



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**SEROPREVALENCIA DE *E. CANIS* EN PERROS DE LA CIUDAD
DE PUNO EN EL AÑO 2022**

TESIS

PRESENTADA POR:

KELVIN PLINIO SERNA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2023



DEDICATORIA

A Dios todo poderoso a quien nos debemos.

Con inmenso cariño dedico este trabajo a mi padre querido padre Carlos Serna. Que de pequeño me infundió el amor a esta noble profesión e inculco todas sus enseñanzas para hacer de mí una buena persona y buen profesional. Que hoy en día es mi ejemplo a seguir.

Con gratitud a mi querida madre Benigna por darme la vida y brindarme todo su amor la fuerza, valentía y coraje de seguir adelante cumpliendo todas las metas que me he trazado en la vida.

A mi hermana Zulma Serna, que veo en ella reflejado los valores y actitudes del esfuerzo, dedicación, y perseverancia al realizar un objetivo trazado. Y sus enseñanzas sean sinónimo de hacer de mí una excelente persona.



AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno por brindarme la oportunidad de alcanzar el grado más ansiado de mi vida profesional como Médico Veterinario y Zootecnista y particularmente a mi escuela profesional y docentes por inculcarme sus enseñanzas a lo largo de mi vida universitaria.

Agradecimiento muy especial a mi asesor Dr. Domingo Alberto Ruelas Calloapaza por guiarme durante todo el transcurso de mi investigación.

A todos mis amigos y familiares que me brindaron su apoyo incondicional reflejado en el transcurso de mi vida.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 9

ABSTRACT..... 10

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES 14

2.2. MARCO TEÓRICO 18

2.2.1. Generalidades de la *E. Canis* 18

2.2.2. Agente causal..... 18

2.2.3. Mecanismo de transmisión 19

2.2.4. Patogénesis y patología 21

2.2.5. Manifestaciones clínicas..... 23

2.2.6. Epidemiología..... 25

2.2.7. Diagnostico..... 25



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO	29
3.2. MATERIALES, INSTRUMENTOS Y EQUIPO	30
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
3.4. PROCEDIMIENTOS	34
3.5. ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS.....	35
3.6. ESTIMACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA	40
3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	40

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. La seroprevalencia de <i>E. canis</i> en perros de la ciudad de Puno	42
4.2. La seroprevalencia de <i>E. canis</i> en perros de la ciudad de Puno, según procedencia.....	44
4.3. La seroprevalencia de <i>E. canis</i> en perros de la ciudad de Puno según raza .	46
4.3. La seroprevalencia de <i>E. canis</i> en perros de la ciudad de Puno según edad.	48
4.4. La seroprevalencia de <i>E. canis</i> en perros de la ciudad de Puno según sexo .	50
V. CONCLUSIONES.....	52
VI. RECOMENDACIONES	53
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS.....	62

Área: Salud animal.

Tema: Seroprevalencia de *E. canis* en perros de Puno, 2022.

FECHA DE SUSTENTACION: 09 de enero de 2023



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico del <i>Rhipicephalus</i> spp	21
Figura 2. Plano de ubicación.....	30
Figura 3. Procedimiento de prueba Anigen Rapid <i>E.canis</i> Ab	37
Figura 4. Prueba positiva Anigen Rapid <i>E.canis</i> Ab	38
Figura 5. Prueba negativa Anigen Rapid <i>E.canis</i> Ab	39
Figura 6. Falso negativo Anigen Rapid <i>E.canis</i> Ab.....	39



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de la muestra para determinar la seroprevalencia de E. canis en perros de la ciudad de Puno.	32
Tabla 2.	Tabla de contingencia para comparar la seroprevalencia de la E. Canis en perros de la ciudad de Puno, según edad	41
Tabla 3.	Resultados del análisis serológico de las muestras para determinar la seroprevalencia de E. canis en perros de la ciudad de Puno	42
Tabla 4.	Resultados del análisis serológico de sueros sanguíneos para determinar la seroprevalencia de E. canis en perros de la ciudad de Puno, según procedencia.	44
Tabla 5.	Resultados del análisis de las muestras séricas en canes para La seroprevalencia de E. canis en perros de la ciudad de Puno según raza.	46
Tabla 6.	Resultados del análisis de las muestras séricas de canes para determinar la seroprevalencia de E. canis en perros de la ciudad de Puno según edad.	48
Tabla 7.	Resultados del análisis de las muestras séricas de canes para determinar la seroprevalencia de E. canis en perros de la ciudad de Puno según sexo.	50



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ADN: ácido desoxirribonucleico.

EMC: Ehrlichiosis Monocítica Canina.

EE.UU.: Estados Unidos.

IFI: inmunofluorescencia indirecta.

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa.

PCR: reacción en cadena de la polimerasa.

RPM: Revoluciones por minuto.

SNC: sistema nervioso central.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno. Se muestreó 128 canes que fueron distribuidos equitativamente, según raza, sexo, procedencia y edad. Las muestras de sangre se tomaron en las clínicas veterinarias del centro de la ciudad, zonas periféricas de Puno los meses agosto-noviembre 2022. Los sueros sanguíneos se recuperaron mediante centrifugación a 3,000 rpm, por 5 minutos y se almacenaron en viales criogénicos en congelamiento a menos 20 grados centígrados hasta su procesamiento. Las muestras de suero se analizaron mediante la prueba inmunocromatográfica utilizando el kit Anigen Rapid *E.canis* Ab en el laboratorio de patología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Los resultados positivos y negativos se colocaron en tablas de contingencia de 2 x 2 y se analizaron mediante la prueba estadística de Chi cuadrado para determinar la relación de la *E. canis*, que presentan acordes a los factores de raza, sexo, procedencia y edad. Resultados: la seroprevalencia de *E. canis* en perros de raza definida fue de 15.6% y en perros mestizos fue de 28.1%; en canes machos fue de 29.7% y en hembras fue de 14.1%; en perros procedentes de la ciudad fue 17.2% y la periferia fue 26.6%; y en perros menores de un año fue de 18.8% y en mayores de un año fue de 25.0%. No se presentó diferencia significativa ($p>0.05$) de la seroprevalencia de este patógeno con las variables sexo, procedencia y edad. Pero, se observó diferencia significativa (p menor a 0.05) de la seroprevalencia del patógeno en cuestión con la raza. Concluyéndose que la *E. canis* se encuentra en canes en Puno tanto en la periferia como en el centro de la ciudad.

Palabras clave: Ehrlichiosis, Anigen Rapid *E.canis* Ab, Prevalencia, *Rhipicephalus spp.*



ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the seroprevalence of *E. canis* in dogs from the city of Puno. 128 dogs were sampled that were equally distributed, according to race, sex, origin and age. Blood samples were taken at the veterinary clinics in the city center, peripheral areas of Puno in the months of August-November 2022. Blood sera were recovered by centrifugation at 3,000 rpm for 5 minutes and stored in cryogenic vials frozen at minus 20 degrees Celsius until processing. The serum samples were analyzed by immunochromatographic test using the Anigen Rapid E.canis Ab kit in the pathology laboratory of the Professional School of Veterinary and Zootechnical Medicine of the National University of the Altiplano of Puno. The positive and negative results were placed in 2 x 2 contingency tables and analyzed using the Chi-square statistical test to determine the relationship of *E. canis*, which they present according to the factors of race, sex, origin and age. Results: the seroprevalence of *E. canis* in dogs of defined breed was 15.6% and in mixed-breed dogs it was 28.1%; in male dogs it was 29.7% and in females it was 14.1%; in dogs coming from the city, it was 17.2% and the periphery was 26.6%; and in dogs under one year of age it was 18.8% and in dogs over one year of age it was 25.0%. There was no significant difference ($p > 0.05$) in the seroprevalence of this pathogen with the variables sex, origin and age. But, a significant difference (p less than 0.05) was observed in the seroprevalence of the pathogen in question with the breed. Concluding that *E. canis* is found in dogs in Puno both on the periphery and in the center of the city.

Keywords: Ehrlichiosis, Anigen Rapid E.canis Ab, Prevalence, Rhipicephalus spp.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La *E. canis* es un patógeno que afecta tanto a caninos domésticos como silvestres y es de distribución mundial: es transmitida por garrapatas del género *Rhipicephalus sanguineus*; es una bacteria Gram negativa, de la familia Anaplasmataceae, orden Rickettsiales que tiene la capacidad de invadir y desarrollarse en los monocitos y los macrófagos caninos (Huerto & Dámaso, 2015). Si bien este patógeno produce una sinología de leve a moderada en los perros, puede complicarse si existe una coinfección por patógenos transmitidos por garrapatas (Borrás et al., 2019).

Una vez infectado el animal, va a través de una vía linfática o sanguínea, en células mononucleares conduciendo a otros sistemas que tienen vital importancia (Adrianzén et al., 2003). Tras un periodo de incubación de 8 a 20 días, la enfermedad se divide en tres estadios: agudo, subclínico y crónico; es difícil asignar con precisión el estadio de la enfermedad en los casos en que la enfermedad se produce de forma natural porque la enfermedad tiene tres estadios (Gutiérrez et al., 2016)

La *E. canis* ha sido reportada como una enfermedad zoonótica emergente y se han reportado múltiples casos alrededor del mundo (Stafford & Hoyos, 2007), se ha determinado la presencia de la infección en perros del 30% en Israel, México del 33,1%, Perú del 16,5% y en Brasil del 21,7% y las cifras se vienen incrementando en los últimos años (Cartagena et al., 2015).

En el Perú, la *E. canis* fue detectada en 1982 por lo que a partir de la fecha una cantidad de casos considerables se ha incrementado según diferentes investigaciones sobre *E. canis* documentan que existe una prevalencia del 51,3% en Huánuco, consideran



que las causas son el estado de salud precario del perro por habitar espacios insalubres, la infestación creciente de garrapatas, perros de edad adulta y la alimentación casera (Huerto & Dámaso, 2015). Julca (2020) en Tumbes se evidenció un 77.5% como prevalente de anticuerpos para *E. canis*. También Espichan (2019) investigó en Chorrillos (Lima) lo que pudo registrar acerca de la seroprevalencia de 31.1%.

Históricamente la enfermedad ha sido catalogada como endémica, y propiamente de regiones tropicales y subtropicales, pero en la actualidad se reporta su presencia en regiones de climas variados (clima templado a fríos). Dichas manifestaciones son atribuidas a factores como el desarrollo y avance en las herramientas de diagnóstico, los cambios ambientales y climáticos, el desplazamiento demográfico de la población humana junto a sus mascotas, trayendo diferentes enfermedades de otros medios geográficos, lo que influyen de modo directo en la distribución de las garrapatas y por tanto, si se presenta que un perro tiene garrapata marrón y no es diagnosticado a tiempo, la enfermedad se establece en otro medio, en áreas no endémicas y la coinfección con otros patógenos transmitidos por garrapatas complicando la patogénesis, las manifestaciones clínicas, el diagnóstico y el tratamiento (Gutiérrez et al., 2016).

