana (Chavera et al., 1982).

2.2.5. Diagnóstico clínico

La identificación de *E. canis* se fundamenta en la anamnesis, la manifestación clínica y el análisis físico. Hay diversas técnicas de laboratorio como la observación directa, tales como el frotis sanguíneo, métodos serológicos y la Inmunocromatografía, conocida como kit de diagnóstico (Carrion, 2017).

Por lo tanto, un historial de infección por garrapatas, sumado a la manifestación de síntomas que incluyen fiebre, apatía, adinamia, adelgazamiento, adenopatías, anorexia, palidez de las mucosas, a menudo acompañado de hemorragias, conjuntivitis, rinorrea, trastornos locomotores, dermatitis, etc., representan cimientos firmes para establecer un diagnóstico clínico de Ehrlichiosis. Además, si se confirma en los análisis de sangre habituales la presencia de una notable hipoproteinemia y una trombocitopenia, vinculada a anemia y/o leucopenia, los datos clínicos que

sugieren una Ehrlichiosis resultan aún más alarmantes (Sánchez & Tesouro, 2001).

2.2.6. KIT DE DIAGNÓSTICO O DE INMUNOCROMATOGRAFÍA

La Inmunocromatografía es uno de los métodos de diagnóstico más empleados por su sencillez y celeridad en el procedimiento. Esto implica la identificación cualitativa de anticuerpos de *Ehrlichia canis* mediante suero, plasma o sangre. El test Kit muestra las siguientes características:

- Principio: Ensayo Inmunocromatofigura
- Descripción: Detección de anticuerpos de *E. canis*
- Detección: Anticuerpos de *E. canis*
- Muestra: Plasma, suero o sangre
- Especificidad: 100 %
- Presentación: 1 paquete contiene 10 pruebas rápidas (empaquetados individualmente.)
- Contenido: Dispositivos, micro capilar y un diluyente.
- Almacenamiento: almacenar a unos 2 a 30 grados

2.2.7. ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS

Carrión (2017) detalla que los problemas hematológicos se presentan con mayor claridad en infecciones por *E. Canis*, incluyendo anemia (82 %), la mayoría de los casos no regenerativos, leucopenia (32 % y 20 % que presentó neutropenia) y trombocitopenia (82 %). La pancitopenia generalmente se origina por la falta de desarrollo completo de todas las células precursoras de la médula ósea, lo que sucede en la fase crónica de la enfermedad (18% de casos), pero la trombocitopenia se manifiesta en todas las fases de la Ehrlichiosis.

2.2.8. TRATAMIENTO

La terapia para la Ehrlichiosis debe enfocarse en un lado en la erradicación del agente causante de la enfermedad, y en otro en el soporte sintomático que pueda requerir el animal enfermo. Como fármacos preferidos, se destacará la Doxiciclina, un antibiótico semisintético que forma parte del grupo de las Tetraciclinas, probablemente la más potente y que su absorción no se ve significativamente alterada por la ingesta simultánea de alimentos. Los medicamentos habitualmente sugeridos para tratar la Ehrlichiosis, como la Canina, son los que forman parte del grupo de tetraciclinas, incluyendo la tetraciclina, Oxitetraciclina, minociclina y doxiciclina. La doxiciclina es una tetraciclina liposoluble, posiblemente el

medicamento preferido por muchos clínicos, debido a su excelente tolerancia en pacientes renales. Este antibiótico resulta efectivo incluso en pacientes que han evidenciado una reacción adversa a la tetraciclina o a la oxitetraciclina en el tratamiento. Si se emplea cualquiera de estas dos últimas, la administración debe realizarse dos horas antes o dos después de la comida, ya que su absorción se verá modificada si se administran simultáneamente. En el tracto intestinal, la quelación de las tetraciclinas por iones como el calcio, magnesio o hierro puede provocar una reducción en la absorción de estos y generar estados de falta. Por lo tanto, debemos evitar estos fármacos en perras en gestación o en cachorros en plena etapa de crecimiento. Los protocolos que se utilizan más con tetraciclina y oxitetraciclina incluyen:

- Tetraciclina (22 mg/kg) vía oral tres veces al día.
- Oxitetraciclina (25 mg/kg) vía oral tres veces al día.

Sin duda, la tetraciclina más utilizada y más eficaz para tratar la Ehrlichiosis es la doxiciclina (10 mg/kg), administrada vía oral una vez al día o si a esa dosis se producen trastornos digestivos, se logra una mejor tolerancia al tomar (5 mg/kg) dos veces al día (Sánchez & Tesouro, 2001).

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 MATERIAL

3.1.1 Ubicación del estudio

Moquegua se encuentra a 1 410 msnm. Las coordenadas a 19 Q 294146 1902523 UTM. Límites: Norte con Arequipa y Puno; Sur, con Tacna y Puno; Este, con Puno y Tacna; Oeste, con el Océano Pacífico y Arequipa. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 10 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 9 °C o sube a más de 25 °C.

3.1.2 Tipo de investigación

- Tipo: fue relacional transversal, porque se realizó la comparación de dos métodos de diagnóstico y recogió información de forma independiente en un solo momento y tiempo único.

- Modalidad: fue un diseño no experimental, porque no se manipuló variables. El trabajo se realizó entre los meses de enero a marzo del 2022.

3.1.3 Población y muestra

3.1.3.1 Población

Se consideró la población de canes con sospecha clínica de Ehrlichiosis en la clínica Veterinaria San Francisco de Asís, que según estadísticas tuvo un promedio de 450 canes trimestrales.

3.1.3.2 Muestra

El número de muestra a estudiar fue de 63 canes. Para el cálculo de la muestra en estudio se empleó la siguiente formula.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población (450 canes)
- $Z_{\alpha} = 1,96$ al cuadrado (95% de confiabilidad)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0,05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0,05 = 0,95)
- d = precisión (5%).

Remplazamos:

$$n = \frac{450 * (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}{(0,05)^2 * (449) + 3,8416 * 0,0475}$$

$$n = \frac{450 * 3,8416 * 0,0475}{0,0025 * (449) + 3,8416 * 0,0475}$$

$$n = \frac{1728,72 * 0,0475}{1,1225 + 0,182476}$$

$$n = \frac{82,1142}{1,304976}$$

$$n = 63$$

3.1.4 Criterio de inclusión y exclusión

3.1.4.1 Inclusión

- Se incluyó todos los canes con dueño, sospechosos de Ehrlichiosis canina.

3.1.4.2 Exclusión

- Se excluyó la población de canes que no presentaban sospecha Ehrlichiosis canina y que no tenían dueño.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Diseño de la investigación.

Prueba	Nº de muestras
Kit específico E. Canis Ab test.	63
Hematológico	63

3.2.2 Diseño procedimental de la investigación

Procedimiento:

- Coordinación con la clínica veterinaria para la realización del análisis con kit y prueba hematológica.
- Elaboración de registros para la base de datos.
- Toma de muestra de sangre en un volumen de 0,5ml para las dos pruebas.
- Procesamiento de muestras.

a) Procesamiento de Examen Hematológico.

