



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

**EFFECTIVIDAD DEL DIAGNÓSTICO DE ERLICHIOSIS CANINA
MEDIANTE EL HEMOGRAMA Y LA PRUEBA SNAP, SAN JUAN DE
LURIGANCHO, 2021**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

**PRESENTADO POR:
ALAN PETER VIERA AREVALO**

**ASESOR:
CIRILO MARIL ESPILCO CAMPUSANO**

LIMA, ENERO 2022

DEDICATORIA

*A mi familia por su paciencia, cariño,
comprensión y apoyo incondicional.*

AGRADECIMIENTO

A las autoridades, docentes y administrativos de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por su apoyo y colaboración en la realización de la presente Tesis.

RESUMEN

El incremento de las enfermedades emergentes infectocontagiosas como la ehrlichiosis, obliga a realizar investigaciones sobre la efectividad de los métodos diagnósticos para identificar el agente causal de las enfermedades, al respecto la ciencia veterinaria utiliza métodos diagnósticos relacionados a la respuesta inmunitaria de la enfermedad, la presente investigación complementa la información que al respecto existen sobre la ehrlichiosis, dándole un enfoque procedimental al diagnóstico por hemograma y por el método SNAP. El objetivo de la investigación fue “identificar la efectividad del diagnóstico de erlichiosis canina mediante el hemograma y la prueba SNAP en San Juan de Lurigancho el 2021”. El instrumento de medición que se utilizo fue la ficha de recogida de datos en base a base de los análisis de hemograma y del método SNAP aplicados en canes con diagnostico presuntivo de ehrlichiosis. El muestreo fue de tipo no probabilístico y comprendió 20 resultados de análisis de 20 canes diferentes. La investigación fue de tipo descriptivo con diseños transversal observacional. De los resultados se llego a la conclusión que, del análisis hematológico inferimos que el recuento de Neutrófilos por encima del nivel máximo (80%), el recuento de Linfocitos por debajo del nivel mínimo (55%) y del recuento de plaquetas por debajo del nivel mínimo (70%), nos permite diagnosticar ehrlichiosis, mientras que del análisis de los datos mediante el método SNAP confirmamos que la mayoría de los canes de la muestra son positivos a ehrlichiosis (85%), siendo un método más efectivo y eficaz.

Palabras clave: Método diagnóstico, recuento de células, hemograma, SNAP, *Ehrlichia canis*.

ABSTRACT

The increase in emerging infectious diseases such as ehrlichiosis, requires research on the effectiveness of diagnostic methods to identify the causal agent of diseases, in this regard veterinary science uses diagnostic methods related to the immune response of the disease, the present This research complements the information that exists on ehrlichiosis, giving a procedural approach to diagnosis by blood count and by the SNAP method. The objective of the research was "to identify the effectiveness of the diagnosis of canine ehrlichiosis through the blood count and the SNAP test in San Juan de Lurigancho in 2021". The measurement instrument that was used was the data collection sheet based on the blood count analysis and the SNAP method applied in dogs with a presumptive diagnosis of ehrlichiosis. The sampling was non-probabilistic and included 20 analysis results from 20 different dogs. The research was descriptive with observational cross-sectional designs. From the results, it was concluded that, from the hematological analysis, we infer that the Neutrophil count above the maximum level (80%), the Lymphocyte count below the minimum level (55%) and the platelet count below the minimum level (70%), allows us to diagnose ehrlichiosis, while the data analysis using the SNAP method confirms that most of the dogs in the sample are positive for ehrlichiosis (85%), being a more effective and efficient method.

Key words: Diagnostic method, cell count, blood count, SNAP, *Ehrlichia canis*.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCION	01
CAPITULO I. MARCO TEORICO	02
1.1. Antecedentes	02
1.2. Bases teóricas	03
1.3. Definición de términos básicos	15
CAPITULO II. HIPOTESIS Y VARIABLES	19
2.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas	19
2.2. Variables y definición operacional	19
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.1. Diseño metodológico	21
3.2. Diseño estadístico	22
3.3. Diseño muestral	23
3.4. Técnicas y recolección de datos	23
3.5. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	23
3.6. Aspectos éticos	24
CAPITULO IV. RESULTADOS	25
4.1. Resultados de los aspectos generales de la investigación	25
4.2. Resultados de los objetivos de la investigación	28
CAPITULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	37
FUENTES DE INFORMACIÓN	38
ANEXOS	42

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

INDICE DE TABLAS

01	Sexo de los canes de la muestra	25
02	Edad de los canes de la muestra	26
03	Razas de los canes de la muestra	27
04	Frecuencias del diagnóstico de la serie blanca del hemograma de <i>ehrlichia canis</i>	28
05	Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie blanca del hemograma de <i>ehrlichia canis</i>	29
06	Frecuencias del diagnóstico de la serie roja del hemograma de <i>ehrlichia canis</i>	30
07	Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie roja del hemograma de <i>ehrlichia canis</i>	31
08	Frecuencias del diagnóstico del método SNAP de <i>ehrlichia canis</i>	32

INDICE DE FIGURAS

01	Sexo de los canes de la muestra	25
02	Edad de los canes de la muestra	26
03	Razas de los canes de la muestra	27
04	Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie blanca del hemograma de <i>ehrlichia canis</i>	29
05	Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie roja del hemograma de <i>ehrlichia canis</i>	31
06	Frecuencias del diagnóstico del método SNAP de <i>ehrlichia canis</i>	33

INTRODUCCIÓN

El desarrollo social, la vida sedentaria, el nivel socio económico entre otros aspectos sociales han provocado el incremento de mascotas en las ciudades, por otro lado, la aparición de la pandemia viral que provoco el confinamiento social, ha agudizado el abandono de perros, lo que ocasiona que se incremente la diseminación de enfermedades infectocontagiosas como la ehrlichiosis (1)

Realizar una investigación sobre la efectividad de los métodos diagnósticos de esta enfermedad resulta importante para la ciencia veterinaria ya que genera información nueva para que pueda ser utilizada por los estudiantes y profesionales de la carrera, ya que la investigación brindara información actualizada, sobre los métodos diagnósticos y su relación con la fisiopatología de la enfermedad, el procedimiento diagnóstico, el momento de la toma de muestras, la evaluación clínica y la metodología de laboratorio (2)

La presente investigación complementa la información que al respecto existen sobre la ehrlichiosis, dándole un enfoque procedimental al diagnóstico por hemograma y por el método SNAP que garantice la identificación del agente causal de la enfermedad para brindar a los canes el tratamiento oportuno y devolver la salud animal (3)

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Cusicanque, desarrollo una investigación que tuvo por objetivo identificar la frecuencia de *Ehrlichia canis* obtenidas de muestras de sangre de caninos del cono este de Lima, Perú. La investigación se basó en las historias clínicas de canes positivos a *Ehrlichia canis* mediante diagnóstico del hemograma el cual fue comprobado con un kit de análisis específico comercial para *E. canis*. De los resultados se identificó que existe diferencia del análisis serológico respecto al sexo, edad y raza. Se señala como conclusión: 1. La frecuencia fue de 59% de caninos positivos a ehrlichiosis. 2. Se encontró mayor frecuencia de ehrlichiosis en canes mestizos, con edad de más de 2 años. En los canes adultos positivos a *Ehrlichia canis* se observaron niveles bajos de células rojas, blancas y plaquetarias (4).

Nuñez, realizó una investigación que tuvo por objetivo identificar el número de perros con dueño en Comas, entre sus conclusiones pertinentes se señala que es alta la frecuencia de perros mestizos los cuales en su mayoría se encuentran infectados con la *E. canis*, y que esta frecuencia coincide con la gran cantidad de perros sin dueño que circulan por los distritos de Lima Norte. Igualmente, la condición de vida de estos animales los convierte en potenciales vectores de infección de la *E. canis*, debido a que estos animales están constantemente en contacto con otros canes debido a que comparten ambientes comunes al transitar por parques y jardines incrementando el riesgo de infección (5).

Insausti, realizó una investigación que tuvo por objetivo actualizar el conocimiento de los diagnósticos de apoyo al diagnóstico clínico de la ehrlichiosis canina para mejorar el tratamiento de la enfermedad. De sus conclusiones se señala que el hemograma es un diagnóstico primario, y que se necesita del uso de pruebas diagnósticas específicas para la detección de la *Ehrlichia*. 2. Las pruebas de inmunofluorescencia, de PCR y pruebas rápidas específicas son de gran utilidad para la seguridad del diagnóstico, considerando la sensibilidad de la prueba (6).