La *E. canis*, de acuerdo a las últimas investigaciones, tiene una alta incidencia en diversas regiones del Perú. En las zonas periféricas de la ciudad de Puno, Bahía de lago, Barrio San José, Jayllihuaya, Alto Puno, Salcedo, Barrio Mi Perú y otras zonas, se observa la crianza precaria de perros y consiguientemente, una posible exposición al *Rhipicephalus sanguineus*, vector de la *E. canis*. Sin embargo, aún no existen reportes documentados sobre la prevalencia de la *E. canis* en la ciudad de Puno, y de ahí la necesidad de realizar diversos estudios sobre el particular. El presente trabajo se diseñó con el objetivo de recolectar la información acerca de *E. canis*. Y como esto se ha incrementado en la ciudad de Puno a causa del incremento de temperatura que se viene



dando por el calentamiento global, porque la garrapata marrón solo se prolifera en ambientes cálidos. Para lo cual se planteó el objetivo general: determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno y como objetivos específicos: determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según su raza, sexo, procedencia y edad.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Antecedentes nacionales

Castillo (2020) quien realizó su investigación titulada “Prevalencia de erlichiosis canina mediante prueba diagnóstica bionote atendidos en el centro veterinario Tumán periodo 2019 -2020”, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de *E. canis* y su relación con el sexo, raza y estación del año en caninos atendidos en el centro veterinario. La población lo conformaron 840 y una muestra de 67 caninos, escogidos aleatoriamente. Los resultados concluyen respecto a la *E. canis* de 52.2% como prevalencia, que resultó ser independiente del sexo y la estación del año, mas no de la raza.

Julca (2020) en su investigación “Prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores en perros domésticos de zonas rurales del departamento de Tumbes”, con la finalidad conocer la frecuencia de enfermedades transmitidas por vectores encontrados en animales de compañía caninos que viven en zonas rurales del departamento de Tumbes, colectó 169 muestras sanguíneas de perros de tres distritos de la provincia de Tumbes Garbanzal (n=59), Puerto Pizarro (n=59) y Rica Playa (n=51), analizadas mediante la prueba (ELISA) comercial (IDEXX-Laboratories, 2022). para detectar la ehrlichiosis. Los resultados evidenciaron un predominio de anticuerpos contra *E. canis* del 37.9%, con un 77.5% de presencia. Se descubrió una relación estadísticamente significativa entre los anticuerpos contra *E. canis* y los factores de edad, lugar de cría y raza.



Espichan (2019) mencionó en su investigación titulada “Determinación de la Seroprevalencia de *E. canis* asociados a factores de riesgo durante los meses de verano febrero y marzo del Año 2019 en el distrito de Chorrillos”, cuyo objetivo fue determinar la frecuencia de animales seropositivos a *E. canis*, así como la asociación de factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad. La metodología, conformada por 45 muestras de sangre de perros seleccionados al azar, cuyos propietarios acuden a clínicas veterinarias; analizadas a través del Kit veterinario (sensibilidad del 97.6% y especificidad del 99.0%). Resultados, la seroprevalencia hallada fue de 31.1% (14/45) en la población muestreada, encontrándose como el único factor de riesgo el medio ambiente.

Reátegui (2018) quien realizó su investigación titulada “Estudio de la ehrlichiosis en caninos, en el distrito de Tarapoto”, el objetivo fue identificar de la incidencia porcentual de ehrlichiosis a través del análisis sanguíneo en canes callejeros y de casa en el distrito de Tarapoto. Se concluyó que la incidencia de erlichiosis fue de 56.7%, con alta posibilidad de contagio; en canes machos con un 53.8% y hembra 58.8%. También, la incidencia según la edad fue mayor en canes de 1 a 12 meses, con 20% y fue disminuyendo hasta 6.6% en canes mayores de 25 meses (6.6%). La raza no ha sido una limitante para la incidencia de erlichiosis en sangre, puesto que de las 12 razas evaluadas se encontró que en 4 razas el 50%, y en 3 razas el 100% arrojaron resultados positivos.

Chávez (2017) quien realizó su investigación titulada “Seroprevalencia de la *E. Canis* del distrito de Ventanilla, Callao 2014” cuyo propósito fue establecer la seroprevalencia general de *E. canis* y clasificada por raza, sexo y edad. Se trabajo con 120 muestras elegidas al azar de una población de 40 900 caninos. Se utilizó el test de ensayo inmunocromatográfico (Anigen Rapid *E. canis* Ab test kit). Resultados, La seroprevalencia general para *E. canis* fue de 57.5% (69 casos positivos). Según raza, la



mestiza obtuvo el mayor porcentaje 26.7%, según el sexo el más alto porcentaje corresponde a machos con un 33.3%. De los tres grupos evaluados por edad, tuvieron mayor porcentaje de positivos el grupo menor de 1 año con 20.8%.

Antecedentes internacionales

Torres (2021) mencionó en su investigación titulada “Determinación de la prevalencia de *E. canis* mediante la técnica de inmunocromatografía en la clínica veterinaria Maskolandia en el cantón Cumandá”, trabajó con una muestra de 102 canes. Resultados, la prueba para *E. canis*, donde un 86% fue negativa y un 14% fue positivo, según el sexo un 42.86% de prevalencia en machos y un 57.14% en hembras, no siendo significativo la *E. canis* y el sexo con una significancia de 0.637. según su edad fue menores de un año 36.7% de prevalencia y de 64.3% mayores de un año, no siendo significativo, según la raza, mestizo 69% de prevalencia y 31% definida no siendo significativo, respecto al lugar dentro casa un 64% y 36% fuera de casa. Concluyendo que se dio una prevalencia de 13.7% en canes ingresados a la Clínica veterinaria. También que los pacientes positivos a *E. canis* tenían garrapatas en un 100%.

Castillo (2017) quien realizó su investigación titulada “Evaluación de la prevalencia de *E. canis* y alteraciones hematológicas asociadas en caninos atendidos en Clínica Veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José, Costa Rica”, cuyo propósito fue determinar la prevalencia de *E. canis*. Teniendo como resultado de casos positivos un total de 43% y negativos 57%. según la raza fue definida un 50% y mestizos un 50% siendo indistinta a la raza la enfermedad, según sexo un 50% machos y 50% hembras, mayor presencia fueron marzo, abril, mayo y agosto. En cuanto a la prevalencia de *E. canis* por raza fue de 50% para animales de raza y 50% para animales criollos, en cuanto a la prevalencia por sexo se obtuvo 50% ambos sexos.



Van Houtven (2017) mencionó en su investigación titulada “Determinación de la presencia de anticuerpos circulantes contra *E. canis* en perros con historia de garrapatosis, atendidos en una clínica veterinaria de Guatemala”, El objetivo del estudio fue identificar la presencia de *E. canis* en el municipio de Mazatenango, la muestra fue de 60 perros; se empleó el kit de inmunocromatografía SNAP Urano Test Ehrlichia® UranoVet®. Teniendo como resultado de 42% de casos positivos y de 58% casos negativos, atendidos en la clínica veterinaria de la municipalidad, presentando signos patognomónicos como hematuria, anemia, fiebre, anorexia, decaimiento, palidez en la mucosa y otros. Concluyendo que la presencia de anticuerpos contra *E. canis* en los perros muestreados con historia de haber padecido garrapatosis, con un porcentaje de un 42%.

Guerrero (2016) quien realizó su investigación titulada “Problemática de la *E. canis* vista desde el aspecto teórico y el aspecto clínico en una clínica veterinaria de Bogotá (central de urgencias veterinarias)”, el propósito planteado fue la búsqueda de factores predisponentes a la enfermedad como edad, sexo y raza. Los resultados respecto a la raza donde fue de 90.8% positivos definido y criollos un 9.2%, jóvenes de 10.2% y adultos 89.8% y según el sexo machos de 56.1% y hembras de 43.9%. Se encontró una prevalencia de 22.4%. se concluye que *E. canis* no tiene predilección por ninguno de los factores señalados.

Valarezco (2013) mencionó en su investigación titulada “Determinación de *E. canis* en perros en la población de Machala, Ecuador “, cuya finalidad fue determinar el Índice de prevalencia de este patógeno en perros en la población de Machala. La muestra conformada por 200 perros de diferentes edades, sexo y razas obteniendo muestras de sangre, analizadas mediante frotis sanguíneo y tinción de Giemsa. Se concluye que existe un índice de prevalencia de *E. canis* de 4.5% en perros. Asimismo, la prevalencia en relación al sexo muestra un porcentaje superior en hembras (2.5%) que en machos (2%),



lo cual indica que las hembras fueron más susceptibles a padecer la enfermedad. La *E. canis* tiene preferencia para perros mayores de 2 años, así como en las razas Pitbull y Mestizo.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Generalidades de la *E. Canis*

La ehrlichiosis es un padecimiento infecciosa inmunodepresora, que afecta animales de la familia Canidae, incluyendo a los perros, zorros, coyotes y lobos (Gutiérrez et al., 2016) y tiene una distribución mundial, donde la garrapata marrón contagia con “*Rhipicephalus sanguineus*”, diseminando la enfermedad vía sanguínea. Los índices de la enfermedad se elevan al igual que la actividad de las garrapatas, en las estaciones de verano y primavera (Adrianzén et al., 2003). Es una enfermedad multisistémica que tiene presentaciones agudas, subclínicas o crónicas y provoca una serie de formas que van desde lo asintomático hasta signos clínicos graves caracterizados por anorexia por depresión, letargia, pérdida de peso y fiebre (Cabrera et al., 2022).

2.2.2. Agente causal

La ehrlichiosis es una enfermedad que se desarrolla en perros después de ser picados por una garrapata infectada. El agente etiológico de la *E. canis* que es la *E. canis*, perteneciente a la familia Rickettsiae que tiene predilección por células mononucleares, granulocíticas o trombocíticas, pero otras especies de Ehrlichia también pueden producir la enfermedad clínica o subclínica (Oliveira et al., 2015).

E. canis es transmitida por la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*). La transmisión de la enfermedad puede ocurrir en tan solo tres a seis horas después de que la garrapata se adhiere al perro, por lo tanto, la eliminación rápida de la



garrapata es crucial (Faggion et al., 2013). Los humanos no pueden contraer *E. canis*, pero son susceptibles a otros tipos de ehrlichiosis (Dolz et al., 2013).

La *E. canis* es una pequeña bacteria cocoide gramnegativa que infecta a los monocitos circulantes. Las propiedades ecológicas, epidemiológicas y morfológicas del microorganismo son las que sirven de base al sistema de clasificación. Por otra parte, el desarrollo de métodos sencillos ha facilitado la clasificación genética. Estos métodos incluyen el análisis de los aminoácidos de las proteínas de la membrana externa de la célula, así como el análisis antigénico. Estos métodos condujeron a una reorganización taxonómica que demostró la imperfección de la clasificación taxonómica anterior (Vieira et al., 2011).

El ciclo de vida de *E. canis* aún no ha esclarecido completamente; existen tres formas intracelulares; los cuerpos iniciales son pequeñas estructuras esféricas (1-2 micras) que se cree que se desarrollan en unidades múltiples más grandes conocidas como mórulas. Se cree que la mórula se disocia en pequeños gránulos llamados cuerpos elementales (Faggion et al., 2013). Los organismos ehrlichia son difíciles de detectar histológicamente; ultraestructuralmente, las mórulas en los monocitos sanguíneos son inclusiones intracitoplasmáticas formadas por numerosos organismos. Los organismos son redondos, ovoides o alargados y están rodeados por una doble membrana (Barrios et al., 2013).