Las muestras de sangre se procesaron utilizando el Analizador Hematológico Veterinario de Marca MINDRAY serie BC 5000 Vet. (Anexo N°01 y 02)

1. Se ingresó los datos del canino en la base de datos del Hematológico.
2. Se homogenizó el contenido de la muestra de sangre con un movimiento giratorio de 180° por 12 repeticiones, colocando el tubo con la muestra de sangre recolectada en la aguja aspiradora.
3. Se esperó unos 3 minutos y se obtuvo los resultados.
4. Fueron considerados caninos positivos a aquellos que presentaron trombocitopenia o pancitopenia.

b) Procesamiento de muestra con examen de Inmunocromatografía (Descarte E. Canis Ab Test).

Para el siguiente examen se utilizó el Test de Inmunocromatografía para Ehrlichiosis Canina (*E. Canis* Ab Test). (Anexo N°03 y 04).

1. Se rotularon los exámenes de inmunocromatografía tomando por referencia el número de Muestra.
2. Se homogenizó la muestra de sangre con un movimiento giratorio de 180° por 6 repeticiones, y luego se dejó reposar por 10 minutos.
3. Con la pipeta del Test se absorbió el sobrenadante de la muestra reposada y se inoculó en el test hasta la medida tope.
4. Luego se aplicó sobre la muestra el reactivo que vino en el gotero (3 gotas) y se esperó unos 20 minutos para obtener el resultado.
5. Lectura de exámenes: Se consideró al canino como positivo a aquel cuyo test de Inmunocromatografía marcó dos rayas paralelas.

A. VALORACION DE DATOS

Tabla 1

Valoración de la prueba de inmunocromatografía o kit de descarte E. Canis AB test.

Prueba	Resultado 1	Resultado 2
Kit específico	Positivo (El test marca dos rayas)	Negativo (El test marca una raya)

Tabla 2

Valoración hematológica en canes

Células sanguíneas	Rango normal	Observaciones
Leucocitos	(6,00 – 17) 10 ³ /ul. <(6,00 – 17) 10 ³ /ul. >(6,00 – 17) 10 ³ /ul.	Normal. Elevación. Disminución.
Neutrófilos	(3,62 – 12,30) 10 ³ /ul. <(3,62 – 12,30) 10 ³ /ul. >(3,62 – 12,30) 10 ³ /ul.	Normal. Elevación. Disminución.
Linfocitos	(1,00 – 5,00) 10 ³ /ul. <(1,00 – 5,00) 10 ³ /ul. >(1,00 – 5,00) 10 ³ /ul.	Normal. Elevación. Disminución.
Monocitos	(0,14 – 1,97) 10 ³ /ul. <(0,14 – 1,97) 10 ³ /ul.	Normal. Elevación.
Hemoglobina	(11 – 19) 10 ³ /ul. >(11 – 19) 10 ³ /ul.	Normal. Disminución.
Plaquetas	(117 – 490) 10 ³ /ul. <(117 – 490) 10 ³ /ul. >(117 – 490) 10 ³ /ul.	Normal Elevación. Disminución.

3.2.3 Recolección de datos

Los datos se registraron en fichas preelaboradas según cada objetivo específico, en una base de datos que sirvió para su análisis respectivo (Anexo 4).

3.2.4 Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante el cálculo de frecuencias porcentuales para las variables descriptivas, y uso de medidas de tendencia central (mediana y rango intercuartílico) para las variables cuantitativas. Los programas informáticos que se utilizaron fueron Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics, se generó frecuencias, tablas de contingencia y figuras.

Para el diseño estadístico del trabajo de investigación se tuvo en cuenta dos estadísticos inferenciales. Para determinar fuerza de correlación de las dos pruebas diagnósticas, se empleó el índice Kappa de Cohen, mediante la siguiente fórmula:

$$K = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

Donde:

Po: se define como la proporción de correlación observada realmente y se calculó sumando las marcas que representan la concordancia y dividiendo por el número total de ellas;

Pc: fue la proporción esperada por azar y se calculó sumando las probabilidades de acuerdo por azar para cada categoría.

Tabla 3

Valoración del coeficiente kappa

0,00	Pobre (<i>Poor</i>)
0,01 - 0,20	Leve (<i>Slight</i>)
0,21 - 0,40	Aceptable (<i>Fair</i>)
0,41 - 0,60	Moderada (<i>Moderate</i>)
0,61 - 0,80	Considerable (<i>Substantial</i>)
0,81 - 1,00	Casi perfecta (<i>Almost perfect</i>)

Para la asociación de las variables cualitativas independiente (resultado de test de inmunocromatografía) y las variables dependientes (interpretación de los valores de hemoglobina, plaquetas, leucocitos, neutrófilos, linfocitos y monocitos), se empleó el test de Chi Cuadrado, con la siguiente fórmula:

$$\chi_{calc}^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

f_o : Frecuencia de valor observado

f_e : Frecuencia de valor esperado

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1 COMPARACIÓN DE LA ESPECIFICIDAD DEL EXAMEN HEMATOLÓGICO Y EL EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO EN EL DIAGNÓSTICO DE EHRlichia CANIS EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA

Tabla 4

Tabla de contingencia entre las variables test de Inmunocromatografía y de examen hematológico de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

		Test. Inmunocromatográfico					
		Positivo		Negativo		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Examen							
Hematológico	Positivo	30	47,60	1	1,60	31	49,20
	Negativo	11	17,50	21	33,30	32	50,80
	Total	41	65,10	22	34,90	63	100,00
Medidas de acuerdo a							
Kappa		0,627					
N de casos validos		63					

En la tabla 4 se muestran los resultados del análisis de correlación de las variables test de Inmunocromatografía y de examen hematológico de

los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua. Mediante el test de Inmunocromatografía se detectaron 65,1% (41/63) seropositivos, mientras que con el examen hematológico se detectaron 49,2% (31/63) canes con *E. canis*. Con el test Chi Cuadrado se mostró semejanza en la especificidad del diagnóstico de Ehrlichiosis canina entre las técnicas de inmunocromatografía y examen hematológico, y el índice Kappa de Cohen determinó que la fuerza de correlación entre ambos test fue considerable ($k=0,627$).

4.2 PREVALENCIA DE EHRLICHIA CANIS MEDIANTE EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO-MOQUEGUA-2022

Tabla 5

Prevalencia de Ehrlichiosis Canina mediante test inmunocromatográfico en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022.

Especie	N° Muestras	Prevalencia			
		Positivos		Negativos	
		N°	%	N°	%
Caninos	63	41	65,1	22	34,9

En la tabla 5 se muestran los resultados de prevalencia de *Ehrlichia canis* mediante examen Inmunocromatográfico en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro poblado San Francisco-Moquegua. De las 63 muestras de sangre de caninos con sintomatología sospechosa, el 65,1% (41/63) resultaron positivas, y el 34,9% (22/63) resultaron negativas.

4.3 PREVALENCIA DE EHRLICHIA CANIS MEDIANTE EXAMEN HEMATOLÓGICO EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO-MOQUEGUA-2022.