Medina, publica su investigación titulada Elementos relacionados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infectados por garrapatas en Huánuco. De los resultados de la investigación se señala como conclusiones: 1. Existe una elevada cantidad de anticuerpos anti *Ehrlichia canis* en canes mayores de 01, 02 y 04 años, debido a que estos animales son más expuestos a las garrapatas, ya que los canes salen a la calle a realizar paseos con sus dueños sin mucho control, sufriendo infestación de garrapatas muchas veces en números imperceptibles pero cuya mordedura puede causar la infección (7).

Adame, Franco y Rosado, realizó una investigación que tuvo por objetivo identificar la efectividad de técnicas diagnósticas en la identificación de ehrlichiosis en humanos y caninos. De los resultados de la investigación se señala como conclusión que las técnicas hematológicas utilizadas por laboratorios comerciales son efectivos para el diagnóstico de *Ehrlichia canis*, *este diagnóstico es más efectivo cuando se utilizan las pruebas rápidas como la prueba SNAP 4DxPlus*, pudiendo tener sensibilidad de 99%, siendo una de las más utilizadas por su efectividad en el diagnóstico de *Ehrlichia spp* en canes y humanos (8).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. La Ehrlichiosis

1.2.1.1. Características

Se denomina así a la enfermedad de tipo infecto contagioso provocada por la bacteria del género *Ehrlichia spp*, bacteria Gram negativa de la familia Anaplasmataceae, puede adoptar varias formas, siendo la más frecuente la forma de coco o elipsoidal, en promedio alcanza un diámetro de 0,5 mm, se desarrollan dentro de las células leucocitarias y al interior de las plaquetas sanguíneas, cuando ocurre esta inclusión celular la unión adopta la forma de mórula embrionaria (9).

La ehrlichiosis recibe varios nombres: ehrlichiosis monocítica canina por las células que parasita, pancitopenia canina ya que en el animal se disminuyen las tres células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y las plaquetas, tifoidea canina debido a la sintomatología que se manifiesta con fiebre alta, decaimiento generalizado, piel irritada, síndrome hemorrágico, etc. (10).

La *Ehrlichia spp.*, se desarrolla al interior de un animal mamífero reservorio y de un vector que disemina al agente causal, que en este caso las más frecuentes son las garrapatas de los géneros *Ixodes spp.* Y *Rhipicephalus spp.*, la enfermedad puede ser transmitida por otras causas menos frecuentes como la transfusión sanguínea desde un animal infectado (11).

1.2.1.2. Elementos causales

Las especies de *ehrlichia* que atacan a la los mamíferos, son variados, entre tenemos a: "*E. canis, E. chaffeensis, E. ewingii, E. risticii*" (12).

Las últimas investigaciones permitieron conocer que la enfermedad afecta a varios mamíferos y no solo en el perro, ya que la presencia del agente causal produce manifestaciones clínicas en equinos, rumiantes y otros inclusive al hombre (13).

1.2.1.3. Taxonomía de la *Ehrlichia* (13).

Reino: Bacterias

Filum: Proteobacterias

Orden: Rickettsiales

Familia: Anaplasmaeaceae

Géneros:

- *Canis*
- *Ewingii*

- *Chaffeensis*
- *Ruminantium*
- *Muris*

1.2.1.4. Biología de la *Ehrlichia* en la garrapata

La *Ehrlichia* se transmite por la garrapata, la cual es un acaro que se alimenta de sangre de los animales hospedadores como los animales domésticos, animales de vida silvestre y el perro, el acaro se diferencia en macho y hembra, su ciclo de vida comprende a los huevos, larvas y ninfas, todos los estadios larvarios ingieren sangre de sus hospedadores, comportándose como parásitos succionadores de sangre (14).

La garrapata se contamina con la *Ehrlichia canis* al ingerir sangre de un perro infectado, esta infección puede ocurrir en cualquier estadio de desarrollo del acaro (15).

La *Ehrlichia* al interior de la garrapata llega a la faringe, luego al esófago y al intestino, para ser excretadas por las heces, sin embargo, muchas bacterias permanecen en el lumen intestinal, para ubicarse en el sistema reproductivo, túbulos de Malpighi y glándulas salivales, es la mezcla de la saliva con agua más la *Ehrlichia* la que se transmite al hospedero al momento de morder a otro hospedero para ingerir sangre (16).

1.2.1.5. Biología de la *Ehrlichia* en el perro

Cuando la *Ehrlichia canis* ingresa en el perro por la mordedura de una garrapata del género *Rhipicephalus sanguineus*, la bacteria incuba en el acaro por un tiempo que va desde 1 a 3 semanas. Como efecto de la reacción inflamatoria los fagocitos ingieren a las bacterias y las transportan hasta las células sanguíneas del hospedero y por el proceso de endocitosis, ingresan a las células alojándose en las inclusiones citoplasmáticas para llegar hasta la membrana celular. Es en la membrana celular donde se alojan formando espacios específicos para permanecer y reproducirse,

luego se aojan en el sistema retículo endotelial de los macrófagos y de los monocitos de los órganos linfoides, como los nódulos linfáticos, el bazo, el hígado y la medula ósea (17).

Cuando las bacterias se encuentran en las células inmunológicas en los órganos linfoides es cuando se desarrollan e inician su reproducción, primero por reproducción por fisión binaria, de forma persistente hasta formar verdaderas colonias a las que se les llama mórulas de 100 a más *Ehrlichias*, similares a las mórulas embrionarias, es a partir de estas formaciones que las bacterias se difunden al organismo del animal. Luego de liberadas las bacterias, éstas inician un nuevo ciclo infeccioso, contaminando nuevas células que ocasionan los signos clínicos de la enfermedad. La enfermedad se presenta de tres formas: aguda, subclínica y crónica (18).

Forma aguda: Es una primera etapa, por la cual esta permanece por dos a cuatro semanas, es en este periodo de tiempo donde la Ehrlichiosis se disemina ocasionando la presencia de sintomatología clásica (19).

Forma subaguda o subclínica: Esta fase puede durar varios meses, incluso años, esta fase permite al animal recuperarse cuando se aplique el tratamiento sintomático respectivo, produciéndose la resolución de la sintomatología, incluso debido a la producción celular del plasma y linfocitos que resuelvan la infección.

Fase crónica: Es una tercera forma, esta fase permanece en el animal por meses, sin llegar a presentar la sintomatología de manera típica, en esta fase el animal se vuelve predisponente a la presentación de infecciones secundarias, disminución de la inmunidad por la baja de las células sanguíneas (19).

Cobra gran importancia el conocer que durante la patogenia de la *Ehrlichia canis*, para desarrollarse y colonizar los órganos del animal este reacciona mediante una respuesta inmunológica, mediante mecanismos inmunológicos: (20)

En la fase aguda post infección, la respuesta inmunológica produce inmunoglobulinas como la IgM y la IgA (20).

Luego a partir de la segunda semana la respuesta inmunológica produce un incremento de IgG (20).

La sintomatología que presenta la enfermedad ocurre debido a la acción de las bacterias como cuando infectan el endotelio vascular, ocasionando la vasculitis, la cual se extiende hasta infectar los órganos respiratorios como la inflamación perivascular en pulmón, del riñón e incluso de las meninges, la infección puede ocasionar coagulación al interior del tejido vascular (21).

Por otro lado, por las características de la ehrlichiosis que ocasiona una severa disminución de las células sanguíneas, los animales presentan anemia, la cual se puede regenerar si el animal no es de edad muy avanzada, también se observa una disminución de la línea blanca, siendo los más afectados los leucocitos, presentando incluso leucopenia. La patología más común que se observa en la ehrlichiosis es la trombocitopenia, esto se debe por la degradación inmunológica periférica por daño y eliminación de las plaquetas disminuyendo su vida media (21).

La ehrlichiosis, en los caninos se presenta con la presencia de citoquinas séricas que funcionan como un factor de retracción plaquetaria, el cual es similar a los anticuerpos antiplaquetarios, que dificultan la migración plaquetaria y se produce a partir de los linfocitos al encontrarse con monocitos infectados (22).

1.2.1.6. Elementos que predisponen la presentación de ehrlichiosis en perros

Son diversos los factores que favorecen la presentación de la ehrlichiosis, como el clima, la presencia de canes callejeros, la escasa desparasitación de las mascotas, la cercanía a zonas rurales y proximidad de parques descuidados que favorecen la presencia de garrapatas, el microclima húmedo y cálido. Por otro lado, no se tiene muy claro si factores como la edad, sexo, raza, estado nutricional, entre otros (23).

Desde el aspecto social, es importante que los gobiernos locales, regionales y nacionales deben realizar el control urbano y rural de las garrapatas, mediante fumigaciones, vacunaciones con fármacos específicos a los canes con dueño y callejeros. Por otro lado, los dueños de las mascotas deben preocuparse por brindar una buena alimentación nutritiva que permita a los canes estar en condiciones de soportar el tratamiento de una parasitosis, así como brindar asistencia veterinaria oportuna para resolver la ehrlichiosis. (23).