2.2.3. Mecanismo de transmisión

E. canis a través de las garrapatas que adquieren y se alimentan, ya sea como larvas o ninfas, de perros infectados este organismo también puede ser transmitido por transfusiones de sangre (Merino et al., 2021). El vector de este patógeno se encuentra en todo el mundo; en consecuencia, la ehrlichiosis monocítica canina también tiene una



distribución mundial (Ortiz, 2019). Los casos agudos de la enfermedad en perros pueden parecerse a una infección por *Rickettsia rickettsii* (el agente de la fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, que también puede ser transmitida por la garrapata marrón del perro) (Valarezco, 2013) .

La transmisión en la garrapata ocurre entre los estados de desarrollo y no transovaricamente se ha demostrado que las larvas y las ninfas se infectan al alimentarse de perros con enfermedad aguda. La reciente demostración del ADN de la Ehrlichia en la sangre de los perros infectados persistente, clínicamente sanos 34 meses después de la infección, donde se demostró que los perros en estados clínicos, también son fuentes de infección (Enríquez, 2013).

Transmisión transestadial se da cuando la larva o ninfa se alimenta de un hospedero infectado, la transmisión del parásito se dará al siguiente estadio de maduración hasta completar su adultez, pudiendo transmitir la enfermedad en diferentes hospederos para el caso de *Rhipicephalus sanguineus* (Valarezco, 2013). La misma que se puede evidenciar respecto al ciclo biológico del *Rhipicephalus* spp como se muestra en la figura 1.

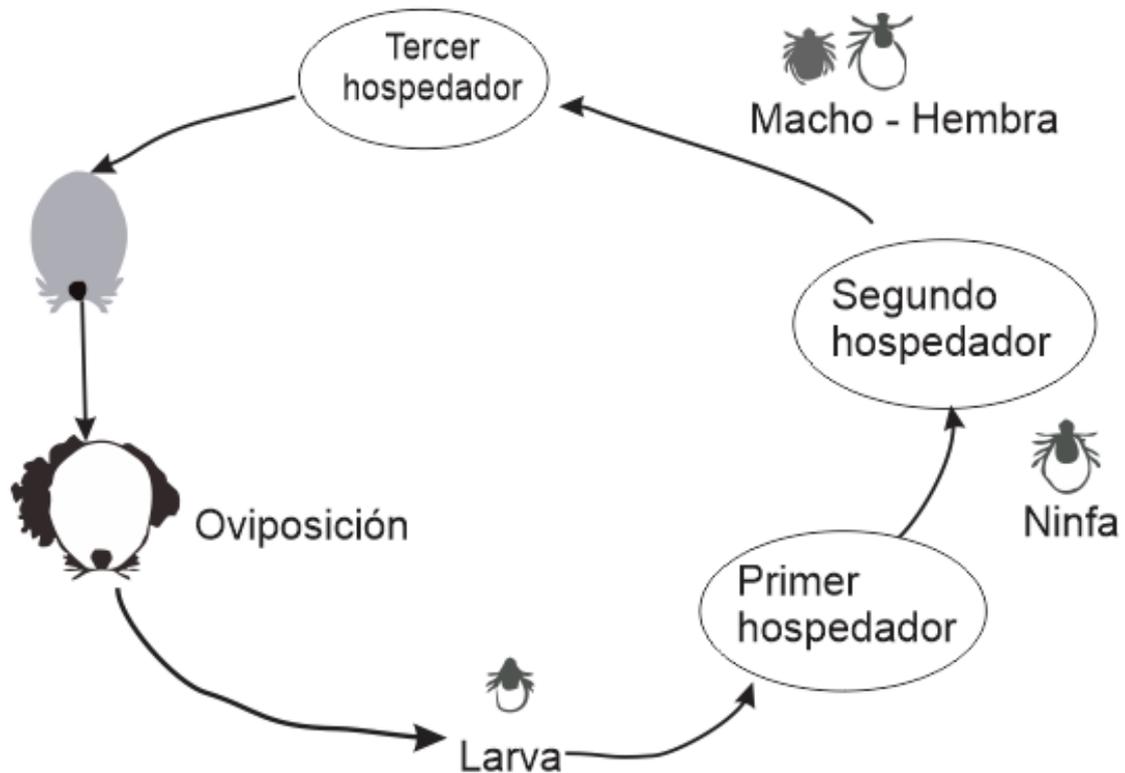


Figura 1. Ciclo biológico del *Rhipicephalus spp*

2.2.4. Patogénesis y patología

Una vez que el organismo ha sido transmitido, hay tres fases clínicas de ehrlichiosis: aguda, subclínica y crónica. La fase aguda comienza después de un período de incubación de 8 a 20 días y dura de 2 a 4 semanas, tiempo durante el cual los organismos se multiplican en células reticuloendoteliales, linfocitos y monocitos. Las células mononucleares infectadas se marginan en los vasos pequeños o migran a los tejidos endoteliales y se produce vasculitis (Dolz et al., 2013).

Los mecanismos inmunológicos e inflamatorios están implicados en el aumento del recuento de plaquetas; la IgG asociada a plaquetas y anticuerpos que reconocen proteínas plaquetarias en perros con *E. canis* puede jugar un papel en la trombocitopenia;



además, se ha encontrado que el factor de inhibición de la migración de plaquetas (PMIF) existe en ehrlichiosis de canes y su nivel está inversamente relacionado con el recuento de plaquetas (Paulino et al., 2013).

La fase aguda suele resolverse espontáneamente. La fase subclínica puede persistir durante años; los perros inmunocompetentes pueden eliminar *E. canis*; sin embargo, el organismo persiste intracelularmente en los canes mayormente, lo que lleva a la fase crónica; esta fase puede ser de leve a severa, en la forma leve se establece una enfermedad leve y pérdida de peso; mientras que la hipoplasia de la médula ósea que conduce a la pancitopenia ocurre en la forma crónica grave; la gravedad de la enfermedad depende de la edad del perro (es decir, los perros jóvenes son más susceptibles), la cepa del organismo, la presencia de enfermedades concurrentes y la raza como en pastores alemanes, son factores importantes en la infección. La ehrlichiosis no se caracteriza por hallazgos patológicos específicos, pero las lesiones macroscópicas pueden incluir hemorragias petequiales y equimóticas en las superficies serosas de los tractos gastrointestinal y urogenital y los riñones, agrandamiento edematoso o hemorrágico de la mayoría de los ganglios linfáticos y edema de las extremidades. Los perros generalmente están demacrados al morir y pueden tener signos de epistaxis; puede observarse esplenomegalia y/o hepatomegalia (Barrios et al., 2013).

Los hallazgos histopatológicos incluyen acumulaciones perivasculares generalizadas de células linforreticulares y plasmáticas, particularmente en las meninges, los riñones, el hígado y los tejidos linfopoyéticos (Lapo, 2022). Puede observarse hiperplasia y degeneración múltiple de células de Kupffer y necrosis centrolobulillar aguda del hígado; las lesiones del SNC incluyen hemorragia y acumulación de células plasmáticas en las meninges y, ocasionalmente, infiltraciones de células plasmáticas y linfocíticas están presentes en el parénquima cerebral; otros hallazgos microscópicos



pueden incluir hemorragias perifoliculares en forma de media luna en el bazo, hipoplasia de la médula ósea, neumonía intersticial y glomerulonefritis (Cartagena et al., 2015).

2.2.5. Manifestaciones clínicas

Los hallazgos clínicos en perros con ehrlichiosis varían con la fase de la infección. Durante la fase aguda pueden presentarse fiebre como un signo muy particular, pérdida de peso y puede llegar a complicarse a anorexia, también secreción oculo-nasal, disnea y linfadenopatía (Ormza, 2021). Los signos clínicos comúnmente observados durante la fase crónica incluyen depresión, pérdida de peso, membranas mucosas pálidas, dolor abdominal, hemorragia, linfadenopatía, esplenomegalia, disnea, aumento de los ruidos pulmonares, hepatomegalia, arritmias, déficit de pulso, poliuria, polidipsia y rigidez e hinchazón, articulaciones dolorosas.(Barrios et al., 2013) Pueden ocurrir anomalías oculares como retinitis perivascular, hiperemia, desprendimiento de retina, uveítis anterior o posterior y edema corneal. Se han informado anomalías del SNC, que incluyen dolor meníngeo, padecía, déficit de nervios craneales y convulsiones (Paulino et al., 2013).

La trombocitopenia es un hallazgo común en *E. canis* perros infectados y muchos clínicos tienden a utilizarlo como indicación de tratamiento antibiótico, se observa en el 84% de los casos y su gravedad varía en las diferentes fases de la enfermedad(Ormza, 2021). Durante la etapa subclínica se observa una trombocitopenia moderada, mientras que la fase crónica se caracteriza por leucopenia severa y anemia(Cullquicondor & Figueroa, 2021). En esta etapa, los perros muestran otras complicaciones, como hipocelularidad de la médula, supresión del secuestro esplénico, disminución de la vida de las plaquetas y un aumento del inhibidor de plaquetas del factor de migración circulante. La prevalencia de *E. canis* se ha establecido 84.1% de prevalencia junto con



la trombocitopenia, junto a los factores ambientales de infestación por garrapatas (Gutiérrez et al., 2016).

La fase temprana ocurre de una a tres semanas después de la picadura de la garrapata (Cortez & Tenorio, 2020). Durante este tiempo, la bacteria *E. canis* se reproduce y se adhiere a los glóbulos blancos. Los signos clínicos que se observan típicamente en la fase aguda son: fiebre, letargo/depresión, anorexia/pérdida de peso, ganglios linfáticos, hinchados, cojera, vómitos/diarrea, tos, hematomas y sangrado anormales y signos neurológicos, como pérdida del equilibrio o tropiezos. Si se trata en la fase aguda, normalmente los perros podrán eliminar la plaga por completo y volverán a la normalidad. Los perros que no reciben tratamiento probablemente progresarán a la fase subclínica en las semanas uno a cuatro (Pelaez, 2017).

En la fase subclínica, los perros seguirán infectados, pero no mostrarán signos de enfermedad. La bacteria se esconde en el bazo donde puede permanecer durante meses o años (Cusicanqui & Zúñiga, 2020). El perro no tendrá signos clínicos, pero puede tener algunos cambios en los análisis de sangre (un recuento de plaquetas ligeramente bajo y posiblemente un nivel alto de proteína en la sangre llamada globulina). No todos los perros progresarán de la fase subclínica a la crónica, ya que algunos perros pueden curar la enfermedad por sí mismos (Borrás et al., 2019).

En la fase crónica respecto a la enfermedad a largo plazo, los perros no eliminaron la bacteria y volverán a enfermar. Los signos clínicos de la fase crónica incluyen: sangrado anormal: hasta el 60% de los perros en fase crónica tendrán este síntoma debido a la disminución del número de plaquetas que puede provocar anemia. Inflamación en los ojos (uveítis), sangrado en el ojo (hifema) o ceguera. Signos neurológicos, como pérdida del equilibrio o tropiezos (Merino et al., 2021). Aumento de la micción (poliuria) y



aumento de la bebida (polidipsia) por daño a los riñones Cojera/extremidades hinchadas, los perros en fase crónica tienen peor pronóstico, y esta fase puede llegar a ser fatal(Sánchez et al., 2019).