Tabla 6

Prevalencia de Ehrlichiosis Canina mediante examen hematológico en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

Especie	N° Muestras	Prevalencia			
		Positivos		Negativos	
		N°	%	N°	%
Caninos	63	31	49,2	32	50,8

En la tabla 6 se muestran los resultados de prevalencia de *Ehrlichia canis* mediante examen hematológico en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro poblado San Francisco-Moquegua para determinar

esta prevalencia, se consideró como positivos a aquellos caninos que presentaron trombocitopenia o pancitopenia. De las 63 muestras de sangre de caninos con sintomatología sospechosa, el 49,2% (31/63) resultaron positivas, y el 50,8% (32/63) resultaron negativas. De este grupo, 16% (5/31 caninos positivos por examen hematológico) fueron pancitopenicos, constituyendo el 12% (5/41) de los caninos seropositivos.

4.4 HALLAZGOS DEL EXAMEN HEMATOLÓGICO EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) SEROPOSITIVOS A EHRlichia CANIS DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA- 2022

Tabla 7

Hallazgos hematológicos en caninos seropositivos a E. canis del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

Parámetro	Interpretación					
	Bajo		Normal		Alto	
	N°	%	N°	%	N°	%
Hemoglobina	11	26,82	29	70,74	1	2,44
Plaquetas	30	73,17	11	26,83	0	0
Leucocitos	8	19,51	25	60,98	8	19,51
Neutrófilos	8	19,52	24	58,53	9	21,95
Linfocitos	10	24,39	30	73,17	1	2,44
Monocitos	0	0	39	95,12	2	4,88

En la tabla 7 se muestran los resultados del examen hematológico en la población de caninos (*Canis familiaris*) seropositivos a *Ehrlichia canis* del Centro poblado San Francisco- Moquegua. De los 41 caninos que resultaron positivos al test de Inmunocromatografía: 26,82% (11/41) de los caninos positivos tuvo hemoglobina baja, 73,17% (30/41) trombocitopenia, 19,51% (8/41) con leucocitosis, 19,51% (8/41) leucopenia, 19,52% (8/41) con neutropenia, 21,95% (9/41) con neutrofilia, 24,39% (10/41) linfopenia, 2,44% (1/41) con linfocitosis, y 4,88% (2/41) con monocitosis. Las medianas y rangos de los recuentos realizados tanto en caninos positivos o negativos se encuentran en la tabla 11 en anexos.

4.5 ASOCIACIÓN ENTRE RESULTADO DE TEST DE INMUNOCROMATOGRAFÍA Y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) SEROPOSITIVOS A EHRLICHIA CANIS DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA-2022

Tabla 8

Tabla de contingencia entre el test de Inmunocromatografía y recuento de plaquetas de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

		INTERPRETACIÓN PLAQUETAS					
		Trombocitopenia		Normal		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
Test. Inmunocromatografía	Positivo	30	96,80	11	34,40	41	65,10
	Negativo	1	3,20	21	65,60	22	34,90
	Total	31	100	32	100	63	100
		Valor		Sig. asintótica(bilateral)			
Chi-cuadrado de							
Pearson		26,97		0,000			
N de casos validos		63					

En la tabla 8 se muestran los resultados de correlación entre las variables test de Inmunocromatografía e interpretación del recuento de plaquetas de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua. Al interpretar los datos, de los 31 caninos con trombocitopenia, 96,80% (30/31) fueron seropositivos, mientras que solo 3,22% (1/31) de los

trombocitopénicos fue negativo, diferencia que resultó estadísticamente significativa mediante test de Chi Cuadrado ($p < 0,01$).

Tabla 9

Tabla de contingencia entre las variables test de Inmunocromatográfica e interpretación del recuento de neutrófilos de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

Test.	INTERPRETACIÓN DE NEUTROFILOS							
	Neutropenia		Normal		Neutrofilia		Total	
Inmunocromatografía	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Positivo	8,00	100,00	24,00	55,80	9,00	75,00	41,00	65,08
Negativo	0,00	0,00	19,00	44,20	3,00	25,00	22,00	34,92
Total	8,00	100,00	43,00	100,00	12,00	100,00	63,00	100,00
	Valor				Sig. asintótica(bilateral)			
Chi-cuadrado de								
Pearson	6,43				0,040			
N de casos validos	63							

En la tabla 9 se muestran los resultados de correlación entre las variables test de Inmunocromatografía e interpretación del recuento de neutrófilos de los caninos del centro poblado San Francisco, Moquegua. En los datos del recuento de neutrófilos totales, el 100% (8/8) de los caninos

neutropénicos fueron seropositivos a *Ehrlichia canis*. Y el 75% (9/12) de los caninos con neutrofilia fueron seropositivos a *E. canis*. Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas ($p=0,04$).

CAPÍTULO V DISCUSIÓN

5.1 COMPARACIÓN DE LA ESPECIFICIDAD DEL EXAMEN HEMATOLÓGICO Y EL EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO EN EL DIAGNÓSTICO DE EHRLICHIA CANIS EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA

Mediante el test de Inmuncromatografía empleado para diagnóstico de *Ehrlichia canis* en la población de caninos (*Canis familiaris*) del centro poblado San Francisco-Moquegua, se detectaron 65,1% (41/63) seropositivos, mientras que con el examen hematológico se detectaron 49,2% (31/63) canes con *E. canis*, Entre ambas variables, hubo asociación estadística por el test de Chi cuadrado ($p=0$). El cálculo del índice Kappa de Cohen tuvo como resultado 0,62, valor que se corresponde con fuerza de correlación considerable.

Solo en un antecedente se realizó la relación entre el valor de la hemoglobina y la evidencia serológica de *Ehrlichia Canis* en canes, mediante el coeficiente Kappa de Cohen se determinó una concordancia moderada entre estas variables (Becerra, 2019). Durante la revisión

bibliográfica, no se encontró un antecedente que permitiera comparar fuerza de correlación entre Inmunocromatografía y examen hematológico, variables cuya correlación merece ser estudiada y profundizada en futuras investigaciones.

5.2 PREVALENCIA DE EHRLICHIA CANIS MEDIANTE EXAMEN INMUNOCROMATOGRÁFICO EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA- 2022.

De las 63 muestras de sangre de caninos con sintomatología sospechosa del Centro poblado San Francisco-Moquegua, el 65,1% (41/63) resultaron positivas, y el 34,9% (22/63) resultaron negativas.