Algunas investigaciones se han realizado reportando que la ehrlichiosis se presenta mayormente en animales hembras que, en machos, igualmente se ha observado resultados a favor de identificar la presentación de esta enfermedad perros mayores a dos años, igualmente se observó mayor frecuencia de infección en perros de raza Cocker spaniel, en comparación con el Bulldog francés, Lobo siberiano, Pug y labrador. Esto se debe a que los caninos hembras cuando se preñan muchas veces los dueños las dejan en la calle, convirtiéndose en animales callejeros y con crías, lo que las hace más vulnerable a infestarse con garrapatas y por lo tanto a contraer la ehrlichiosis (24).

1.2.1.7. Zoonosis producida por la ehrlichiosis

Es común el contagio del hombre por la ehrlichiosis canina, convirtiéndose en un problema de salud pública, esto debido a la cercanía del trato de los canes con el hombre, estos problemas de salud pública pueden ocurrir en el hombre y en los canes a cualquier edad y en cualquier sexo, convirtiéndose las garrapatas en parte de la convivencia, hombre perro (25).

El control de la ehrlichiosis es de importancia social debido a que esta enfermedad es muy contagiosa y causa disminución de la inmunidad en los animales y en el hombre, siendo la forma de presentación aguda causante de fiebre alta, neuralgias severas y anemias, su presentación provoca morbilidad en las personas, por tal motivo su control es de necesidad de salud pública (25).

El otro aspecto de la zoonosis se debe a las características de vida del vector, las garrapatas *Rhipicephalus sanguineus*, las cuales pueden vivir al interior de las viviendas, aprovechando las hendiduras o huecos en paredes y pisos para ocultarse y luego salir para parasitar a los perros o al hombre o a ambos, infectando de *Ehrlichia* tanto a los canes como a las personas (26).

La prevalencia de erlichiosis es de nivel mundial, habiéndose reportado la infección en el hombre desde los años 1980, en América se ha observado en países como Estados Unidos, países de centro América entre otros (26).

En nuestro país, se identificaron casos de erlichiosis en aproximadamente 17% en Lima, 76% en Sullana-Piura (26).

1.2.1.8. Tratamiento

La erlichiosis es una enfermedad bacteriana que involucra tanto al hospedero, como al vector, por lo tanto, el tratamiento debe comprometer a ambos, mediante fármacos específicos para eliminar tanto al vector como a la bacteria, además considerando el efecto de la erlichiosis en el organismo animal se debe de acompañar una medicación de sostenimiento para mejorar la salud del animal afectado (27).

Los fármacos que se utilizan para eliminar la *Ehrlichia*, son:

- Tetraciclinas: Doxiciclina, Tetraciclina, Oxitetraciclina, Minociclina.
- Fenicoles: Cloranfenicol.
- Fluoroquinolonas: Enrofloxacina.

Los fármacos que se utilizan para eliminar o controlar al vector:

Se debe utilizar insecticidas en el ambiente donde circula el can, y también directamente en el animal huésped junto con el baño. Por otro lado, se pueden usar fármacos contra los parasitarios externos, como el Fipronil, el Amitraz los cuales se adhieren a collares, o por aspersion directamente en el animal, se pueden asociar a otros fármacos como imidacloprid con ivermectina (28).

1.2.2. Diagnóstico de la erlichiosis

Luego de la evaluación clínica, donde se busca identificar la presencia de garrapatas y se evalúa la los aspecto clínico de los canes, se debe de complementar el diagnóstico clínico con las pruebas de laboratorio con la finalidad de identificar al agente causal de la enfermedad (29).

Según sean los resultados del análisis clínico se debe de identificar la bacteria mediante pruebas sanguíneas, bioquímicas o más especializadas como Elisa, de antígeno anticuerpo, PCR, Inmunofluorescencia, entre otras (30).

1.2.2.1. Hemograma

Para la realización de esta prueba se debe extraer la muestra desde la vena cefálica en un frasco con anticoagulante, llenando dos tercios del frasco, la sangre se debe refrigerar a 4 °C, después de homogenizarla, la sangre se puede guardar hasta por 24 horas antes de ser procesada (31).

Del análisis sanguíneo se deben considerar los parámetros normales de hematocrito, hemoglobina, conteo total de leucocitos y de plaquetas, con la finalidad de identificar trombocitopenia, leucopenia y formas de mórulas en los monocitos, lo que coincide con la anemia del animal (31).

1.2.2.2. Pruebas bioquímicas en sangre

Este tipo de pruebas nos brindan un indicio de cómo están funcionando los diversos órganos del cuerpo animal, mediante los niveles de algunas enzimas en la sangre del can (32).

Cuando los canes se encuentran infectados con la *Ehrlichia* lo más frecuente de la bioquímica sanguínea es la presencia de abundante proteína, globulina en la sangre, lo que suele coincidir con una severa caída de albumina, esto tiene varias causas siendo una de las más frecuentes la pérdida de proteína a nivel renal, también se puede observar el incremento de enzimas hepáticas y de la creatinina renal (32).

1.2.2.3. Frotis Sanguíneo

Este tipo de técnica diagnóstica comprende al hemograma y consiste en utilizar sangre recién obtenida del animal a muestrear evitando el uso de anticoagulantes, en esta técnica se permite la identificación de las células que se encuentran en la porción de sangre extendida del individuo a muestrear. Siendo condición para un buen análisis el contar con un buen microscopio, de preferencia de alta resolución, y que la técnica de tinción, así como la visualización sea realizada por un experto, ya que se requiere de alguien lo suficientemente entrenado para identificar de forma adecuada las células bacterias o parásitos a ubicar, así como inclusiones intracitoplasmáticas u otros elementos que se puedan ubicar en la sangre extendida (33).

Si el can está infectado con *Ehrlichia canis*, se debe observar en la sangre inclusiones en forma de mórula en el citoplasma de los monocitos, los cuales se tiñen de color rojo púrpura cuando se aplica tinción de Wright o Giemsa, esto ocurre cuando la ehrlichiosis se encuentra en fase aguda (33).

Esta técnica es económica, de corta duración y de aplicación simple cuando se desea obtener un diagnóstico precoz de la bacteria, no obstante, es menos sensible

e inespecífica, debido a que no es capaz de identificar si las bacterias son escasas o abundantes, tampoco diferencian la morfología de la bacteria, pudiéndose visualizar inclusiones o formas citoplasmáticas diferentes a las de *Ehrlichia spp*, ocasionando diagnósticos erróneos (34).

Es importante señalar que el porcentaje de bacterias en la sangre, la técnica de tinción, la forma de extensión de la gota sanguínea, así como el grosor de la extensión sanguínea, hacen que esta técnica sea poco sensible, de tal manera que se necesita complementar el diagnóstico mediante la técnica del frotis sanguíneo con otras pruebas más específicas, como identificación de IgG \geq 1:253, Elisa, PCR, Inmunofluorescencia, entre otras (34).

1.2.2.4. Técnica de ELISA

La técnica comprende a un ensayo inmunológico con participación de un antígeno específico procesado para que se vuelva inmóvil y que reaccione con un anticuerpo relacionado a una enzima, la enzima trabaja como marcador, la cual sirve para identificar la unión entre el antígeno con el anticuerpo.

La técnica es precisa y muy efectiva, por tal motivo se utiliza como prueba diagnóstica de laboratorio y para la medicina forense a nivel internacional, mediante esta técnica podemos identificar sustancias, biológicos y presencia de virus, bacterias (35).

No obstante ser una prueba que identifica los anticuerpos producidos por una enfermedad, al ser una prueba cualitativa, es posible que detecte falsos positivos, ya que identifica los anticuerpos producto del enfrentamiento con los antígenos de la enfermedad, pero no es capaz de identificar el agente causal de la enfermedad, por lo que se suele utilizar como prueba diagnóstica complementaria de un diagnóstico anterior (35).

Dependiendo de la sensibilidad de la prueba esta puede ser más o menos sensible, arrojando sensibilidades positivas para *Ehrlichia canis* que va desde 60% hasta 100% (35).

1.2.2.5. Las pruebas rápidas en kits

La investigación científica y la modernidad están produciendo cada día más pruebas diagnósticas, las cuales se utilizan de forma complementaria o definitiva. En caso del diagnóstico de la *Ehrlichia canis*, actualmente existen pruebas rápidas que se utilizan para la confirmación del diagnóstico clínico presuntivo, los cuales se presentan como kits de prueba rápida, estos Kits básicamente identifican los anticuerpos producidos por la IgG propios de la *Ehrlichia canis*, no obstante, esta identificación ocurre a partir del día 14 a 15 post infección, si esta prueba se utiliza entre el día 4 a 7 post infección, las inmunoglobulinas que se presentan a nivel sanguíneo son las IgM y las inmunoglobulinas IgA (36).