Los signos clínicos de *E. ewingii* son más leves que los de *E. canis* y pueden incluir fiebre e inflamación de las articulaciones. Algunos perros con *E. ewingii* no muestran ningún signo clínico(Aguirre et al., 2019).

2.2.6. Epidemiología

Es principalmente se da por una de las picaduras de una garrapata. El vector competente para su transmisión son las garrapatas Ixodidae *Rhipicephalus sanguineus* y *Dermacentor variabilis*. Los meses de primavera y verano, cuando la población de garrapatas es más activa, son las épocas del año en los lugares endémicos donde se producen la mayoría de los casos. Las transfusiones de sangre infectada pueden dar lugar a altas tasas de infección, ya que el modo de transmisión de la ehrlichiosis es mecánico y no biológico (Cartagena et al., 2015). La garrapata marrón del perro, *E. Canis*, tiene una alta prevalencia en el Perú (Requejo, 2018).

Principalmente en el medio geográfico que se desarrolla la *E. canis* con una mayor incidencia es la temporada de verano y primavera, en lugares cálidos donde la garrapata se vuelve mucho más inquieta, también podemos hablar de los meses de mayo, agosto, y pudiendo extenderse hasta el mes de septiembre, o también conocido como las regiones subtropicales o tropicales (Huerto & Dámaso, 2015).

2.2.7. Diagnostico

Obtener un historial detallado de viajes y exposición reciente a garrapatas puede ser útil al evaluar la ehrlichiosis. El médico veterinario comenzará con un examen físico



completo para evaluar si tiene fiebre, hinchazón/dolor en las articulaciones y ganglios linfáticos agrandados. Es probable que se recomiende un conteo sanguíneo completo, una química sanguínea sérica y un análisis de orina para una evaluación inicial (Guerrero, 2016). El procedimiento diagnóstico incluirá el historial de viaje reciente en el que pueda haber habido exposición a garrapatas, varios análisis de sangre, incluido un análisis de orina y química sanguínea sérica, para asegurarse de tener una línea de base para el diagnóstico y pruebas de laboratorio especializadas adicionales (Gutiérrez et al., 2016).

La prueba diagnóstica Snap 4Dx para examinar anualmente al perro, detecta la *E. canis*; la prueba detectaría anticuerpos para *E. canis* o *E. ewingii*. En una mascota saludable sin signos clínicos, una prueba Snap positiva para ehrlichiosis puede ser confusa y requerir pruebas adicionales (Cullquicondor & Figueroa, 2021).

La búsqueda de anticuerpos anti-Ehrlichia es la base de las pruebas serológicas utilizadas para diagnosticar esta enfermedad. Estas pruebas utilizan técnicas como el ensayo inmunoenzimático Anigen Rapid E.canis Ab y el ensayo de inmunofluorescencia indirecta (IFI). Actualmente existen en el mercado pruebas comerciales que pueden detectar anticuerpos IgG contra *E. canis* utilizando polipéptidos sintéticos de las proteínas p30 y p30-1 de esta especie. Algunos ejemplos de estas pruebas incluyen las pruebas SNAP 3Dx® y SNAP 4Dx® que ofrecen los laboratorios IDEXX27-29 (Cullquicondor & Figueroa, 2021).

Anigen Rapid E.canis Ab, Immunocomp® (Biogal, Israel) y SNAP 3Dx® (IDEXX Laboratories, EE.UU.) fueron las tres pruebas comerciales sometidas a una investigación comparativa por Harms et al. (2002) para determinar cuál era la más eficaz en la detección de anticuerpos IgG dirigidos contra *E. canis*. Para Anigen Rapid E.canis Ab, las sensibilidades y especificidades fueron del 71 y 85% respectivamente, mientras



que para Immunocomp® fueron del 86 y 98%, y para SNAP 3Dx® fueron del 71 y 100% respectivamente. Por otro lado, el SNAP 4Dx® Plus ha demostrado ser una prueba prometedora para el diagnóstico de *E. canis*, con una sensibilidad del 97,8% y una especificidad del 92,3%, respectivamente³¹. Esta prueba fue desarrollada por SNAP Diagnostics, Inc.

Chikeka et al. (2016) desarrollaron y optimizaron una prueba ELISA para la detección de *E. chaffeensis*. La prueba se basa en los péptidos sintéticos TRP120 y TRP32, que son las dos proteínas inmunorreactivas de *E. chaffeensis* más sensibles para el serodiagnóstico²⁶. Cuando se realiza por sí sola, la prueba que utiliza el péptido TRP120 muestra una sensibilidad que oscila entre el 88% y el 100% y una especificidad que oscila entre el 71% y el 90%. Sin embargo, la prueba con los péptidos combinados (TRP120/TRP32) dio lugar a una caída de la sensibilidad a un rango de 54-77%, mientras que simultáneamente dio lugar a una ganancia menor en la especificidad a un rango de 81-92% (Requejo, 2018).

La ehrlichiosis monocítica canina, a menudo conocida como EMC, es una enfermedad multisistémica que afecta a los perros domésticos. Se caracteriza por una sintomatología complicada, así como por síntomas clínicos relativamente inespecíficos. La bacteria *E. canis*, que infecta monocitos y macrófagos, es la culpable de esta enfermedad. *E. canis* es una rickettsia intracelular obligada, gramnegativa y altamente pleomórfica. Las garrapatas pertenecientes al complejo *Rhipicephalus sanguineus sensu lato*, que son las especies más frecuentes en los perros, son los vectores de esta enfermedad (Pelaez, 2017).

Dado que este microorganismo se distingue por la presencia de cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos (mórulas) en las células mononucleares (monocitos), así



como por ensayos serológicos y de PCR, se utilizan diversos procedimientos de diagnóstico, como frotis sanguíneos y capas leucocitarias, para determinar si un individuo está o no infectado por este patógeno (Paulino et al., 2013).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

Para la presente investigación se ubicó en el centro y periferia de Puno, que se encuentra en el sur del país, sus coordenadas de ubicación entre los 13°00'00" y 17°17'30" de latitud sur y los 71°06'57" y 68°48'46" de longitud oeste del meridiano de Greenwich respectivamente, a una altitud de 3825 msnm. La ciudad se encuentra urbanizada, o sectorizada por barrios.

El estudio de la investigación se consideró primeramente en el centro de la ciudad de Puno, principalmente en las clínicas veterinarias, para las cuales se consideraron tres, porque esto permitió verificar la problemática que ya presentaban los diferentes canes la garrapata marrón, esto se debió que a diferencia de los años anteriores en la ciudad de Puno se ha incrementado 5 grados centígrados respecto a la temperatura ambiente.

Segundo se consideró la periferia de la ciudad, como los que se encuentran los canes cuidando la casa, solos y en su mayoría son perros de edad adulta y en muchos casos, por la propia experiencia del investigador, estos canes no son controlados ninguna enfermedad o malestar que presenten, porque sus dueños se les es difícil llevarlos al médico veterinario, quedando en abandono. En centro de la ciudad de Puno y la periferia según la figura 2.



- Jabón líquido antibacterial

Insumos para inmunocromatografía

- Dispositivos para prueba rápida Anigen Rapid E.canis Ab.
- Tubo con diluyente para muestras
- Tubos con anticoagulante
- Tubos capilares desechables

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La Población de Puno cuenta con una población de 141,064 habitantes según él (INEI, 2015), se estima que la población canina es de un canido por cada 6 habitantes, por tanto, se estima una población de 14 106 caninos. (MINSa, 2015). Y las clínicas veterinarias de la población de Puno.

3.3.2. Muestra

Determinación del tamaño de la muestra

Para poder determinar la muestra se consideró la fórmula que estableció Thrusfield en el año de 1990. La misma que varios autores han utilizado y ha sido pertinente para su análisis.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{Z^2(pq)}{d^2}$$

Significado de cada variable:

ni=permitió el tamaño de la muestra



Z^2 = con un 95% de confiabilidad

p = para la prevalencia se utilizó como referente el porcentaje establecido por Hurtado en el año 2017, que considero un 8.2%. también lo confirmaron en sus investigaciones Condori en el 2022 y otros.

q = por lo que restaremos a 1 y p

d = considerando un 5% para su precisión

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{(1.96)^2(0.082)(0.918)}{(0.05)^2} = 115 < 128$$

Muestra

Para tener una mejor distribución respecto a cada variable se consideró a 128 perros de la población de Puno, escogidos aleatoriamente al azar, cuya distribución fue:

Tabla 1. Distribución de la muestra para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno.

Procedencia	Raza	Edad		Sexo		Total
		< de 1 año	> de 1 año	Macho	Hembra	
Periferia	Mestiza	8	8	8	8	32
	definida	8	8	8	8	32
Centro	Mestiza	8	8	8	8	32
	definida	8	8	8	8	32
Total		32	32	32	32	128

Fuente: Datos de la investigación



Las muestras de sangre se obtuvieron de tres clínicas seleccionadas a criterio del investigado: Clínica veterinaria “Beethoven” con un promedio de atención de canes por día: 12, Clínica veterinaria “doctor vet” con un promedio de atención de canes por día 4, Clínica veterinaria “medican” con un promedio de atención de canes por día 7. Respecto a la periferia de la ciudad, se consideró tocar casa por casa y los dueños que se encontraban y aceptan que sus canes participen en la investigación se les tomo la muestra.

3.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Edades de más de 3 meses
- Raza: mestizos y de razas definidas (pastor alemán, coker spaniel, schmauzer, rotteiler, Goldem retriever, labrador retriever, Shar pei, Hooky, Boxer, Plball, Sam Bernardo.
- Procedencia: centro y periferia
- Sexo: Machos y hembras
- Animales que cuenten con historia clínica.

Criterios de exclusión:

- Perros clínicamente enfermos, determinados por la propia experiencia del investigador. A través de la palpación, observación para un diagnóstico rápido.
- Perros menores de 3 meses de edad, porque en su mayoría los dueños los quieren y cuidan mejor que cuando crecen, no queriendo que se les haga daño.



3.4. PROCEDIMIENTOS

El muestreo de sangre se efectuó según el protocolo descrito en el texto “McCurnin’s Clinical Textbook for Veterinary Technicians” (Basert, 2017) y consistió en lo siguiente:

- Un ayudante sostuvo al perro en posición de decúbito esternal sujetando el cuello y la cabeza del animal con una mano y la articulación del codo de la extremidad torácica más cómoda con la otra, extendiendo así el antebrazo del can. El antebrazo del perro se mantenía en esta posición mientras el ayudante realizaba el procedimiento.
- Se utilizó alcohol yodado para esterilizar la región dorsal del tercio medio distal de los huesos radio y cúbito del brazo del paciente. Se le indicó que colocara el torniquete sobre la articulación del codo antes de realizar la venopunción para obstruir el retorno venoso y realizarlo en la vena.
- Para mantener quieto al perro mientras se realizaba la venopunción, se le agarró firmemente el antebrazo.
- Se introdujo la aguja de un vacutainer 21G en un ángulo de 45 grados por encima de la vena radial de la extremidad anterior mientras se sujetaba firmemente el capuchón (dependiendo la edad del animal). El bisel de la aguja apuntaba hacia arriba.
- Se extrajo 7 mL de sangre en el tubo vacutainer de tapa roja (sin anticoagulante) y luego se rotuló el tubo.
- Se conservó las muestras a T° de 15°C en una gradilla con una ligera inclinación.