Esta prevalencia coincide con la reportada por Morales (2021) en Guatemala, quien encontró prevalencia de 66% (171/258 casos) mediante prueba rápida de Inmunocromatografía. En algunos trabajos del Perú que emplearon prueba inmunocromatográfica de *E. canis*, se hallaron seroprevalencias similares a la reportada en la presente tesis, de 60,4% (Porras, 2023) y a nivel local una seroprevalencia de 66% (Aldazábal, 2024). Sin embargo, se reportaron prevalencias no coincidentes: no coincidió con el trabajo de Olivares & Altamirano (2019) en Guatemala, en

el que la prevalencia fue 32,8% entre un total de 2 532 caninos muestreados, pero de los positivos 94,8% se detectó por medio de frotis de sangre y solo un 5,17% fue mediante test inmunocromatográfico. Tampoco coincidió con las prevalencias de 59,4% (Cusicanqui & Zúñiga, 2020), 45,75% (Chavesta, 2020), 55% (Naranjo & Zuñiga, 2021) y 85% (Tasayco, 2021). Y a nivel local, no coincide el resultado del presente trabajo con el reporte de Mamani (2022), quien halló 26,14% de prevalencia mediante test inmunocromatográfico en el 2019 en la región de Tacna. Las coincidencias podrían estar relacionadas a similares condiciones epidemiológicas y medioambientales de algunos sitios donde se calcularon dichas prevalencias, como la presencia endémica de garrapatas y circulación de *Ehrlichia canis* entre los canes susceptibles. Los reportes de menores prevalencias podrían estar relacionadas a la dificultad intrínseca para encontrar mórulas de *E. canis* en sangre periférica en aquellos trabajos que emplearon frotis como método de diagnóstico. Y las mayores prevalencias podrían tener su fundamento en un incremento de los caninos seropositivos en las zonas de estudio a medida que avanza el tiempo, así como a las diferencias geográficas o socioeconómicas locales que puedan favorecer la transmisión de la enfermedad, tales como baja utilización de métodos de combate a las garrapatas en canes adoptados, o caninos en situación de calle como sujetos de estudio.

5.3 PREVALENCIA DE EHRLICHIA CANIS MEDIANTE EXAMEN HEMATOLÓGICO EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA-2022

De las 63 muestras de sangre de caninos con sintomatología sospechosa en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro poblado San Francisco-Moquegua, el 49,2% (31/63) resultaron positivas, y el 50,8% (32/63) resultaron negativas. De este grupo, 16% (5/31) caninos positivos por examen hematológico fueron pancitopenicos, constituyendo el 12% (5/41) de los caninos seropositivos.

Durante la revisión bibliográfica, se encontró solo el estudio de Hoyos (2005) de Lima, Perú, consideró diagnosticar *Ehrlichia canis* mediante examen hematológico, y reportó una prevalencia de 74,02% (57/77). Este hallazgo no coincidió con el presente trabajo, lo cual puede explicarse porque los caninos en el estudio de Hoyos fueron muestreados durante la primavera y verano, periodos del año en los que la circulación de garrapatas es mayor.

Un hallazgo que se consideró llamativo en este trabajo fue la presencia de caninos pancitopénicos, 16% (5/31) de los caninos positivos por examen hematológico presentaron esta alteración, constituyendo el 7% (5/63) de la

población total muestreada. En un estudio de Ecuador, el autor reportó 30 caninos con Ehrlichiosis Canina en su fase crónica, en el que 80% tuvo leucopenia, 96,7% anemia y todos presentaron trombocitopenia, pero el método de Inmunocromatografía identificó sólo al 23,3% de esos caninos en esa fase de la enfermedad. La pancitopenia es una característica común en la etapa crónica, por lo que esos los 5 caninos de este trabajo pueden estar padeciendo la fase crónica de la Ehrlichiosis Crónica.

5.4 HALLAZGOS DEL EXAMEN HEMATOLÓGICO EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) SEROPOSITIVOS A EHRLICHIA CANIS DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO- MOQUEGUA-2022.

En relación a los hallazgos en la población de caninos (*Canis familiaris*) seropositivos a *Ehrlichia canis* del Centro poblado San Francisco-Moquegua, se presentaron las siguientes alteraciones: 26,82% (11/41) de los caninos positivos tuvo hemoglobina baja interpretado como anemia, 73,17% (30/41) trombocitopenia, 19,51% (8/41) con leucocitosis, 19,52% (8/41) leucopenia, 19,52% (8/41) con neutropenia, 21,95% (9/41) con neutrofilia, 24,39% (10/41) linfopenia, 2,44% (1/41) con linfocitosis, y 4,88% (2/41) con monocitosis.

Las medianas calculadas fueron: Concentración de hemoglobina de 12,5 (10,35 a 15,2) g/dL., valor que se presentó dentro del rango de referencia considerado; recuento de plaquetas de 69 000 (36 000 a 136 500) plaquetas/uL., valor que se presentó por debajo del rango de referencia; recuento de leucocitos de 7 940 (6 410 a 13 110) leucocitos/uL, valor que se presentó dentro del rango de referencia; recuento de neutrófilos de 5 520 (3 870 a 10 335) neutrófilos/uL, valor que se presentó dentro del rango de referencia; recuento de linfocitos de 1 460 (795 a 2 640) linfocitos/uL, valor que se presentó dentro del rango de referencia; y recuento de monocitos de 600 (290 a 945) monocitos/uL., valor que se presentó dentro del rango de referencia.

El porcentaje de caninos anémicos en esta tesis no coincidió con el trabajo de Chavesta (2020), quien reportó 60,4% de los caninos seropositivos a *E. canis* con anemia. Sobre la mediana de la concentración de hemoglobina, los valores de esta tesis no coincidieron con los reportados por Tasayco (2021) y Garnique y Saavedra (2022), quienes reportaron valores medios de 7,75 g/dL en ambas investigaciones. La anemia no es una alteración frecuente en caninos seropositivos de los individuos objeto de estudio de esta tesis, discrepancia con los antecedentes que pueden ser debida a la etapa clínica temprana en la que se diagnosticó la enfermedad en este trabajo, habiendo pocos casos de

Ehrlichiosis crónica, a diferencia de los trabajos demás estudios que pudieron haber incluido más canes en etapas avanzadas de la enfermedad. También podría considerarse la deficiencia en detección temprana de la infección en zonas geográficas particulares, que favorece la progresión de la enfermedad con las consecuentes alteraciones de las enfermedades crónicas.

En cuanto al recuento de plaquetas, 73,2% (30/41) de los caninos positivos en este trabajo tuvo trombocitopenia. Esta característica coincide con las reportadas por Torres & Santofimio (2019) en Colombia de 76,59% de canes con trombocitopenia, Chavesta (2020) con 62,23% de trombocitopenia, pero no coincidió con el estudio de Olivares y Altamirano (2019) en Guatemala, con 35,65% de canes con trombocitopenia, ni con el trabajo de Naranjo & Zuñiga (2021) con un 54% de canes con trombocitopenia. Comparando valores medios, la mediana de plaquetas de esta tesis no coincidió con las medias reportadas por Garnique & Savedra (2022) de 153 333 plaquetas/uL., ni con Tasayco (2021) con mediana de plaquetas de 106 130 plaquetas/uL, y tampoco con Ramos (2023) con un valor medio de 176 820 plaquetas/uL. Si bien la trombocitopenia es la alteración hematológica más característica en caninos con Ehrlichiosis en sus diferentes etapas, las discrepancias encontradas al comparar con otros estudios científicos podrían denotar diferencias en cuanto a cepas

infectantes, etapa clínica de la enfermedad en la que se encontraban los individuos analizados, y susceptibilidades que pueden variar de un individuo a otro, siendo algunos canes más sensibles a ser afectados clínicamente, como por ejemplo las razas pastores.