Lo que en realidad ocurre a partir del día 15 post infección es el incremento de las inmunoglobulinas IgG, como consecuencia de la infección por *Ehrlichia canis*, sin embargo, los anticuerpos continúan incrementándose a nivel sanguíneo aproximadamente hasta el día 28 post infección, según sea el nivel de infección de la ehrlichiosis (36).

Las pruebas rápidas se basan en la reacción inmunocromatográfica, ya que contienen una cápsula de celulosa, aunque también puede ser de material nylon, esta capa o membrana tienen la función de absorber la mezcla al nivel de la línea reactiva, de tal manera que cuando la mezcla de la muestra tiene el antígeno, este emana por la capa y se retiene por la acción de los anticuerpos en el lugar de la reacción, donde se puede observar en forma de punto o línea de color que nos señala el resultado positivo (37).

Actualmente se comercializan varios tipos de pruebas rápidas, siendo la más importante:

El Kit SNAP del laboratorio IDEXX, para identificar *Ehrlichia canis*, esta prueba permite la identificación la zona de immuno dominancia mediante el uso de anticuerpos monoclonales 111H7, su sensibilidad es del 99.0% con especificidad de 100% (37).

1.2.2.6. La prueba de Inmunofluorescencia

Esta técnica permite la observación de anticuerpos marcadores en una extensión sanguínea en un portaobjetos, identificando el volumen de los anticuerpos marcadores mediante una sustancia fluorescente utilizada como marcador. La técnica consiste identificar los antígenos propios de la *Erlichia canis* específicos en una sección de tejido (38).

La inmunofluorescencia es una prueba muy específica y tiene una gran especificidad para el diagnóstico de *Ehrlichia canis*, ya que detecta la IgG en la sangre a partir de los 28 días, es una prueba muy sensible y permite identificar títulos altos o bajos de la inmunoglobulina (38).

1.2.2.7. Prueba de PCR o de reacción en cadena a polimerasa

Esta es una prueba de laboratorio que involucra a una enzima tipo, la cual se replica muchas veces para identificar los componentes del ADN enzimático para tomarse como patrón, como los nucleótidos que componen el ácido desoxirribonucleico, los cuales en el proceso de la técnica deben pasar por varios procesos para desdoblar los componentes del ADN, esto produce algunas variedades de análisis dentro del PCR (39).

El PCR es una excelente prueba para identificar la *Ehrlichia canis*, ya que la técnica se fundamenta en el análisis molecular de la bacteria mediante la acción de la polimerasa a nivel del gen 16s del ARN, de tal manera que se identifica alta especificidad, ya que no se observan reacciones de tipo cruzado en muestras de

sangre, y otros fluidos corporales, esta prueba permite el diagnóstico precoz de la *Ehrlichia canis*, así como para conocer si la enfermedad se curó luego del tratamiento identificando la permanencia o no de la bacteria (39).

1.3. Definición de términos básicos

Ehrlichia spp: Bacteria Gram negativa de la familia Anaplasmataceae, que mayormente toma la forma de coco o elipsoidal, alcanzando un diámetro de 0,5 mm, se desarrollan al interior de los leucocitos y plaquetas sanguíneas, adoptando la forma de mórula embrionaria (09).

La ehrlichiosis es una enfermedad producida por la *Ehrlichia spp.*, que afecta a mamíferos, así como a los caninos, produce una pancitopenia y afectando a los glóbulos rojos, glóbulos blancos y las plaquetas, se manifiesta con fiebre alta, decaimiento generalizado, piel irritada, síndrome hemorrágico, etc. (10).

La *Ehrlichia* se transmite por la garrapata, la cual es un acaro que se alimenta de sangre de los animales hospedadores como los animales domésticos, animales de vida silvestre y el perro, el acaro se diferencia en macho y hembra, su ciclo de vida comprende a los huevos, larvas y ninfas, todos los estadios larvarios ingieren sangre de sus hospedadores, comportándose como parásitos succionadores de sangre (14).

La garrapata, es un acaro externo chupador de sangre, esta acción la convierte en vector de varias enfermedades como el de la *Ehrlichia canis*, la ingesta de sangre de la garrapata, ocurre desde la larva, juvenil o adulto, es a partir de la ingesta de perros infectados los que transmiten la enfermedad (15).

Forma aguda, es una primera etapa de la ehrlichiosis en la que permanece por dos a cuatro semanas, en este periodo de tiempo la Ehrlichiosis se disemina ocasionando la presencia de sintomatología clásica (15).

Forma subaguda o subclínica, la ehrlichiosis puede durar varios meses, o años, el animal puede recuperarse al aplicarse el tratamiento sintomático respectivo, produciéndose la resolución de la sintomatología, incluso debido a la producción celular del plasma y linfocitos que resuelvan la infección (15).

Fase crónica: En esta fase la *Ehrlichia* permanece en el animal por meses, sin llegar a presentar la sintomatología de manera típica, en esta fase el animal se vuelve predisponente a la presentación de infecciones secundarias, disminución de la inmunidad por la baja de las células sanguíneas (18).

Zoonosis por ehrlichiosis, contagio de la *Erlichia canis* desde un perro al hombre o desde el hombre al perro, constituyéndose en un problema de salud pública (15).

Tratamiento de ehrlichiosis, compromete al animal y al vector, mediante fármacos específicos para eliminar tanto a la bacteria, como Doxiciclina, Tetraciclina, Oxitetraciclina, Minociclina, Cloranfenicol, Enrofloxacin. Como al vector mediante el uso de insecticidas externos y otros productos como Fipronil, Amitraz, Imidacloprid, Ivermectina, para devolver la salud al animal (16).

Hemograma, es el análisis de las muestras de sangre mediante técnicas específicas como la extensión sanguínea o el análisis bioquímico, usualmente se utiliza un anticoagulante se deben de considerar tanto el tiempo como la temperatura de la muestra antes de ser procesada para su observación (31).

Prueba bioquímica de sangre, técnica que utiliza reactivos bioquímicos y material de vidrio mediante técnicas específicas para identificar elementos que componen la sangre, pudiendo ser microorganismos, inclusiones citoplasmáticas, o elementos componentes de la sangre como colesterol, azúcar, entre otros (32).

Frotis Sanguíneo, técnica diagnóstica parte del hemograma mediante la extensión de sangre en una porta lamina, utiliza sangre recién obtenida del animal a muestrear evitando el uso de anticoagulantes, permite identificar células, bacterias, parásitos o

inclusiones intracitoplasmáticas u otros elementos que se puedan ubicar en la sangre extendida (30).

Técnica de ELISA, ensayo inmunológico que utiliza un antígeno específico inmóvil y que reaccione con un anticuerpo relacionado a la enzima que funciona como marcador, se basa en la unión del antígeno ligado a la enzima con el anticuerpo específico del agente causal, se utiliza como prueba diagnóstica de laboratorio y para la medicina forense a nivel internacional.

Las pruebas rápidas en kits, confirman el diagnóstico clínico presuntivo, se presentan en kits de prueba rápida, identifican los anticuerpos producidos por la igG propios de la *Ehrlichia canis*, que aparecen a partir del día 14 a 15 post infección (36).

El Kit SNAP del laboratorio IDEXX, permiten identificar la *Ehrlichia canis*, esta prueba permite la identificación de la zona de immuno dominancia mediante el uso de anticuerpos monoclonales 111H7, su sensibilidad es del 99.0% con especificidad de 100% (38).

Prueba de Inmunofluorescencia, permite la observación de anticuerpos marcadores en una extensión sanguínea o de tejido en un portaobjetos, identificando el volumen de los anticuerpos marcadores mediante una sustancia fluorescente utilizada como marcador. Identifican antígenos propios de la *Ehrlichia canis* específicos en una sección de tejido (35).

Prueba de PCR, prueba de laboratorio que involucra a una enzima tipo, la cual se replica muchas veces para identificar los componentes del ADN enzimático para tomarse como patrón, como los nucleótidos que componen el ácido desoxirribonucleico, los cuales en el proceso de la técnica deben pasar por varios procesos para desdoblarse los componentes del ADN, esto produce algunas variedades de análisis dentro del PCR (29).

Antígeno, elemento que proviene del interior o del exterior al organismo y que el organismo la reconoce como no propia cuando ingresa, produce una reacción inmune mediante la producción de anticuerpos específicos (6).

Anticuerpo: compuesto proteico producido por las células inmunitarias como los linfocitos en respuesta a un antígeno presente en el organismo animal y que apoya a la destrucción del antígeno (6).