- Se centrifugó las muestras a fin de separar el suero de los demás componentes sanguíneos.
- Se utilizó micro pipetas el suero que se obtuvo y fue transvasado y tips cuando se obtuvo cada muestra a viales criogénicos previamente rotulados.
- Las muestras de sueros se almacenaron en congelamiento a una temperatura de -20°C hasta su análisis.
- Para poder tener de forma ordenada se consideró una historia clínica donde se estableció el número de muestras, la fecha, la hora, datos del dueño, reseña del paciente y finalmente diagnóstico.

3.5. ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS

Para el análisis de datos fueron llevados al laboratorio de patología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. El cual se utilizó para poder analizar los datos la prueba de inmunocromatografía utilizando el kit Anigen Rapid *E.canis* Ab Test, BioNote®.

Principios de la reacción

Anigen Rapid *E. canis* Ab Test Kit es un inmunoensayo cromatográfico para la detección cualitativa de anticuerpos contra *E. canis* en sangre total canina, suero o plasma.

Anigen Rapid *E. canis* Ab Test Kit tiene dos letras que son línea de prueba (T) y línea de control (C) en la superficie del dispositivo. La línea de prueba y la línea de control en la ventana de resultados no son visibles antes de aplicar cualquier muestra. La línea de control es una línea de referencia que indica que la prueba se está realizando correctamente. Tiene que aparecer cada vez que se realiza la prueba. Si los anticuerpos



E. canis están presentes en la muestra, aparecerá una línea de prueba morada en la ventana de resultados.

Los antígenos altamente selectivos de *E. canis* se utilizan como materiales de captura y detección. Estos son capaces de detectar anticuerpos de *E. canis* en muestras caninas con gran precisión.

Procedimiento de la prueba

- 1) Todos los reactivos y muestras deben estar a temperatura ambiente (15~30°C.) antes de su uso.
- 2) Retire el dispositivo de prueba de la bolsa de aluminio y colóquelo sobre una superficie plana y seca.
- 3) Con un tubo capilar desechable, aplique 10 µl de sangre completa, suero o plasma en el orificio de la muestra y luego agregue 2 gotas de diluyentes de ensayo.
- 4) Inicie el temporizador. La muestra fluirá a través de la ventana de resultados. si no lo hace aparecen después de 1 minuto, agregue una gota más de diluyentes de ensayo al orificio de la muestra.
- 5) Interprete los resultados de la prueba a los 20 minutos. No interprete después de 30 minutos. Se visualiza el procedimiento en la figura 3.

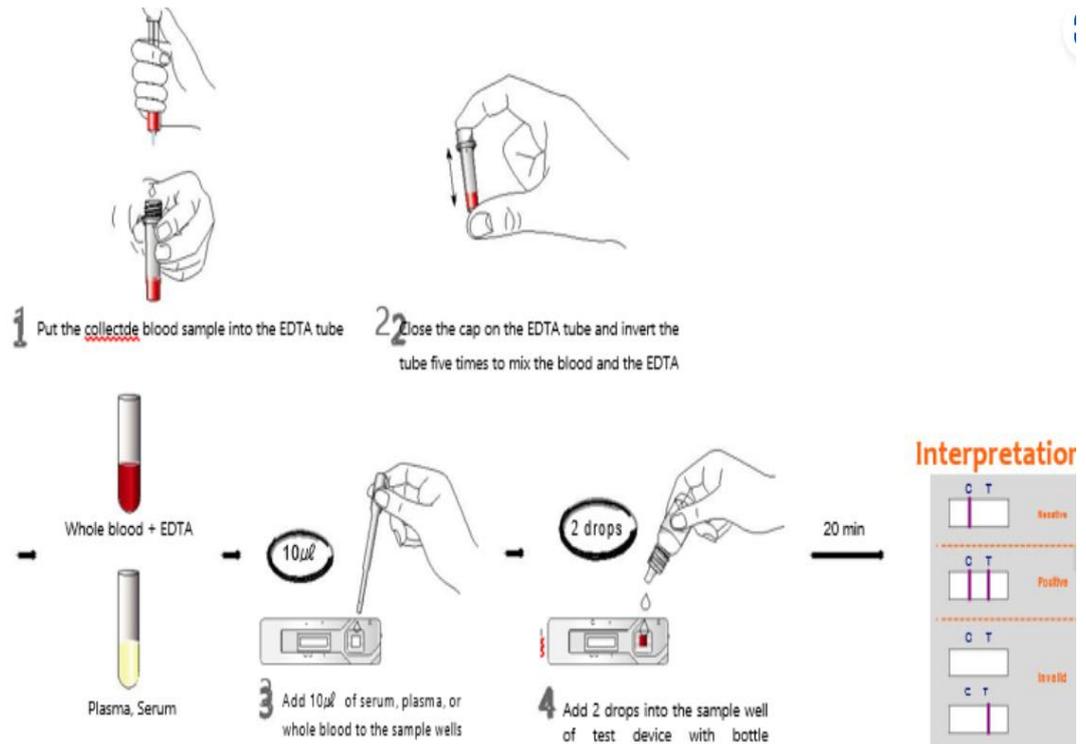


Figura 3. Procedimiento de prueba Antigen Rapid *E. canis* Ab

Interpretación de la prueba

1) Resultado positivo

La línea de prueba ("T") y la línea de control ("C") en la ventana de resultados indican la presencia de anticuerpos contra *E. canis*, según la figura 4.

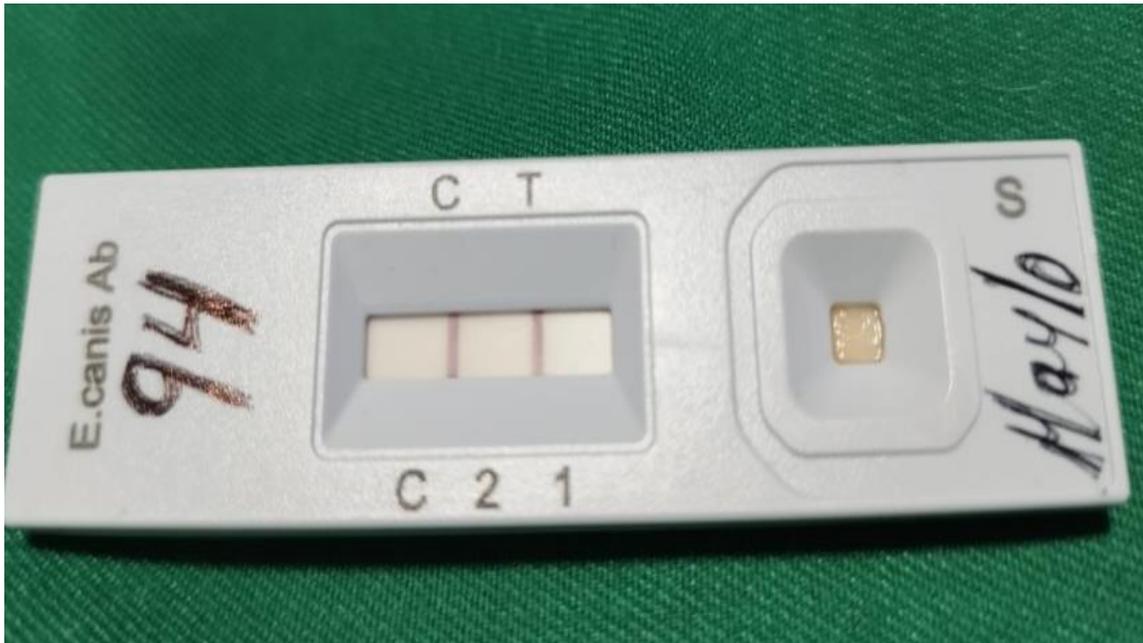


Figura 4. Prueba positiva Anigen Rapid E.canis Ab

2) Resultado negativo

Aparece una línea de control ("C") en la ventana de resultados, Prueba A Falso negativo. Línea de control "C" muestra reacción y línea de Tratamiento "T" no muestra un reacción clara a test Anigen Rapid E.canis Ab, como se puede apreciar en la figura 5.



Figura 5. Prueba negativa Anigen Rapid E.canis Ab

3) Resultado inválido

Si la línea de control ("C") no aparece, el resultado podría considerarse inválido. La muestra debe volver a analizarse. Prueba de B prueba invalida. No se mostró reacción tanto en la línea de control "C" y línea de tratamiento "T". al test Anigen Rapid E.canis Ab. Respecto a la prueba I y II, se evidencia en la figura 6.



Figura 6. Falso negativo Anigen Rapid E.canis Ab



3.6. ESTIMACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA

Según Thrusfiel en el año de 1990, respecto a su estudio de la *E. canis* propuso la siguiente formula

$$Prevalencia\ general = \frac{Numero\ de\ casos\ positivos}{Numero\ total\ de\ muestras} \times 100$$

La *E. canis* se determinó la seroprevalencia respecto:

- Edad
- Procedencia
- Sexo
- Raza.

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados del análisis del laboratorio se distribuyeron en tablas de contingencia de 2x2, con la finalidad de aplicar la prueba estadística chi-cuadrado para el análisis estadístico. La comparación de la seroprevalencia se realizó en función de las siguientes características: país de origen, raza, edad y sexo. Éstas fueron las variables analizadas.

La comparación de los resultados de la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno se realizó con la ayuda de la prueba de Chi cuadrado (Wayne et al, 1997), la cual se basó en los datos que fueron distribuidos en una tabla de contingencia. Una de las variables que se tuvo en cuenta fue la edad del perro.

Tabla 2. Tabla de contingencia para comparar la seroprevalencia de la *E. Canis* en perros de la ciudad de Puno, según edad

Edad	Positivo	Negativo	Total
Jóvenes	A	B	A+B
Adultos	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	A+B+C+D

Fuente: Manzano (2014).

A= perros jóvenes positivos a la prueba serológica.

B= perros jóvenes negativos a la prueba serológica.

C= perros adultos positivos a la prueba serológica.

D= perros adultos negativos a la prueba serológica.

Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula para poder llegar al resultado de chi cuadrado representado por X^2 .

$$X^2 = \frac{[(A * D) - (B * C)]^2 * n^2}{(A + B)(C + D)(A + C)(B + D)}$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. La seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno

El resultado del análisis de las muestras del suero sanguíneo de los canes de la ciudad de Puno mediante inmunocromatografía, se encuentran en el la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados del análisis serológico de las muestras para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno

Total, de muestras	Resultados		Prevalencia general (%)
	Negativos	Positivos	
128	100	28	21.9

Fuente: Datos de la investigación

En la tabla 3 se evidencia que hubo un total de 128 muestras provenientes de suero sanguíneo, 28% tuvieron una reacción positiva al análisis serológico; lo que resulto en el 21.9% de seroprevalencia de perros de la ciudad de Puno.

La seroprevalencia se logró determinar a un 21.9% respecto a la *E. canis* en perros de la ciudad de Puno, es un indicativo que el agente causal de la ehrlichiosis se encuentra en este medio y aproximadamente el 22% de perros se infectaron y desarrollaron respuesta inmunitaria contra este agente.