Sobre el recuento de leucocitos de los caninos positivos, 19,51% (8/41) tuvieron leucocitosis, y 19,52% (8/41) padecieron leucopenia, valores que no coincidieron con los reportados por Torres & Santofimio (2019) con leucocitosis en 41,13%, y leucopenia en 21,98% de los casos; ni con Olivares & Altamirano (2019) de 64.67% de caninos infectados con leucocitosis; y tampoco con el trabajo de Naranjo & Zuñiga (2021) quienes reportaron 51% de leucocitosis. Es remarcable que en los antecedentes se observan mayores porcentajes de leucocitosis que en los resultados de la presente tesis, no así de leucopenias, lo cual puede deberse a la presencia de coinfecciones con otros hemoparásitos, por ejemplo *Anaplasma sp*, o a otras patologías concurrentes que provoquen una mayor carga inflamatoria sistémica.

Sobre el recuento de neutrófilos de los canes positivos, 19,52% (8/41) tuvieron neutropenia, y 21,95% (9/41) padeció neutrofilia. En un solo antecedente se reportó caninos infectados con *Ehrlichia ewingii* con 56,8% de ellos con neutrofilia (Qurollo et al., 2019). Esta discrepancia con el

resultado de esta tesis, podría explicarse por la virulencia mayor de esa especie en particular, a diferencia de *Ehrlichia canis*.

Sobre el recuento de linfocitos de los canes positivos, 24,39% (10/41) de los caninos positivos tuvo linfopenia, y 2,44% (1/41) presentó linfocitosis. Estos valores no coinciden con ninguno de los antecedentes revisados, tales como la investigación de Torres & Santofimio (2019) quienes hallaron linfopenia en un 16,23% de los caninos investigados; Qurollo et al (2019), quienes reportaron 61,1% de caninos con Ehrlichiosis y recuentos anormales de linfocitos; y la investigación de Garnique & Saavedra (2022), quienes documentaron linfocitosis en 35,59% de caninos seropositivos. Las discrepancias entre esta investigación y las otras pueden deberse, en el caso de las linfopenias, a una mayor presencia de caninos en etapa crónica en esta investigación; y sobre las linfocitosis, otras patologías concurrentes o de cepas más virulentas en los caninos del antecedente con mayor linfocitosis.

5.5 ASOCIACIÓN ENTRE RESULTADO DE TEST DE INMUNOCROMATOGRAFÍA Y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LA POBLACIÓN DE CANINOS (*Canis familiaris*) SEROPOSITIVOS A EHRLICHIA CANIS DEL CENTRO POBLADO SAN FRANCISCO-MOQUEGUA-2022

Al correlacionar mediante Chi Cuadrado las variables test inmunocromatográfico y recuento de plaquetas, hubo fuerte asociación estadística entre la Inmunocromatografía y la trombocitopenia ($p < 0,1$).

Este hallazgo coincide con los reportados por Cusicanqui & Zúñiga (2020) con asociación significativa entre test inmunocromatográfico y recuento de plaquetas ($p < 0,05$), y con el reporte de Tasayco (2021) con asociación significativa entre test inmunocromatográfico y recuento de plaquetas ($p < 0,017$). Estas coincidencias permiten aseverar que la trombocitopenia es una de las alteraciones hematológicas más características en caninos infectados con *Ehrlichia canis* en sus diferentes etapas, y esa característica puede presentarse en varios sitios geográficos donde esta enfermedad es endémica.

Al correlacionar mediante Chi Cuadrado las variables test inmunocromatográfico y recuento de neutrófilos, hubo asociación estadística entre la Inmunocromatografía y el recuento de neutrófilos ($p = 0,04$).

Ninguno de los antecedentes consultados correlacionó las variables mencionadas en el párrafo anterior, situación que merece mayor atención en futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

1. Se encontró semejanza en la especificidad del diagnóstico de Ehrlichiosis en canes (*Canis familiaris*) entre las técnicas de inmunocromatografía y examen hematológico ($p < 0,01$), y se determinó que la fuerza de correlación entre ambos test fue considerable ($k = 0,627$), concluyendo que es posible considerar a canes clínicamente sospechosos y positivos al examen hematológico (es decir, caninos trombocitopénicos o pancitopénicos) como seropositivos a *Ehrlichia canis* con alta probabilidad.
2. La prevalencia de *Ehrlichia canis* mediante examen Inmunocromatográfico en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro poblado San Francisco-Moquegua es de 65,1%, concluyéndose que, durante el periodo de estudio, en la mayoría de los canes con sintomatología sospechosa resultaron seropositivos, lo cual destaca la presencia de la infección en alto porcentaje de casos durante los meses de verano.

3. La prevalencia de *Ehrlichia canis* mediante examen hematológico en la población de caninos (*Canis familiaris*) del Centro poblado San Francisco-Moquegua es de 49,2%, concluyéndose que es fundamental considerar realizar este examen en canes sospechosos a Ehrlichiosis.

RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta el presente trabajo de investigación y realizar la comparación de cada uno de los exámenes estudiados, Examen Hematológico y Examen Inmunocromatográfico con otras técnicas de diagnóstico, principalmente PCR.
- Caracterizar a los caninos seropositivos a Ehrlichiosis canina según manifestaciones clínicas, variables demográficas, raza, sexo, edad y otras variables que sean de interés.
- Realizar el mismo estudio ampliando la población de caninos a estudiar, con criterios de selección más estrictos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. (2003). *Desarrollo y evaluación de una prueba inmunocromatográfica para el diagnóstico de la infección con Tripanosoma cruz*. Tesis de Maestría. Paraguay: Univ. Nacional de Asunción. 95 p.
- Aldazábal, C. (2024). *Prevalencia de Ehrlichia Canis y factores de riesgo que condicionan su contagio en pacientes caninos que son atendidos en la clínica veterinaria Kenna en la ciudad de Ilo-Moquegua 2022*, Moquegua – Perú.
- Becerra, D. (2019). *Relación entre el valor de la hemoglobina y la evidencia serológica en el diagnóstico de Ehrlichia Canis en canes (Canis familiaris)*, Lima – Perú.
- Carrión, F. (2017). *Cambios hematológicos en caninos positivos a Ehrlichia canis tratados con dipropionato de Imidocarb*, Huánuco- Perú.
- Carpio, L. (2008). *Detección de anticuerpos contra Ehrlichia Canis en caninos domésticos infestados con garrapatas en el distrito de Máncora*, Piura - Perú.

- Chavera, V & Samamé, H. (1982). Ehrlichiosis Canina en el Perú. Anales del VII Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, Ica – Perú.
- Chavesta, M. (2020). *Prevalencia de Erliquiosis canina y hallazgos hematológicos en la clínica veterinaria Vet Center, Lurigancho Chosica-2018*, Lima – Perú.
- Cusicanqui, J, & Zúñiga, R. (2020). *Frecuencia serológica de Ehrlichia canis en caninos sospechosos de ehrlichiosis en los distritos de Lima Norte, Perú*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 31(3), e18164.
- Dumler, J., Madigan, J., Pusterla, N. & Bakken, J. (2007). *Ehrlichiosis in humans: Epidemiology, clinical presentación, diagnosis and treatment*. Clinical Infectious Diseases. 45: 545-51.
- Franco, Z., Manuel, A., Gallegos, J. & Dzul, K. (2019). *Efectividad de los metodos Diagnosticos para la deteccion de Ehrlichiosis monocitica humana y canina*. Revista chilena de infectologia, 35(5), 650-655.
- Garnique, C. & Saavedra, D. (2022). *Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el diagnóstico de Ehrlichia canis en Perros criollos del Distrito de Monsefú, Chiclayo- Peru*.
- Groves, M., Dennis, G., Amyx, H., Huxsoll, D. (1998) *Transmission of Ehrlichia canis to dogs by ticks (Rhipicephalus sanguineus)* Am. J. Vet. Res.; 36:937–940.