Especificidad, característica de una técnica o prueba que permite identificar tanto a los antígenos como a los anticuerpos definidos que son investigados, de otros que puedan estar dentro del material a estudiar (4).

Sensibilidad: característica de un ensayo, prueba o técnica que le permite identificar hasta las más escasas cantidades de componentes de una sustancia o mezcla como la de los antígenos o anticuerpos que se desea ubicar (4).

II. HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas

2.1.1. Hipótesis descriptiva

Por el tipo de investigación descriptiva, la presente no consigna hipótesis. La investigación buscará dar respuesta al objetivo principal de la investigación.

2.1.2. Objetivo de la investigación

Identificar la efectividad del diagnóstico de erlichiosis canina mediante el hemograma y la prueba SNAP en San Juan de Lurigancho el 2021.

2.2. Variables y definición operacional

2.2.1. Variable descriptiva de estudio

Efectividad del diagnóstico de erlichiosis mediante el hemograma y la prueba SNAP

2.2.1.1. Definición conceptual

Se refiere a la eficacia del diagnóstico de la *Ehrlichia canis*, mediante el análisis de muestras de sangre por la técnica del hemograma (31), comparándola con el análisis complementario de la prueba del Kit de SNAP, en la búsqueda de identificar plenamente la presencia de *Ehrlichia canis* (38).

2.2.1.2. Definición operacional

Para la evaluación de la variable descriptiva, se describirán las observaciones de las evaluaciones de las historias clínicas de perros, con el criterio de inclusión de ser perros con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis*, considerando:

1. El sexo de los canes
2. La edad de los canes
3. La raza de los canes
4. Resultados del hemograma
5. Resultados de la prueba SNAP

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño metodológico

La investigación fue de tipo descriptiva, ya que no se manipuló la variable de estudio y solo se describieron los datos observados, por otro lado, el estudio es de diseño transversal, no experimental, debido a que el instrumento de medición recogió información en momentos únicos para describir las observaciones obtenidas (40).

3.1.1. Equipos y procedimientos Equipos

Equipos:

- 01 computador personal.
- 01 unidad de memoria portátil.
- 01 cámara fotográfica.

Por otro lado, se requerirá los siguientes materiales:

- Hojas de papel para impresión A4
- Tinta para impresora.
- Fichas de cartulina.
- Resultados del análisis del hemograma
- Resultados del análisis SNAP
- Materiales de escritorio variados.
- Texto de técnicas metodológicas.
- Software estadístico.

3.1.2. Procedimientos:

a) Aplicación del instrumento de medición:

La investigación se apoyó en la obtención de información a partir de la ficha de recogida de datos basados en los resultados de los análisis del hemograma y del SNAP de los canes con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis*.

b) Procesamiento y explicación de las observaciones

Para la aplicación de las fichas de recogida de datos se consideraron:

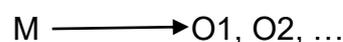
1. Resultados de los datos generales del paciente canino con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis*.
2. Resultados de los análisis del hemograma de canes con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis*.
3. Resultados de los análisis de la técnica SNAP de canes con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis*.
4. Ordenamiento de las observaciones considerando la edad, raza y sexo de los canes de la muestra.

Los datos obtenidos fueron clasificados y ordenados para establecer rangos mínimos y máximos, y de esta manera obtener resultados que dieron respuesta al objetivo planteado.

De la información se generó una base de datos con la que se procesó la información utilizando el programa estadístico Excel.

3.2. Diseño estadístico

La investigación responde al diseño transversal, debido a que las observaciones fueron obtenidas en momentos únicos, igualmente es de diseño observacional descriptivo (41), según el siguiente esquema:



Donde:

M: Muestra

O1, O2, ...: Observaciones

3.3. Diseño muestral

Para el desarrollo del estudio se consideró el muestreo no probabilístico o a intención (42), ya que por la modalidad de la investigación se tomaron a todos los canes con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis* por lo que en esta oportunidad la población fue igual a la muestra comprendiendo un total de 20 historias clínicas.

3.4. Técnicas y recolección de datos

Los datos se obtuvieron a partir de los resultados del análisis del hemograma y de la prueba SNAP con diagnóstico presuntivo de *Ehrlichia canis*, los datos de los 20 análisis se ordenaron en tablas de frecuencias discriminando el resultado del hemograma, el resultado de la prueba SNAP, la edad, el sexo y la raza de los canes

De la información se generó una base de datos la cual fue procesada utilizando el programa estadístico Excel, para obtener resultados con los cuales se señalaron conclusiones y sugerencias.

3.5. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Para el análisis de la investigación, recurrimos a la estadística descriptiva, para lo cual debimos recurrir a la media con la cual obtuvimos promedios de los valores, así como la moda con la cual obtuvimos las frecuencias de los valores mínimos y máximos, con los que obtuvimos resultados para dar respuesta al objetivo planteado.

3.6. Aspectos éticos

El investigador declara que el estudio que se presenta es propio y producto de la necesidad profesional de obtener información científica sobre un aspecto de la ciencia veterinaria de mi interés.

Declaro que se respetó los derechos de autor de todas las referencias y citas utilizadas en el proyecto. Declaro que los datos obtenidos serán procesados por el investigador, con el asesoramiento de un docente experto aceptado por la Escuela de Medicina Veterinaria de la UAP, por lo que doy fe que los resultados que se obtengan serán fidedignos y como consecuencia del análisis de la información obtenida de la presente investigación.

IV. RESULTADOS

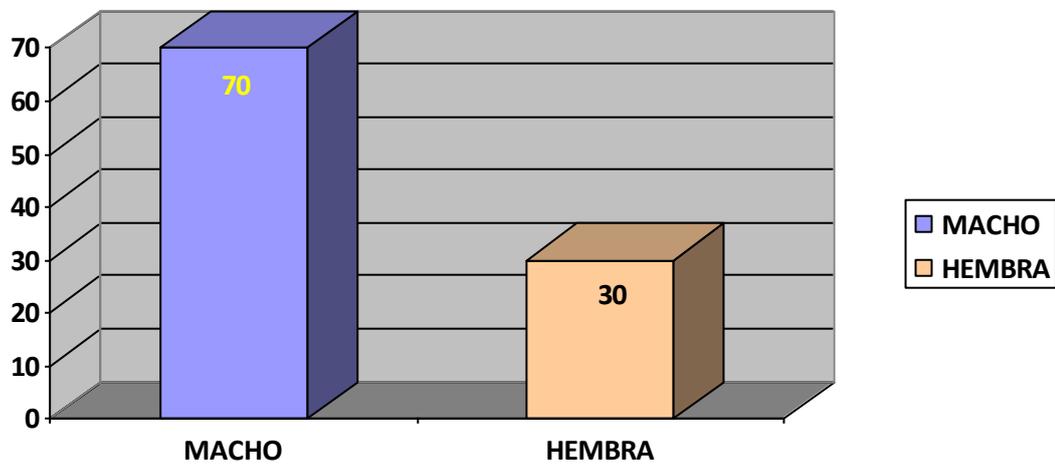
4.1. Resultados de los aspectos generales de la investigación

Tabla 01.
Sexo de los canes de la muestra

SEXO					
Macho		Hembra		TOTAL	
n	%	n	%	n	%
14	70.0	06	30.0	20	100

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra.

Figura 01.
Sexo de los canes de la muestra



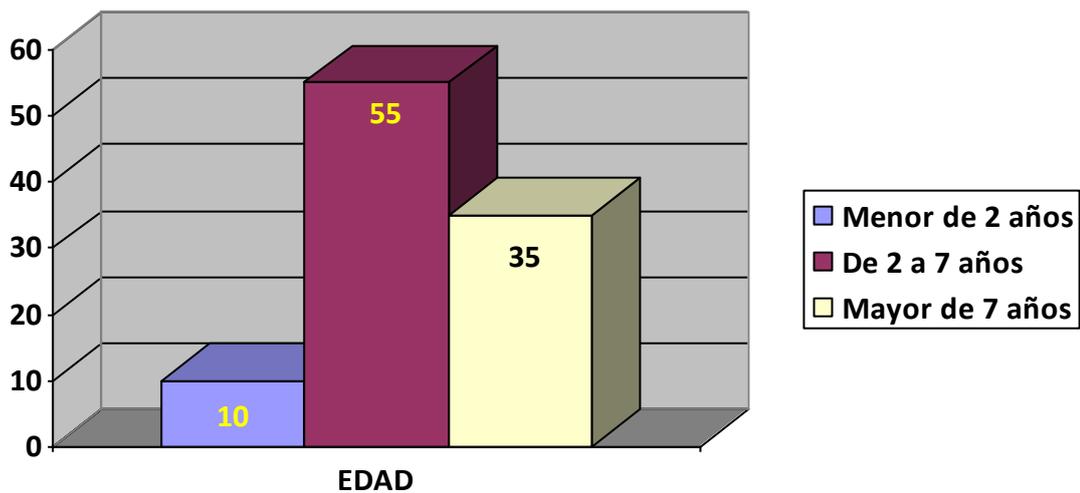
Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra.