Los reportes sobre la prevalencia de *E. canis* en el país señalan estimados variables, así por ejemplo, en Tumbes, departamento de Lambayeque, se observó el 55,2 % de perros positivos a este patógeno Castillo (2020) por otra parte, Julca (2020) en



perros de las zonas rurales del departamento de Tumbes, utilizando ELISA como prueba diagnóstica, detectó 77.5% de seroprevalencia. En el distrito de Chorrillos, Lima Espichan (2019) encontró el 31.1% (14/45) de perros seropositivos a *E. canis*. En el distrito de Tarapoto, Reátegui (2018), tanto en perros callejeros como en perros de “casa” encontró 56,7% de seroprevalencia de esta bacteria. Finalmente, Chávez (2017) en distrito de Ventanilla, Callao, utilizando un test similar al nuestro, determinó 57,5% seroprevalencia de este patógeno. Todos estos hallazgos sobre la prevalencia de *E. canis* en diversas partes del Perú, superan ampliamente los casos diagnosticados, pues se conoce en una gran envergadura que la ehrlichiosis es una enfermedad endémica en climas cálidos y templados (Oliveira et al, 2018); sin embargo, en la zona altiplánica del Perú, donde el clima es frígido, esta enfermedad existe desde hace algún tiempo y su prevalencia estaría en crecimiento.

La ehrlichiosis canina se encuentra presente en muchas partes del mundo, es así que, por ejemplo, Torres (2021) en el cantón Cumandá, Guayaquil Ecuador, el 14% de seropositivos; por otro lado, Castillo (2017) en caninos atendidos en Clínica Veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José, Costa Rica, encontró el 43% de perros seropositivos a *E. canis*; mientras que Van Houtven (2017) en perros con historia de garrapatoxis, atendidos en una clínica veterinaria de Guatemala, utilizando un kit similar a lo utilizando en el presente trabajo, determinó 42% de seroprevalencia de este patógeno; así como Guerrero (2016) en perros que llegaron a una clínica veterinaria de Bogotá encontró una prevalencia de 22.4%, en tanto que Valarezco (2013) en canes de la ciudad de Machala, Ecuador, determinó tan solo el 4,5% de seropositivos; finalmente, Van Houtven (2017), en perros de la municipalidad de encontró 42% de prevalencia.

4.2. La seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno, según procedencia

Los resultados del estudio serológico de perros de la ciudad de Puno mediante inmunocromatografía, según lugar de procedencia, se encuentran en el la Tabla 4 y anexo 2.

Tabla 4. Resultados del análisis serológico de sueros sanguíneos para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno, según procedencia.

Lugar de procedencia	Número de animales muestreados	Número de animales positivos	Prevalencia (%)
Centro de la ciudad	64	11	17.2 ^a
Periferia de la ciudad	64	17	26.6 ^a
Total	128		

Fuente: Datos de la investigación

De 64 muestras de suero sanguíneo de canes procedentes del centro de la ciudad de Puno, 11 reaccionaron positivamente a anticuerpos contra *E. canis*, lo que resulta como el 17.2 % de seroprevalencia de este patógeno en perros de esta parte de la ciudad de Puno; así como de 64 muestras de suero sanguíneo de canes procedentes de la periferia de la ciudad de Puno, 17 resultaron positivos a anticuerpos contra *E. canis*, dando por resultado una seroprevalencia de 26.6% de esta bacteria en canes de esta zona de la ciudad. No se observó diferencia en la seroprevalencia de la *E. canis* entre perros procedente del centro y de la periferia de la ciudad de Puno.

La similitud estadística en la seroprevalencia de *E. canis* en la ciudad de Puno, es indicador que el agente causal de la erlichiosis se encuentra distribuida y circulando en



cantidades similares tanto en el centro como en la periferia de la ciudad infectando en forma similar a los canes de estos dos sectores de la ciudad. Sin embargo, en el cuadro precedente se observa una diferencia numérica en la seroprevalencia de este patógeno en estos dos sectores de la ciudad.

Espichan (2019) menciona que el factor de riesgo asociado a la presentación de la *E. canis* fue el medio ambiente habitado por el perro, teniendo un 10.88% mayor riesgo de generar la enfermedad.

Julca (2020) menciona que un can tiene 6.54 veces de presentar la *E. canis* en aquellos que provienen de la calle y es menor de aquellos que son de casa, con un $p < 0.001$ ajustado al lugar de crianza.

4.3. La seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según raza

Los resultados del estudio serológico de perros de la ciudad de Puno mediante Anigen Rapid E.canis Ab, según raza, se encuentran en la tabla 5 y anexo 3

Tabla 5. Resultados del análisis de las muestras séricas en canes para La seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según raza.

Raza	Números de animales muestreados	Número de animales positivos	Prevalencia (%)
Raza mestiza	64	18	28.1 ^a
Raza Definida	64	10	15.6 ^a
Total	128		

Fuente: Datos de la investigación

Según la tabla 5 se evidencia que las 64 muestras de suero sanguíneo de canes de raza mestiza, 18 resultaron positivos a anticuerpos contra la Ehrlichiosis canis, lo que resulto como el 28.1% de seroprevalencia de Ehrlichiosis canis en la ciudad de Puno. Por otro lado, de 64 muestras de suero sanguíneo de perros de raza definida, 10 resultaron positivos a anticuerpos contra Ehrlichiosis canis, lo que dio por resultado 15.6% de seroprevalencia del patógeno señalado en canes de raza definida de la ciudad de Puno

No se observó diferencia en la seroprevalencia de Ehrlichiosis canis entre perros de raza mestiza y perros de raza definida de la ciudad de Puno; se observa una diferencia numérica en la seroprevalencia del Ehrlichiosis canis entre perros de la raza mestiza (28.1%) y perros de razas definidas 15.6%.



Estos hallazgos demuestran que tanto los perros de raza definida como los perros mestizos son igualmente susceptibles al virus causante de la Ehrlichiosis canis. Sin embargo, fue menor la prevalencia a diferencia. Coincidiendo con Julca (2020) que también utilizó la prueba de ELISA para detectar a *E. canis*. Donde realizó una regresión respecto a la raza y el mestizo dio como resultado de 1.06-8.87 veces de presentar una prevalencia en *E. canis*.

Chávez (2017) evidenció que la raza mestiza presentó un 26.67% de casos positivos y raza definida un 30.83% de casos positivos evidenciando que en la raza definida se tuvo un mayor porcentaje de casos positivos a diferencia de la presente investigación que se tuvo un mayor caso positivos en la raza mestiza.

Torres (2021) según la raza, mestizo 69% de prevalencia y 31% definida no siendo significativo, concluyendo que se dio una prevalencia de 13.7% en canes ingresados a la Clínica veterinaria. También que los pacientes positivos a *E. canis* tenían garrapatas en un 100%.

Castillo (2017) según la raza fue definida un 50% y mestizos un 50% siendo indistinta a la raza la enfermedad, mayor presencia fueron marzo, abril, mayo y agosto. En cuanto a la prevalencia de *E. canis* por raza fue de 50% para animales de raza y 50% para animales criollos.

4.3. La seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según edad.

Se presentan los resultados del análisis serológico de muestras de perros jóvenes y adultos de la ciudad de Puno en la tabla 5 y Anexo.

Tabla 6. Resultados del análisis de las muestras séricas de canes para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según edad.

Edad	Número de animales muestreados	Número de Animales Positivos	Prevalencia (%)
Menores de 1 año	64	12	18.8 ^a
Mayores de 1 año	64	16	25.0 ^b
Total	128		

Fuente: Datos de la investigación

Según la tabla 6 se observa que de las 64 muestras de suero sanguíneo de canes jóvenes (menores de 1 año), 12 reaccionaron positivamente a anticuerpos contra la Ehrlichiosis canis, resultando 18.8 % de seroprevalencia de la *E. canis* en menores de un año de la ciudad de Puno. Así como de 64 muestras de suero de perros de edad adulta (mayores de 1 año), 16 tuvieron resultado positivo a anticuerpos contra la *E. canis*, lo cual resultó como el 25.0 % de seroprevalencia de la *E. canis* en mayores de 1 año de la ciudad de Puno. Se observó diferencia significativa ($P < 0.05$) en la seroprevalencia del patógeno en cuestión entre canes jóvenes y de edad adulta de esta ciudad.

Se nota que los cánidos mayores a un año presentaron mayor seroprevalencia de la Ehrlichiosis canis que los jóvenes menores a un año, es decir, los animales adultos fueron más susceptibles que los jóvenes a la infección por este virus. Al respecto menciona Chávez (2017) que canes menores de un año presentaron un 20.83% de casos



positivos y un 36.67% de casos positivos en canes mayores de un año, coincidiendo con la presente investigación.

También Torres (2021) menciona que no hay una predilección para la edad y la *E. canis*, que puede dar en cualquier edad, porque el p valúe fue mayor a 0.05, coincidiendo con la investigación que tuvo una significancia mayor.

Obteniendo menores resultados que Julca (2020) utilizo la prueba de Elisa, tuvo como resultado respecto a la edad acerca de la *E. canis* menores de 1 año tuvo una prevalencia de 43.5% y respecto a mayores de un año tuvo una prevalencia de 71.7%, el incremento de la prevalencia se debe a que es un lugar cálido y la investigación se realizó en los meses de marzo.

Reátegui (2018) llegó a tener una prevalencia de la *E. canis* respecto a la edad donde los perros menores a un que dieron una prevalencia de un 20% y se disminuyó este porcentaje cuando fueron mayores de un año con un resultado de 6.6%

4.4. La seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según sexo

Los resultados del estudio serológico de perros de la ciudad de Puno mediante Anigen Rapid *E.canis* Ab, según sexo, se encuentran en la tabla 7 y anexo.

Tabla 7. Resultados del análisis de las muestras séricas de canes para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según sexo.

Sexo	Número de animales muestreados	Número de Animales Positivos	Prevalencia (%)
Machos	64	19	29.7 ^a
Hembras	64	9	14.1 ^a
Total	128		

Fuente: Datos de la investigación

Según la tabla N° 7, se evidencia que, de 64 muestras de suero sanguíneo en canes de sexo macho, 19 reaccionaron positivamente a la presencia de anticuerpos contra Ehrlichiosis canis, lo que se tradujo como el 29.7 % de seroprevalencia de la Ehrlichiosis canis del sexo macho de la ciudad de Puno. Así mismo, de 64 muestras de suero sanguíneo de canes de sexo hembra, 9 resultaron positivos a anticuerpos contra este virus, lo que resultó como el 14.1% de seroprevalencia de la Ehrlichiosis canis de sexo hembra de la ciudad de Puno. Se observó diferencia ($P < 0.05$) en la seroprevalencia de la Ehrlichiosis canis entre canes de sexo macho y hembra de la ciudad de Puno.

Esta similitud en la seroprevalencia de la Ehrlichiosis canis en canes hembras y machos de la ciudad de Puno, que existe una mayor probabilidad de presentar una prevalencia de la *E. canis* respecto a machos que ha hembras.



Castillo (2020) tuvo resultados concluyen que la prevalencia de *E. canis* fue de 55.2%, La prevalencia resultó ser independiente del sexo y la estación del año, mas no de la raza.

Chávez (2017) según el sexo el más alto porcentaje corresponde a machos con un 33,3%. De los tres grupos evaluados por edad, tuvieron mayor porcentaje de positivos el grupo menor de 1 año con 20,8%.

No coincidiendo con Castillo (2017) porque obtuvo un 50% tanto para hembras como para machos y menciona que no hay una predilección entre el género, pero también mencionó que otros estudios demuestran que hay una mayor prevalencia en machos que en hembras.