- Hoyos, L. (2005). *Evaluación del examen hematológico y la técnica indirecta de Elisa en el diagnóstico clínico-laboratorial de Ehrlichiosis Canina* [Tesis de Grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Huerto-Medina, E., & Dámaso-Mata, B. (2015). *Factores asociados a la infección por Ehrlichia canis en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú*. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32, 756-760.
- Jittapalapong, S. & Jansawan, W. (1993). *Preliminary Survey of blood parasites of cats in Bangkok district areas*. Kasetsart Journal (NaturalScience), 27, 330-335.
- Johnson, E., Ewing, S., Barker, R., Fox, J., Crow, D. & Kocan, K. (1998) *Experimental transmission of Ehrlichia canis (Rickettsiales: Ehrlichieae) by Dermacentor variabilis (Acari: Ixodidae)*. Vet Parasitol ; 74:277-288.
- Lab., Mayors. (2010). Ehrlichiosis canina. Buenos aires: Argentina.
- León, A., & Gómez, D. (2008). *Ehrlichiosis canina*. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, IX(2).
- Mamani, A. (2020). *Prevalencia de Ehrlichia spp. en caninos (Canis familiaris) en la zona urbana de la ciudad de Tacna – 2019, Tacna – Peru*.

- Mason, R. ; Lee, J. ; Curran, J.; Moss, A.; Heide, B. & Daniels, P. (2001). *Serological survey for Ehrlichia canis in urban dogs from the major population centres of northern Australia*. Aust vet J. 79 (8) 559-562.
- Morales, W. (2021). *Ehrlichiosis canina en cuatro clínicas veterinarias de San Miguel Petapa, Guatemala en el periodo del año 2019, Guatemala*.
- Morales, G. (2019). *Determinación de ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo, Cuenca-España*.
- Naranjo, N. & Zúñiga, R. (2021). *Frecuencia de Erliquiosis y Anaplasmosis en perros con historial de garrapatas en una clínica veterinaria de Piura, Perú*. Salud Y Tecnología Veterinaria, 9(1), 28–35.
- Ochoa, Y., Falcón, N., Zuazo, J. & Guevara, B. (2013). *Estimación de la población de perros deambulantes en el distrito de Los Olivos, Lima, Perú*. Rev Inv Vet Perú 25: 366-377.
- Olivares , D. & Altamirano, J. (2019). *Prevalencia de hemo parasitosis en caninos (Canis lupus familiaris) en el municipio de Managua en el periodo de enero a diciembre 2018, Managua- Nicaragua*.
- Porras, D. (2023). *Frecuencia de Ehrlichiosis y Anaplasmosis canina en Urbanización El Pinar, Comas, Lima del 2018 al 2020, Lima- Perú*.

- Qurollo, B., Buch, J., Chandrashekar, R., Beall, M. , Breitschwerdt, E. , Yancey, C. , Caudill, A., & Comyn, A. (2019). *Clinicopathological findings in 41 dogs (2008-2018) naturally infected with Ehrlichia ewingii*. Journal of veterinary internal medicine, 33(2), 618–629.
- Ramos, J. (2023). *Evaluación de los valores hematológicos en el tratamiento de la Ehrlichiosis canina (Canis familiaris) con doxiciclina, en el hospital veterinario City Can Tacna – 2019, Tacna-Perú.*
- Reardon, M & Pierce, K. (1981). *Acute experimental canine ehrlichiosis. I. Sequential reaction of the hemic and lymphoreticular systems*. Vet. Pathol. (18:48-61).
- Sánchez, G & Tesouro, M. (2005). *Ehrlichiosis*. Revista CANIS FELIS.
- Sierra, B. (1994). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*. Editorial Paraninfo, 120p, Madrid – España.
- Tasayco, W. (2021). *Prevalencia de Anaplasma spp y Ehrlichia spp en caninos de Huánuco, hallazgos Hematológicos y factores asociados, Huánuco – Perú.*
- Torres, D. & Santofimio, N. (2019). *Hallazgos hematológicos en caninos positivos a Ehrlichia spp, en tres clínicas veterinarias de la ciudad de Pamplona Norte de Santander, Pamplona-Colombia.*

Turcio, D. (2018). *Determinación de anticuerpos circulantes contra Ehrlichia canis en perros del barrio Alvarado, del municipio de la ceiba, Honduras.*

ANEXOS

Figura 1

Analizador hematológico MINDRAY BC 5000 VET, utilizado en el trabajo de investigación



Figura 2

Recolección de muestra de paciente canino



Figura 3

Procesado de examen hematológico



Figura 4

Resultado del examen hematológico

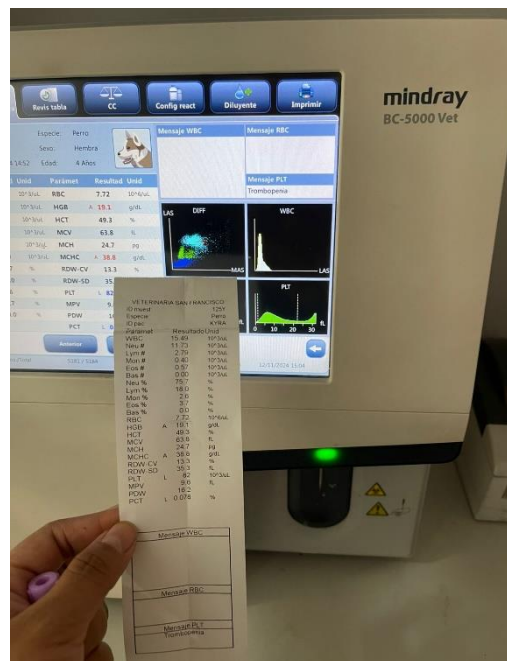


Figura 5

Examen de inmunocromatografía (E. canis ab test kit)



Figura 6

Procedimiento de procesamiento del test inmunocromatográfico de Ehrlichiosis canina