Interpretación: Del análisis de los datos se observa que la mayoría de los canes de la muestra son machos (70.0%), mientras que las hembras son una minoría (30.0%) de los canes de la muestra.

Tabla 02.
Edad de los canes de la muestra

EDAD							
Menor a 02 años		De 02 a 07 años		Mayor a 07 años		Total	
n	%	n	%	n	%	n	%
02	10	11	55	07	35	20	100

Figura 02.
Edad de los canes de la muestra



Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra.

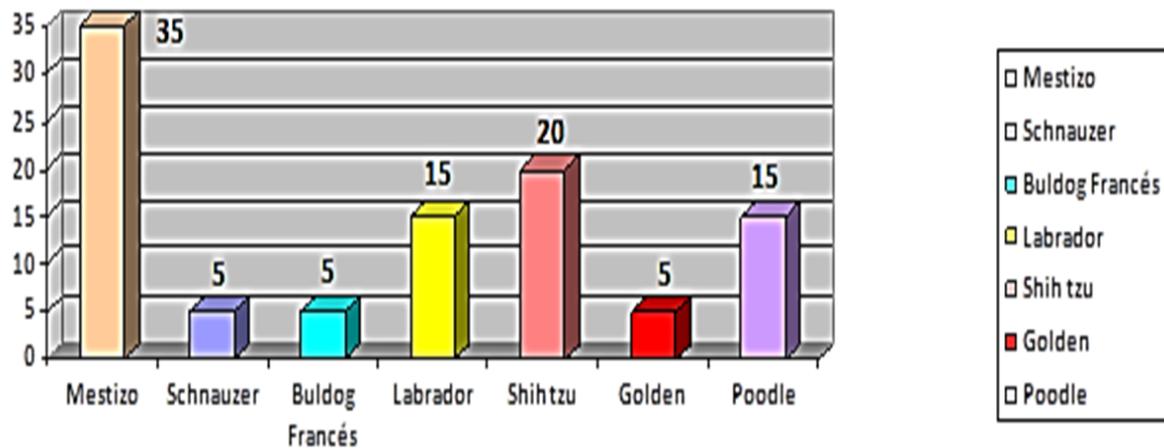
Interpretación: Del análisis de los datos se observa que la mayoría de los canes están comprendidos entre 2 a 7 año (55%), en segundo lugar, se encuentran los canes de 02 a 03 años (30%), mientras que en menor nivel se encuentran los canes de 05 y de 10 a más años (20% y 15% respectivamente).

Tabla 03.
Razas de los canes de la muestra

Mestizo		Schnauzer		Buldog Francés		Labrador		Shih tzu		Golden Retriever		Poodle	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
07	35	01	05	01	05	03	15	04	20	01	05	03	15

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra.

Figura 03.
Razas de los canes de la muestra



Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra.

Interpretación: Del análisis de los datos se observa que la mayoría de los canes de la muestra son de raza Mestizo (35%), en segundo lugar, se ubican los de raza Shih tzu (20%) luego están los canes de razas Labrador y Poodle (15% c/u) y en minoría se ubican los canes de razas: Schnauzer, Buldog francés y Golden Retriever (5% cada uno) de canes de la muestra.

4.2. Resultados de los objetivos de la investigación

Tabla 04.

Frecuencias del diagnóstico de la serie blanca del hemograma de *ehrlichia canis*

RESULTADO DEL HEMOGRAMA (Células blancas)			
Leucocitos	Neutrófilos (%)	Linfocitos (%)	Monocitos (%)
7.0	63.4	30.8	5.8
12.9	64.3	33.7	2.0
16.5	77.9	14.5	7.6
7.1	77.4	18.1	4.5
5.8	80.9	12.8	6.3
7.6	88.8	7.3	3.9
12.0	86.0	7.4	6.6
11.7	77.7	14.7	7.6
8.5	65.6	32.2	2.2
6.6	77.3	18.1	4.6
8.2	83.9	10.6	5.5
12.8	75.7	18.7	5.6
4.6	73.8	23.4	2.8
9.3	91.8	4.9	3.3
6.9	86.3	10.3	3.4
5.0	77.4	18.0	4.6
10.3	63.8	31.6	4.6
5.4	77.6	16.3	6.1
5.9	86.9	9.5	4.6
17.9	87.2	7.4	5.4

Parámetros de referencia:

PARÁMETRO	Mínimo	Máximo
LEUCOCITOS 10 ⁹ /L	05	15
NEUTRÓFILOS %	54	69
LINFOCITOS %	18	26
MONOCITOS %	01	08

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Tabla 05.

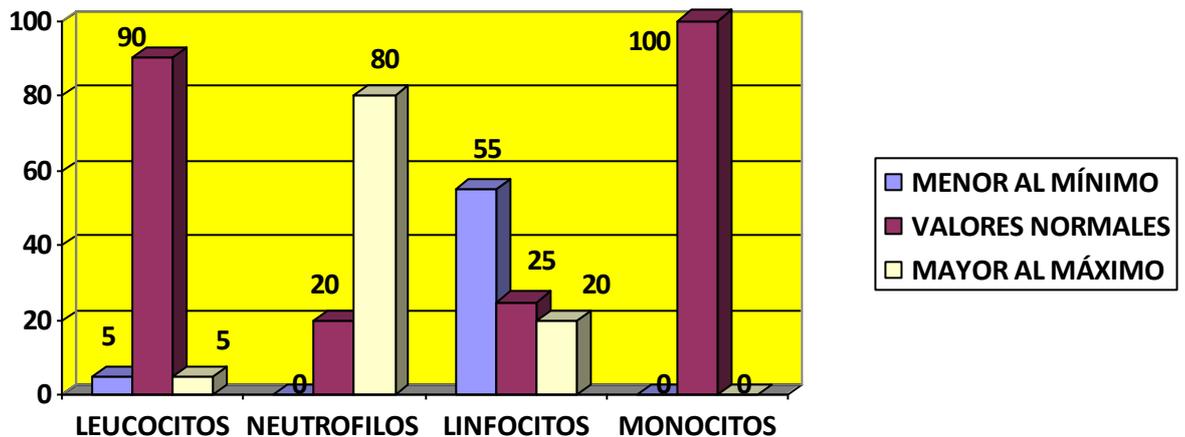
Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie blanca del hemograma de *ehrlichia canis*

CONSOLIDADO DEL RESULTADO DEL HEMOGRAMA (Serie blanca)						
CEL. BLANCAS	MENOR AL MÍNIMO		VALORES NORMALES		MAYOR AL MÁXIMO	
	n	%	n	%	n	%
LEUCOCITOS	01	05	18	90	01	05
NEUTROFILOS %	00	00	04	20	16	80
LINFOCITOS %	11	55	05	25	04	20
MONOCITOS %	00	00	20	100	00	00

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Figura 04.

Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie blanca del hemograma de *ehrlichia canis*



Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Interpretación: Del análisis de los datos se observa que en la mayoría de las muestras el recuento de Neutrófilos se encuentra por encima del nivel máximo (80%), por otro lado, el recuento de Linfocitos de la mayoría de los canes de la muestra se encuentra por debajo del nivel mínimo (55%), por otro lado, el recuento Leucocitos y de monocitos de la mayoría de los canes de la muestra presenta valores normales (90% y 100% respectivamente).

Tabla 06.

Frecuencias del diagnóstico de la serie roja del hemograma de *ehrlichia canis*

RESULTADO DEL HEMOGRAMA		
Hemoglobina (Hb) g/dL	Hematocrito (Ht) %	Plaquetas 10 ⁹ /L
11.3	33	26
12	34.4	242
8.7	22	134
16.4	41.3	209
20.1	53.5	196
12.4	29.5	228
10.4	35.5	127
20.9	52.7	236
18.2	45.7	212
18.6	47.9	151
16.8	43.0	221
15.2	43.5	157
13.3	39.0	57
9.1	27.3	07
14.6	44.4	99
10.6	30.6	22
6.9	20.6	168
9.7	27.1	48
14.2	44.1	06
17.2	51.5	21

Parámetros de referencia:

PARÁMETRO	Mínimo	Máximo
HEMOGLOBINA (Hb) g/dL	12	18
HEMATOCRITO (Ht) %	37	55
PLAQUETAS 10 ⁹ /L	200	500

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Tabla 07.