Guerrero (2016) mencionó que sus resultados concluyen que *E. canis* no tiene predilección por ninguno de los factores; sin embargo, los factores como estado de salud del animal, control de garrapatas y alimentación tienen más relación con el estado inmunológico del animal, constituyendo factores de prevención, respecto al sexo del can.



V. CONCLUSIONES

Primera

La seroprevalencia de *E. canis* en perros procedentes del centro de la ciudad fue 17.2% y en los de la periferia de la ciudad fue 26.6%. No se observó diferencia en la seroprevalencia de este patógeno entre perros procedentes del centro y la periferia de la ciudad de Puno.

Segunda

La seroprevalencia de la *E. canis* en canes de raza definida fue de un 15.6% y perros mestizos fue de un 28.1%, no presentando una diferencia significativa ($p>0.05$), entre la seroprevalencia y la *E. canis* respecto a la raza de canes de la ciudad de Puno

Tercera

La seroprevalencia de la *E. canis* en canes menores de 1 año fue de un 18.8% y mayores de 1 año fue de un 25.0%, no presentando una diferencia significativa ($p>0.05$), entre la seroprevalencia y la *E. canis* respecto a la edad de canes de la ciudad de Puno

Cuarta

La seroprevalencia de la *E. canis* en canes machos fue de un 29.7% y hembras fue de un 14.1%, donde si presentando una diferencia significativa ($p<0.05$), entre la seroprevalencia y la *E. canis* respecto al sexo de los canes de la ciudad de Puno.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda al momento de procesar las pruebas serológicas, se haga con sangre fresca, para evitar la coagulación, esto que, si se está en la periferia y no se tiene un kit, es mejor regresar por el kit y realizar nuevamente, para evitar los falsos positivos.

Se recomienda a los dueños cada tres meses llevar a su can al veterinario para una revisión periódica y oportuna dependiendo la raza con la que se trabaje.

Se recomienda realizar campañas de detección temprana de la *Ehrlichiosis canis*, para evitar una proliferación de la enfermedad, también brindarles información a los dueños de los cachorros menores de 3 meses que también pueden ser detectados con la prueba.

Se recomienda a la Municipalidad crear un centro de apoyo oportuno para los animales en abandono, para que no existe perros callejeros, principalmente las hembras que si son contagiadas con la *E. Canis*, en un futuro puede perjudicar considerablemente porque atrae demasiados machos cuando está en celo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrianzén, J., Chávez, A., Casas, E., & Li, O. (2003). Seroprevalencia de la dirofilariosis y *e. Canis* en tres distritos de Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 14(1), 43–48.
- Aguirre, N., Jiménez, S., & Gonzales, J. (2019). Prevalencia de ehrlichiosis en caninos de la universidad tecnológica de pereira- departamento de Risaralda - 2018. *Universidad Tecnológica de Pereira*, 2(1), 1–19.
http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_
- Baena, G. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Serie integral por competencias (Libro Online)* (G. E. Patria (ed.); Tercera Ed, Issue 2017).
<http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>
- Barrios, L., Lí, O., Suárez, F., Manchego, A., & Hoyos, L. (2013). Hematological and serological evidence of ehrlichia spp in owners of domestic canines with history of ehrlichiosis in lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 24(1), 64–71.
- Bernal, C. (2015). Metodología de la investigación, administración, económica, humanidades y ciencias sociales. In Tercera Edición (Ed.), *Syria Studies* (Pearson, Vol. 7, Issue 1).
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-



[asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.jstor.org/stable/41857625)

- Borrás, P., Sanchez, J., Guillemi, E., De La Fourniere, S., Abadia, M., Farber, M., & Santini, M. S. (2019). Detección de bacterias de los géneros ehrlichia, anaplasma y rickettsia en garrapatas rhipicephalus sanguineus s.l en pergamino, Argentina. *Argent Salud Pública*, 10(41), 8–13.
- Cabrera, A., Monsalve, S., Arroyave, E., & Rodas, J. D. (2022). Prevalence of *E. canis* and hepatozoon canis in sheltered dogs in southern Aburrá Valley, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 35(2), 82–92. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v35n2a01>
- Cartagena, L. M., Ríos, L. A., & Cardona, J. (2015). Seroprevalencia de *E. canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín , 2012-2014. *Revista de Medicina Veterinaria*, 29, 51–62. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542015000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n29/n29a06.pdf
- Castillo, R. (2020). *Prevalencia de Erlichiosis canina mediante prueba diagnóstica bionote atendidos en el centro veterinario Tuman periodo 2019 -2020* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9287/Huamán_De_La_Cruz_Cruz_César.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo, S. (2017). *Evaluación de la prevalencia de E. canis y alteraciones hematológicas asociadas, en caninos atendidos en Clínica Veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José, Costa Rica, periodo 2015 – 2016*. <http://repositorio.una.edu.ni/3638/1/tnl73c352e.pdf%0Ahttps://repositorio.una.edu>



ni/3638/1/tnl73c352e.pdf

- Chávez, M. (2017). *Seroprevalencia de Ehrlichiosis en caninos (Canis familiaris) del distrito de ventanilla - Provincia constitucional del Callao - Lima 2014*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna.
- Contreras, I. (2022). *Factores de riesgo y prevalencia de E. canis en perros del distrito de Ate periodo 2021* [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/4761>
- Cortez, M., & Tenorio, E. (2020). *Prevalencia de E. canis en cánidos mayores de 1 año de edad del Barrio José Benito Escobar, departamento de Estelí 2020*.
- Cullquicondor, J. S., & Figueroa, J. J. (2021). *Seroprevalencia de Anaplasma phagocytophilum y E. canis en perros de los sectores de Mapasingue y Santa Cecilia de la ciudad de Guayaquil*. Universidad de Guayaquil.
- Cusicanqui, J., & Zúñiga, R. (2020). Frecuencia serológica de *E. canis* en caninos sospechosos de ehrlichiosis en los distritos de Lima Norte, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 31(3), e18164. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18164>
- Dolz, G., Ábrego, L., Romero, L. E., Campos-calderón, L., Bouza-mora, L., & Jiménez-, A. E. (2013). Ehrlichiosis y anaplasmosis en Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 55(suppl 1), 34–40.
- Espichan, G. (2019). *Determinación de la seroprevalencia de ehrlichiosis canina asociado a factores de riesgo durante los meses de verano febrero y marzo del año 2019 en el distrito de Chorrillos, Lima, Perú* [Universidad Científica del Sur]. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/795/TL->



Espichan G.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Faggion, S. A., Salvador, A. R., Jacobino, K. L., Bortolotto, L. F. B., Lopes, M. B., Silva, M., Santos, E. V., Fachin, A. L., França, S. C., & Marins, M. (2013). Loop-mediated isothermal amplification assay for the detection of *E. Canis* dna in blood samples from dogs fundação de amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (grants 09/17017-8 and 10/15769-0), CAPES and MEC through fellowships granted to E.V.S., L.F.B, K.L.J.and M.S. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 45(2), 197–201. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2013000200012>

Guerrero, C. (2016). *Problemática de la Ehrlichiosis canina vista desde el aspecto teórico y el aspecto clínico en una clínica veterinaria de Bogotá (central de urgencias veterinarias)* [Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales Bogota]. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/632>

Gutiérrez, C. N., Pérez, L., & Agrela, I. F. (2016). *E. canis* Canine Ehrlichiosis. *Saber*, 28(4), 641–665.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (S. A. D. C. V. Mcgraw-hill / interamericana editores (ed.); Sexta edic).

Hoyos, L., Li, O., Alvarado, A., Suárez, F., & Díaz, D. (2012). Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de *E. canis*. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 18(2), 129–135. <https://doi.org/10.15381/rivep.v18i2.1288>

Huerto, E., & Dámaso, B. (2015). Factores asociados a la infección por *E. canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(4), 756. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2015.324.1769>



- Julca, L. A. (2020). *Prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores en perros domésticos de zonas rurales del departamento de Tumbes* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15527/Julca_sl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lapo, J. (2022). *Identificación y caracterización molecular de E. canis en caninos del albergue “Narices Frías” de Santo Domingo de los Tsáchilas* [Universidad de las fuerzas Armadas - Ecuador]. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Maldonado, E. (2022). *Factores asociados y seroprevalencia de E. canis en perros atendidos en una clínica veterinaria del distrito de Chorrillos, durante el periodo 2019-2020* [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/4761>
- Martinez, C. (2019). *Evaluación molecular, de E. canis y Babesia canis en caninos militares de la Fuerza Aérea Colombiana.* 1–74. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=maest_ciencias_veterinarias
- Merino, O., Badillo, V., Loredó, J., Barrios, H., & Carvajal, V. (2021). Detección molecular de *E. canis* y *Anaplasma phagocytophilum* y alteraciones hematológicas de perros infectados Molecular detection of *E. canis* and *Anaplasma phagocytophilum* and hematological changes of infected dogs introducción la ehrlichios. *Abanico Veterinario*, 1–16.
- Oliveira, B., Inácio, S., Ferrari, E., Nagat, W., & André, M. (2015). Monocítica canina no brasil detection of *E. canis* in tissues from dogs and *Rhipicephalus sanguineus*



- ticks in endemic areas for canine monocytic ehrlichiosis in Brazil Automation of the diagnosis of gastrointestinal parasites of humans and animals. *VIII Simpósio de Pós-Graduação em Ciência Animal 16.*, 90.
- Ormza, M. (2021). *Factores que predisponen la prevalencia de ehrlichia canis en perros domésticos mediante la técnica de frotis sanguínea de la zona urbana del Cantón Bolívar*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.
- Ortiz, L. (2019). *Prevalencia de E. canis en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10177>
- Paulino, A., Li, O., Hoyos, L., Suárez, F., & Díaz, D. (2013). Serologic detection of *E. canis* and Ehrlichia chaffensis in staff of veterinary clinics in Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 24(2), 217–221.
- Pelaez, C. V. (2017). “Evidencia serológica de Ehrlichia spp. en canes con cuadros de trombocitopenia en Iquitos .” 1–76. http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/825/Evidencia_VillaverdePelaez_Cindy.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pinedo, R. K. (2018). *Prevalencia de anticuerpos de e. Canis, determinado por el ensayo inmunocromatográfico, en canis lupus familiaris del caserío de “pechichal” - TUMBES*. 1–64. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/295>
- Reátegui, S. (2018). *Estudio de la incidencia de la Ehrlichiosis en caninos, en el distrito de Tarapoto* (Vol. 1) [Universidad Nacional de San Martín].



<https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2879>

Requejo, N. (2018). *Prevalencia de ehrlichiosis canina en la clinica veterinaria pet's park - La Victoria. Setiembre 2016 – Setiembre 2017. Tesis de Grado.* 1–250.