Figura 7

Procesado de examen inmunocromatográfico

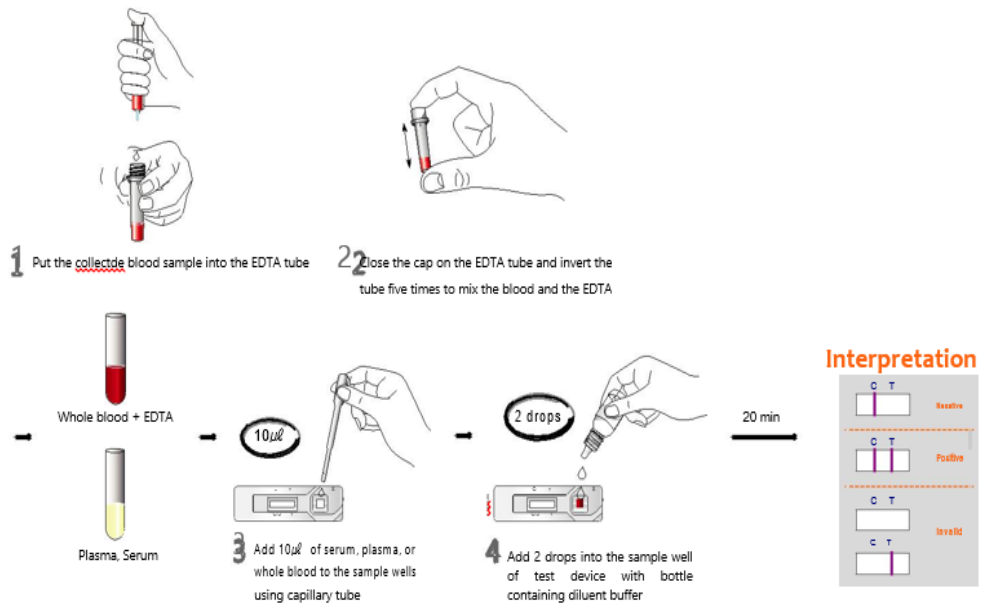


Figura 8

Resultado del procesado del examen inmunocromatográfico



Figura 9

Resultado de ambos exámenes de diagnóstico (Examen hematológico indicando variaciones en serie blanca y roja y Examen inmunocromatográfico indicando resultado positivo)

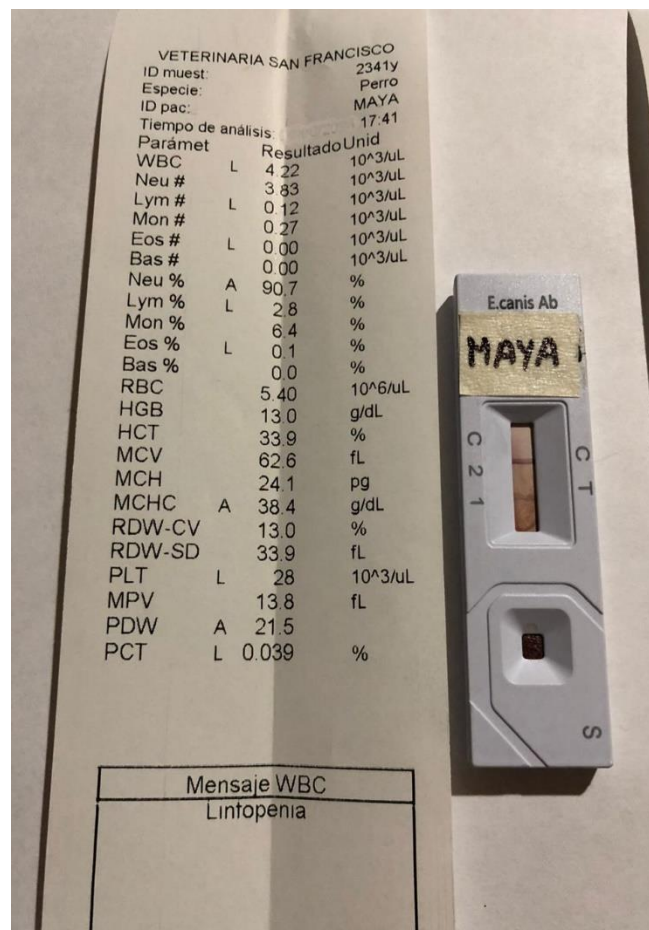


Tabla 10*Instrumento de registro de datos*

N° (MUESTRA)	EXAMEN INMUNOCROMATOGRAFICO		EXAMEN HEMATOLOGICO				
	POSITIVO	NEGATIVO	LEUCOCITOS (10 ³ /uL)	NEUTROFILOS (10 ³ /uL)	MONOCITOS (10 ³ /uL)	HEMOGLOBINA (g/dL)	PLAQUETAS (10 ³ /uL)
01	POSITIVO		14,42	12,76	1,05	11,0	69
02	POSITIVO		4,22	3,83	0,27	13,0	28
03	POSITIVO		20,30	17,32	1,23	7,5	122
04		NEGATIVO	11,50	8,10	0,49	15,5	195
05	POSITIVO		6,93	5,52	0,47	11,0	59
06		NEGATIVO	8,59	7,55	0,38	10,8	162
07		NEGATIVO	11,69	5,77	0,24	18,4	181
08		NEGATIVO	12,63	8,04	0,50	16,3	191
09	POSITIVO		6,34	6,17	0,09	16,1	33
10	POSITIVO		6,37	4,97	0,37	12,5	41
11	POSITIVO		5,53	3,83	0,61	12,0	69
12		NEGATIVO	12,04	10,51	0,26	19,4	402

CONTINÚA PÁGINA SIGUIENTE

VIENE PÁGINA ANTERIOR

13	POSITIVO		10,66	7,95	1,26	10,1	87
14		NEGATIVO	35,94	15,61	0,47	12,5	343
15	POSITIVO		4,92	3,75	0,32	9,5	17
16		NEGATIVO	14,04	11,70	0,98	15,1	277
17	POSITIVO		10,40	7,09	1,11	14,0	97
18	POSITIVO		7,38	5,09	0,65	10,1	37
19	POSITIVO		34,35	32,44	0,74	14,0	151
20	POSITIVO		25,51	16,06	0,50	16,3	110
21		NEGATIVO	13,26	9,88	0,42	18,5	280
22	POSITIVO		3,90	1,50	0,18	8,7	36
23	POSITIVO		6,45	4,38	0,60	15,9	25
24		NEGATIVO	11,92	10,26	1,04	15,9	254
25		NEGATIVO	17,00	8,40	2,65	12,3	444
26		NEGATIVO	25,83	23,01	0,60	7,5	388
27		NEGATIVO	15,8	9,14	0,29	16,4	251
28	POSITIVO		35,22	28,59	5,53	5,9	60

CONTINÚA PÁGINA SIGUIENTE

VIENE PÁGINA ANTERIOR

29	POSITIVO		7,22	3,91	0,31	16,1	102
30	POSITIVO		13,75	12,72	0,26	12,5	88
31		NEGATIVO	10,61	6,79	0,44	18,4	111
32	POSITIVO		12,47	6,83	2,71	6,3	36
33		NEGATIVO	25,83	23,01	0,60	7,5	388
34		NEGATIVO	7,92	6,23	0,27	16,4	390
35	POSITIVO		7,21	6,59	0,34	11,3	34
36		NEGATIVO	14,04	11,70	0,98	15,1	277
37	POSITIVO		24,61	16,46	0,72	11,8	238
38		NEGATIVO	4,23	3,77	0,22	9,0	264
39		NEGATIVO	12,7	10,83	1,04	13,2	395
40	POSITIVO		9,15	6,70	0,80	13,9	62
41		NEGATIVO	13,34	7,75	0,27	1,09	254
42	POSITIVO		6,58	2,48	0,13	13,3	98
43	POSITIVO		12,08	7,49	0,90	12,0	47
44		NEGATIVO	11,28	10,53	0,29	14	154