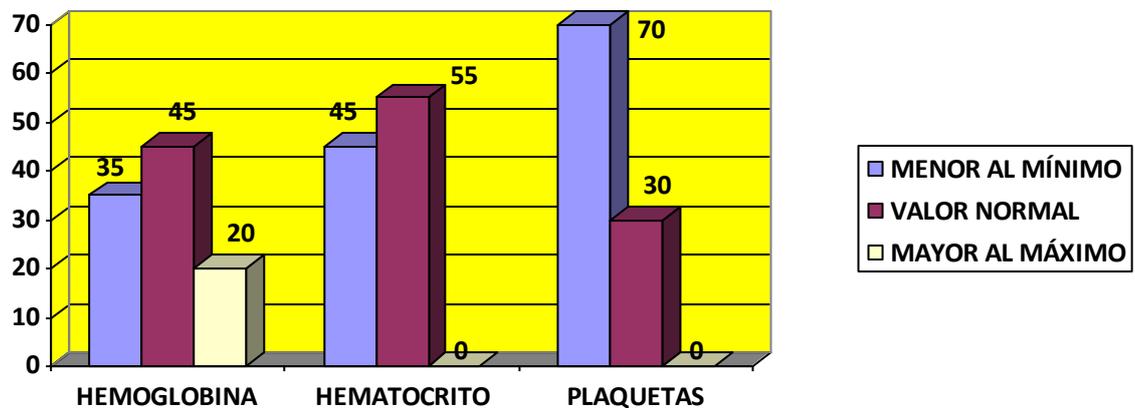
Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie roja del hemograma de *ehrlichia canis*

CONSOLIDADO DEL RESULTADO DEL HEMOGRAMA (Serie roja)						
CEL. BLANCAS	MENOR AL MÍNIMO		VALORES NORMALES		MAYOR AL MÁXIMO	
	n	%	n	%	n	%
HEMOGLOBINA g/dL	07	35	09	45	04	20
HEMATOCRITO %	09	45	11	55	00	00
PLAQUETAS 10 ⁹ /L	14	70	06	30	00	00

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Figura 05.

Consolidado de las frecuencias del diagnóstico de la serie roja del hemograma de *ehrlichia canis*



Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Interpretación: Del análisis de los datos se observa que en la mayoría de las muestras el recuento de plaquetas se encuentra por debajo del nivel mínimo (70%), por otro lado, una ligera mayoría de canes presentan el valor de Hematocrito dentro del valore normal (55%), igualmente una ligera mayoría de canes presenta el valor de Hemoglobina con valores normales (45%).

Tabla 08.
Frecuencias del diagnóstico del método SNAP de *ehrlichia canis*

N°	Nombre	RESULTADO DEL ANALISIS SNAP PARA <i>Ehrlichia canis</i>
1	Malta	POSITIVO
2	Candy	POSITIVO
3	Teddy	NEGATIVO
4	Llaverito	POSITIVO
5	Tomas	NEGATIVO
6	Puchungo	POSITIVO
7	Caramelo	POSITIVO
8	Gia	POSITIVO
9	Linda	NEGATIVO
10	Hachi	POSITIVO
11	Coco	POSITIVO
12	Pelusa	POSITIVO
13	Canela	POSITIVO
14	Azucena	POSITIVO
15	Scott	POSITIVO
16	Leo	POSITIVO
17	Cocoa	POSITIVO
18	Snow	POSITIVO
19	Toby	POSITIVO
20	Oreo	POSITIVO

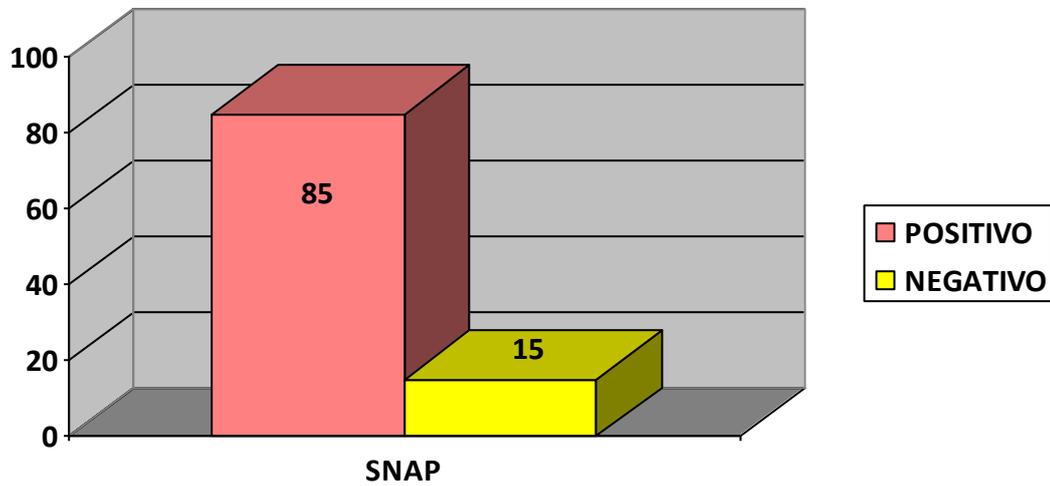
Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Tabla 09.
Consolidado de frecuencias del diagnóstico del método SNAP de *ehrlichia canis*

CONSOLIDADO DEL RESULTADO DEL ANALISIS SNAP			
POSITIVOS		NEGATIVOS	
n	%	n	%
17	85	03	15

Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Figura 06.
Consolidado de las frecuencias del diagnóstico del método SNAP de *ehrlichia canis*



Fuente: Información obtenida en base a datos de la muestra

Interpretación: Del análisis de los datos mediante el método SNAP se observa que la mayoría de las muestras son positivas (85%), mientras que los negativos son minoría (15%).

V. DISCUSION DE RESULTADOS

Del análisis de los datos respecto a los objetivos de la investigación, observamos que:

Respecto a la serie roja, en la mayoría de las muestras el recuento de Neutrófilos se encuentra por encima del nivel máximo (80%), por otro lado, el recuento de Linfocitos de la mayoría de los canes de la muestra se encuentra por debajo del nivel mínimo (55%), sin embargo, el recuento de Leucocitos y de Monocitos de la mayoría de los canes de la muestra presenta valores normales (90% y 100% respectivamente).

Respecto a la serie blanca, en la mayoría de las muestras el recuento de plaquetas se encuentra por debajo del nivel mínimo (70%), por otro lado, una ligera mayoría de canes presentan el valor de Hematocrito dentro del valore normal (55%), igualmente una ligera mayoría de canes presenta el valor de Hemoglobina con valores normales (45%).

De los datos del análisis mediante el método SNAP se observa que la mayoría de las muestras son positivas (85%) *Ehrlichia canis*, mientras que los negativos son minoría (15%).

Por otro lado, de forma general observamos:

La mayoría de los canes de la muestra son machos (70.0%), mientras que las hembras son una minoría (30.0%) de los canes de la muestra.

La mayoría de los canes están comprendidos entre 2 a 7 años (55%), en segundo lugar, se encuentran los canes de 02 a 03 años (30%), mientras que en menor nivel se encuentran los canes de 05 y de 10 a más años (20% y 15% respectivamente).

La mayoría de los canes de la muestra son de raza Mestizo (35%), en segundo lugar, se ubican los de raza Shih tzu (20%) luego están los canes de razas Labrador y Poodle (15% c/u) y en minoría se ubican los canes de razas: Schnauzer, Bulldog francés y Golden Retriever (5% cada uno).

Al respecto encontramos coincidencias con:

Cusicanque, concluye en que 1. Existe diferencia del análisis serológico respecto al sexo, edad y raza. 2. La frecuencia de caninos positivos a ehrlichiosis fue alta fue de 59%. 3. Se encontró mayor frecuencia de ehrlichiosis en canes mestizos, con edad de más de 2 años. 3. En los canes adultos positivos a *Ehrlichia canis* se observaron niveles bajos de células rojas, blancas y plaquetarias (4).

Nuñes, concluye en que es alta la frecuencia de *E. canis* en perros mestizos, la condición de vida de estos animales los convierte en potenciales vectores de infección de la *E. canis*, debido a que estos animales están constantemente en contacto con otros canes debido a que comparten ambientes comunes al transitar por parques y jardines incrementando el riesgo de infección (5).

Insausti, concluye en que el hemograma es un diagnóstico primario, y que se necesita del uso de pruebas diagnósticas específicas para la detección de la *Ehrlichia*, como las pruebas rápidas específicas que aseguren el diagnóstico (6).