<https://hdl.handle.net/20.500.12893/2859>

Rivadeneira, M. (2020). Determinación de la prevalencia de “*E. canis*” en la clínica veterinaria “Zoosalud” de la ciudad de la Maná. In *Universidad Técnica de Cotopaxi Facultad*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>

Sánchez, V. A. P., Almeyda, M. E. D., & Porras, E. G. (2019). Seroprevalencia de *E. canis* em tres consultorios veterinarios en el distrito de san juan de lurigancho-lima, 2016. *Brazilian Journal of Health Review*, 2(4), 2981–2985. <https://doi.org/10.34119/bjhrv2n4-063>

Tamayo, M. T. y. (2003). *El proceso de la investigación científica* (E. Limusa Noriega (ed.); cuarta edi). <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

Toala, C. (2018). *Detección serológica contra E. canis en Canis lupus familiaris atendidos en la Clínica Veterinaria de la Universidad de Guayaquil.* <http://dx.doi.org/10.1186/s13662-017-1121-6>[https://doi.org/10.1007/s41980-018-0101-](https://doi.org/10.1007/s41980-018-0101-2)

[2%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cnsns.2018.04.019](https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2018.04.019)[0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cam.2017.10.014](https://doi.org/10.1016/j.cam.2017.10.014)[0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2011.07.041](http://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2011.07.041)[0Ahttp://arxiv.org/abs/1502.020](http://arxiv.org/abs/1502.020)

Torres, H., Massard, C., Figueiredo, M., Ferreira, T., & Almosny, N. (2001). Isolamento e propagação da *E. canis* em células DH82 e obtenção de antígeno para a reação de imunofluorescência indireta. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 9(2), 77–82.



<https://doi.org/10.4322/rbcv.2015.233>

Torres, J. A. (2021). Determinación de la prevalencia de *E. canis* mediante la técnica de inmunocromatografía en la clínica veterinaria Maskolandia en el cantón Cumandá. Universidad Católica De Santiago De Guayaquil.

Valarezco, J. (2013). *Determinación de Erlichia canis en perros en la ciudad de Machala* [Universidad Técnica de Machala].
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1466/7/CD532_TESIS.pdf

Van Houtven, J. (2017). *Determinación de la presencia de anticuerpos circulantes contra E. canis en perros con historia de garrapatoxis, atendidos en una clínica veterinaria de Guatemala* [Universidad De San Carlos De Guatemala].
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/7913/>

Vieira, R. F. da C., Biondo, A. W., Guimarães, A. M. S., Santos, A. P. dos, Santos, R. P. dos, Dutra, L. H., Diniz, P. P. V. de P., Morais, H. A. de, Messick, J. B., Labruna, M. B., & Vidotto, O. (2011). Ehrlichiosis in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 20(1), 01–12. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612011000100002>



ANEXOS



ANEXO 1. Determinación de las seroprevalencias

Seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno.

Total, de muestras procesadas: 128

Reactores positivos: 28

$$P = \frac{28}{128} \times 100 = 21.9\%$$

ANEXO 2. Seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno, según procedencia.

A.2.1) Seroprevalencia para el centro de la ciudad:

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 11

$$P = \frac{11}{64} \times 100 = 17.2\%$$

A.2.2) Seroprevalencia para la periferia de la ciudad:

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 17

$$P = \frac{17}{64} \times 100 = 26.7\%$$



ANEXO 3. Seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno, según raza.

A.3.1) Seroprevalencia para raza mestiza:

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 18

$$P = \frac{18}{64} \times 100 = 28.1\%$$

A.3.2) Seroprevalencia para raza definida:

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 10

$$P = \frac{10}{64} \times 100 = 15.6\%$$

ANEXO 4. Determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según edad.

A.4.1) Seroprevalencia para edad cachorro (menores de 1 año):

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 12

$$P = \frac{12}{64} \times 100 = 18.9\%$$

A.4.2) Seroprevalencia para edad adultos (mayores de 1 año):

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 16



$$P = \frac{16}{64} \times 100 = 25.0\%$$

ANEXO 5. Determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según sexo.

A.5.1) Seroprevalencia para sexo macho:

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 19

$$P = \frac{19}{64} \times 100 = 29.7\%$$

A.5.2) Seroprevalencia para sexo hembra:

Total, de muestras procesadas: 64

Reactores positivos: 9

$$P = \frac{9}{64} \times 100 = 14.1\%$$



ANEXO 6. Contingencias para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno.

Contingencias para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según su procedencia.

Procedencia	Positivo	Negativo	Total
Centro de la ciudad	11	53	64
Periferia de la ciudad	17	47	64
Total	28	100	128

Fuente: (Datos de la Investigación)

$$X^2 = \frac{[|(axd) - (bxc)| - 0,5n]^2 xn}{(a + b)x(c + d)x(a + c)x(b + d)}$$

$$X^2 = \frac{[|(11x47) - (53x17)| - 0,5(128)]^2 x 128}{(11 + 53)x(17 + 47)x(11 + 17)x(53 + 47)}$$

$$X^2 = 1.646 < 3.8415 \text{ no significativo}$$



ANEXO 7. Contingencias para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según raza.

Raza	Positivo	Negativo	Total
Mestizo	18	46	64
Definida	10	54	64
Total	28	100	128

Fuente: (Datos de la Investigación)

$$X^2 = \frac{[|(axd) - (bxc)| - 0,5n]^2 xn}{(a + b)x(c + d)x(a + c)x(b + d)}$$

$$X^2 = \frac{[|(18x54) - (46x10)| - 0,5(128)]^2 x128}{(18 + 46)x(10 + 54)x(18 + 10)x(46 + 54)}$$

$$X^2 = 0.087 < 3.8415 ,no\ significativo$$



ANEXO 8. Contingencias para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según edad.

Edad	Positivo	Negativo	Total
Cachorro (menores de 1 año)	16	48	64
Adultos (mayores de 1 año)	12	52	64
Total	28	100	128

Fuente: (Datos de la Investigación)

$$X^2 = \frac{[|(axd) - (bxc)| - 0,5n]^2 xn}{(a + b)x(c + d)x(a + c)x(b + d)}$$

$$X^2 = \frac{[|(16x53) - (48x12)| - 0,5(128)]^2 x 128}{(16 + 48)x(12 + 52)x(16 + 12)x(48 + 52)}$$

$$X^2 = 0.731 < 3.8415 \text{ , no es significativo}$$



ANEXO 9. Contingencias para determinar la seroprevalencia de *E. canis* en perros de la ciudad de Puno según sexo.

Sexo	Positivo	Negativo	Total
Macho	19	45	64
Hembra	9	55	64
Total	28	100	128

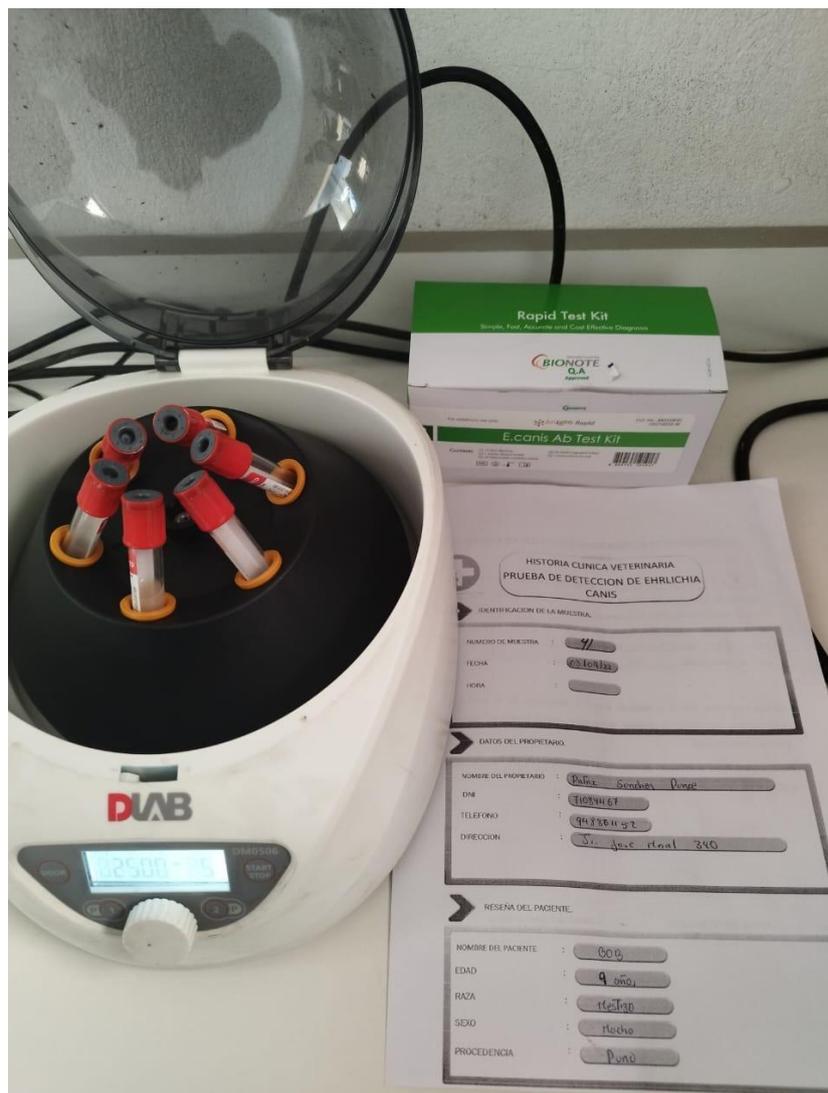
Fuente: (Datos de la Investigación)

$$X^2 = \frac{[|(axd) - (bxc)| - 0,5n]^2 xn}{(a + b)x(c + d)x(a + c)x(b + d)}$$

$$X^2 = \frac{[|(19x55) - (45x9)| - 0,5(128)]^2 x 128}{(19 + 45)x(9 + 55)x(19 + 9)x(45 + 55)}$$

$$X^2 = 4.571 > 3.8415 \text{ , si es significativo}$$

ANEXO 10. Panel fotográfico







ANEXO 11. Historia clínica – ficha.



HISTORIA CLINICA VETERINARIA PRUEBA DE DETECCION DE EHRlichia CANIS



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA.

NUMERO DE MUESTRA	:	<input type="text"/>
FECHA	:	<input type="text"/>
HORA	:	<input type="text"/>



DATOS DEL PROPIETARIO.

NOMBRE DEL PROPIETARIO	:	<input type="text"/>
DNI	:	<input type="text"/>
TELEFONO	:	<input type="text"/>
DIRECCION	:	<input type="text"/>



RESEÑA DEL PACIENTE.

NOMBRE DEL PACIENTE	:	<input type="text"/>	DIAGNOSTICO
EDAD	:	<input type="text"/>	POSITIVO <input type="checkbox"/>
RAZA	:	<input type="text"/>	NEGATIVO <input type="checkbox"/>
SEXO	:	<input type="text"/>	
PROCEDENCIA	:	<input type="text"/>	



ANEXO 12. Consentimiento informado

AUTORIZACION PARA PRUEBA DE DETECCION EN *E. CANIS*.

YO _____ identificado con
DNI _____ en carácter de propietario del animal, autorizo a kelvin
Plinio Serna Quispe, para ejecutar prueba de detección de *E. canis* a mi
mascota con nombre _____, N° de muestra _____, identificado
con la siguiente reseña: EDAD _____, RAZA _____,
SEXO _____, PROCEDENCIA _____, por el
siguiente motivo _____

Queda constancia que el propietario acepta la realización de la prueba de laboratorio y por tanto, el personal responsable queda exenta de cualquier proceso jurídico o legal.

En constancia firmo el presente documento de autorización siendo las __: __
__M de 20__/__/__.

.....

Firma del Propietario.

.....

Firma del responsable.