CONTINÚA PÁGINA SIGUIENTE

VIENE PÁGINA ANTERIOR

45	POSITIVO		11,61	5,77	0,81	12,7	89
46	POSITIVO		0,93	0,79	0,05	8,3	20
47	POSITIVO		0,40	0,14	0,04	11,1	74
48	POSITIVO		0,12	0,05	0,02	4,1	12
49	POSITIVO		5,30	3,39	0,62	9,6	14
50	POSITIVO		8,53	6,09	0,22	21,3	163
51	POSITIVO		7,94	5,66	0,31	13,0	156
52	POSITIVO		27,16	25,13	0,99	15,8	196
53	POSITIVO		25,10	23,18	1,02	14,4	180
54		NEGATIVO	11,57	9,28	0,41	19,3	130
55	POSITIVO		6,45	4,38	0,60	15,9	25
56		NEGATIVO	12,98	11,04	0,16	12,4	191
57	POSITIVO		6,95	5,09	0,44	16,6	45
58	POSITIVO		6,52	340	0,12	17,5	158
59	POSITIVO		8,06	5,28	1,19	11,9	50
60	POSITIVO		7,64	4,33	0,82	10,6	54
61	POSITIVO		9,48	5,30	0,45	14,6	163
62	POSITIVO		8,55	5,52	0,33	16,8	158
63	POSITIVO		22,00	17,83	1,20	13,3	177

Tabla 11

Medianas y rangos de los parámetros del examen hematológico de los caninos según test de inmunocromatografía del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

Test rápido		Concentración de Hemoglobina (g/dL)	Recuento de Plaquetas	Recuento de Leucocitos	Recuento de Neutrofilos	Recuento de Linfocitos	Recuento de Monocitos	
Positivo	N		41					
	Mediana		12,5	69 000	7 940	5 520	1 460	600
	Rango	Inferior	10,35	36 000	6 410	3 870	795	290
		Superior	15,2	136 500	13 110	10 335	2 640	945
Negativo	N		22					
	Mediana		15,3	259 000	12 665	9 530	1 865	455
	Rango	Inferior	11,95	188 500	11 445	7 700	755	270
		Superior	16,9	388 000	14 480	11 205	3 862	695
p-valor		0,48	0*	0,17	0,04*	0,45	0,95	
*estadísticamente significativo								

Figura 10

Prevalencia de ehrlichiosis canina mediante test inmunocromatográfico en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

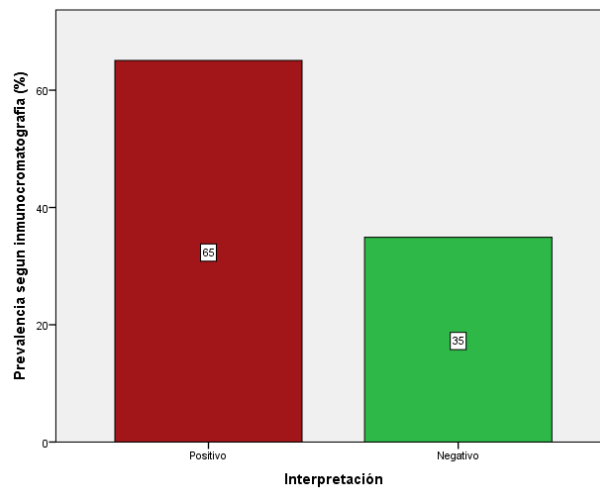


Figura 11

Prevalencia de Ehrlichiosis canina mediante examen hematológico en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

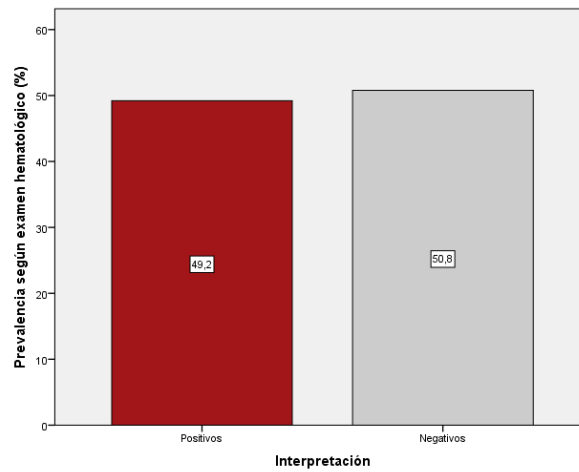


Figura 10

Hallazgos hematológicos en caninos seropositivos a Ehrlichia canis del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

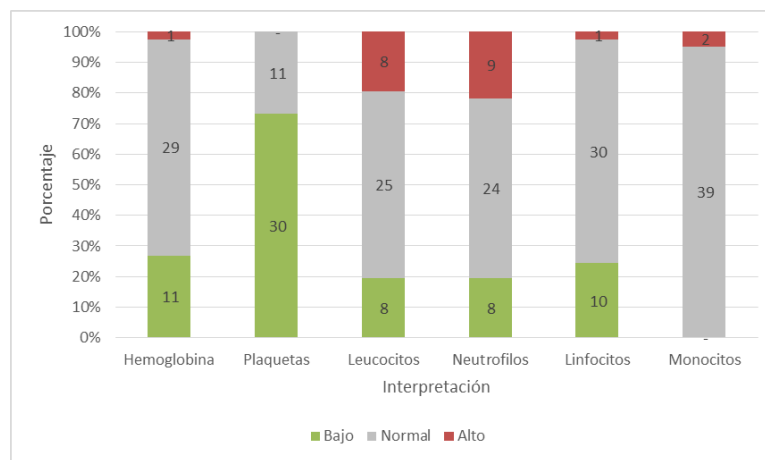


Figura 11

Barras comparativas de las variables resultado de test de inmunocromatografía e interpretación del recuento de plaquetas en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

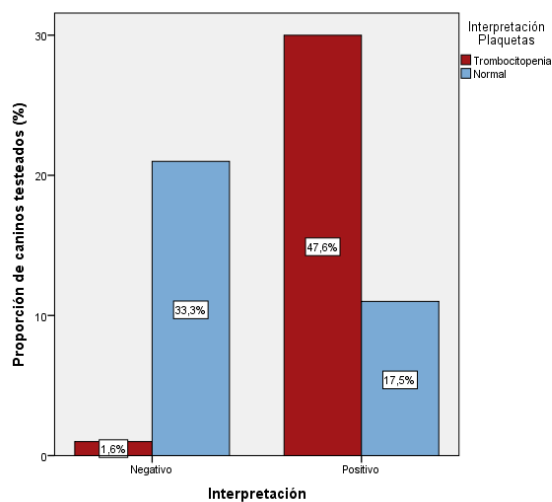


Figura 12

Barras comparativas de las variables test de inmunocromatografía e interpretación del recuento de neutrófilos en canes del centro poblado San Francisco, Moquegua, 2022