Medina, concluye en que es elevada la cantidad de anticuerpos anti *Ehrlichia canis* en canes mayores de 01, 02 y 04 años, debido a que estos animales son más expuestos a las garrapatas, porque salen a la calle sin mucho control (7).

Adame, Franco y Rosado, concluyen en que las técnicas hematológicas utilizadas por laboratorios comerciales son efectivos para el diagnóstico de *Ehrlichia canis*, y que el diagnóstico es más efectivo cuando se utilizan las pruebas rápidas como la prueba SNAP 4DxPlus, que tienen una sensibilidad de 99%, por lo que es muy utilizada en el diagnóstico de *Ehrlichia* spp en canes y humanos (8).

CONCLUSIONES

En respuesta al objetivo descriptivo: Identificar la efectividad del diagnóstico de erlichiosis canina mediante el hemograma y la prueba SNAP en San Juan de Lurigancho el 2021, concluimos en:

Del análisis hematológico podemos inferir que el análisis del recuento Neutrófilos por encima del nivel máximo (80%), el recuento de Linfocitos por debajo del nivel mínimo (55%) y del recuento de plaquetas por debajo del nivel mínimo (70%), nos permite diagnosticar ehrlichiosis, mientras que del análisis de los datos mediante el método SNAP confirmamos que la mayoría de los canes de la muestra son positivos a ehrlichiosis (85%).

Por otro lado, señalamos como conclusiones derivadas:

1. La mayoría de los canes de la muestra son machos (70.0%).
2. La mayoría de los canes están comprendidos entre 2 a 7 años (55%), en segundo lugar, se encuentran los canes de 02 a 03 años (30%).
3. La mayoría de los canes de la muestra son de raza Mestizo (35%), en segundo lugar, se ubican los de raza Shih tzu (20%) luego están los canes de razas Labrador y Poodle (15% c/u).

RECOMENDACIONES

1. Utilizar el hemograma como diagnóstico primario para la identificación de *Ehrlichia canis* en canes, con la finalidad de iniciar el tratamiento respectivo para restituir la salud animal.
2. Utilizar el diagnóstico mediante el método SNAP, como diagnóstico definitivo para la identificación de *Ehrlichia canis* en canes, con la finalidad de programar el tratamiento adecuado y eficaz para restituir la salud animal, y para diseñar un plan de control epidemiológico del área geográfica de incidencia de la ehrlichiosis.
3. Sensibilizar a los ciudadanos de San Juan de Lurigancho, para que soliciten el diagnóstico de ehrlichiosis mediante el método SNAP con la finalidad de aplicar el tratamiento respectivo y restituir la salud de los canes enfermos con esta enfermedad.
4. Tomar la presente investigación como referencia para realizar otras investigaciones relacionadas a la aplicación del método SNAP como diagnóstico definitivo de ehrlichiosis en canes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Monterroso, V., Cardona, W, McCow, M. Monitoreo de *Ehrlichia Canis*, en canes de Colombia. 2015. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 10 (2): 224-231.
2. Cortes, A. 2010. Cambios en la distribución y abundancia de las garrapatas y su relación con el calentamiento global. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 57 (1) 48- 58.
3. Abarca, K., et al. Análisis molecular de *Ehrlichia canis* en caninos en Arica, Chile. 2012. Rev. Chilena Infectol. 29 (5): 527-530.
4. Cusicanque, S. Frecuencia de *Ehrlichia canis* obtenidas de muestras de sangre de caninos del cono norte de Lima, Perú. Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. Rev Inv Vet Perú 2020; 31(3): 16-18.
5. Núñez, j. et al. Evaluación del número de perros con dueño en Comas, Lima- Perú. 2017. Revista Ciencias Veterinarias, 33: 5-10.
6. Insuasti, Técnicas diagnósticas y tratamiento de Ehrlichiosis canina. Investigación. Ciencias Agropecuarias. Universidad Tecnológica de Colombia. 2017. p. 45.
7. Medina E, et al. Elementos relacionados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infectados por garrapatas en Huánuco, 2016. Perú. Rev Per Med Exp Salud Pública. 32: 756-76.
8. Adame, J., Franco, M., Rosado, K. Efectividad de técnicas diagnósticas en la identificación de ehrlichiosis en humanos y caninos.
9. Barcat, J. 2006. Incremento de garrapatas por el calentamiento global, y su impacto en la presencia de Ehrlichiosis. Medicina (Buenos Aires). (66):489-491.
10. Márquez, M. et al. Identificación de la Ehrlichiosis canina en la ciudad de la Habana. 2008. Revista clínica veterinaria. 3 (5): 1-11.
11. Benavidez, A. Diagnóstico de Ehrlichiosis canina. 2003. Rev. Col Cienc Pec. 16 (3) 268-273.

12. Orejuela, J. determinación geográfica de la presencia de *Ehrlichia sp.* De canidos en Caquetá. Colombia. 2015. Revista Veterinaria. 16 (6): 1 – 10.
13. Etinger, S. Tratado de Medicina Interna Veterinaria: Enfermedades del Perro y del Gato. 2007. Sexta Edición. Elsevier Saunders, Madrid (España) p. 633-634.
14. Bustos, B. Relación de la presencia de garrapatas en perros con la ehrlichiosis en Coahuila. Tesis. 2015. Carreras Agronómicas. Universidad Autónoma Agraria. México.
15. Leal, N. Identificación de anticuerpos anti *Ehrlichia canis* en perros con diagnostico presuntivo de Ehrlichia canis mediante inmunofluorescencia. Tesis. Medicina Veterinaria en Obregón. 2006.
16. Chávez, G. Presencia de *Ehrlichia canis* en canidos y su tratamiento mediante doxiciclina. Tesina. Médico Veterinario. Lima-Perú. 2014.
17. Romero, L, et al. Presencia de Ehrlichiosis en Costa Rica. 2015. Rev. Médica de Costa Rica. 55 (3):34- 40.
18. Cadevida, V. et al. Presencia de casos de Ehrlichiosis canina que llegan a asistencia veterinaria en una clínica de pequeños animales. Universidad de Antioquia, 2016.
19. MAYORSLAB. Ficha Técnica de la ehrlichiosis canina. 2015.
20. MATERLAB. *Ehrlichia spp.* Test Kit. España. 2016.
21. Vargas, E., et al. Determinación de los resultados de la prueba sanguínea mediante ELISA, y hemograma en canidos clínicamente factible a ehrlichiosis. 2006. Revista Orrinoquia. 7 (1) 6-11.
22. Vergara, H. Descripción de la identificación de *Ehrlichia canis* mediante la prueba de ELISA y el hemograma. 2009. Rev. Vet. 7 (1) 6-11.
23. Jumbaci, J. Análisis de *Ehrlichia sp.* En muestras de sangre de canidos, Colombia. 2016. Rev. Vetr. Colombia. 16 (6): 1 – 10.
24. Carballo, A. Presencia de *Ehrlichia canis* comparándola con los patrones sanguíneos en caninos. Medellín. 2009. Rev. Colombiana de Ciencias Pecuarias. 22 (3):558-559.
25. Castillo, E., et al, Técnicas de diagnóstico de Ehrlichiosis canina en perros urbanos. 2008. Revista Clínica Veterinaria. 3 (5): 1-18.

26. Manchego, A. et al. Evidencia hematológica y serológica de *Ehrlichia* spp. En propietarios de caninos domesticos con antecedente de Erlichiosis en Lima Metropolitana. 2015. Rev. INVET Perú. 24 (1): 64-71.
27. Roldan, D., et al. Implementación de un método basado en PCR para el diagnóstico de *Ehrlichia spp*, en caninos. Medellín, Colombia. Ces. Med. Vet. Zootc. 7 (2)38-46.
28. Dolfi, E. Aplicación de antibióticos en la práctica clínica de animales pequeños. Editorial intermedica. Buenos aires Argentina. 2009. (p. 151-152).
29. Ramírez, G. Métodos de análisis de ehrlichiosis canina. Rev. Col Cienc Pec. 16 (3) 268-273.
30. Salazar, H., et al. Relación de la seroprevalencia de *ehrlichia canis* con los parámetros clínicos y hematológicos de caninos en clínicas veterinarias. Colombia. 2015. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 7(1):56-61.
31. Gallo, C. Manual de diagnóstico del Laboratorio clínico. Tesis. 2014. Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Pág. 42-118.
32. González, M. Frecuencia de *Ehrlichia canis* y su relación con los parámetros serológicos y hematológicos en caninos. Colombia. 2009. Revista Ciencias Pecuarias.22 (3):85-89.
33. Arango, J. Prevalencia de erlichiosis canina mediante el análisis hematológico de canidos en Medellín. 2010. Rev, Col. Ciencias Pecuarias.25 (6):58-59.
34. Meyer, J.; Harvey, J. Medicina Laboratorial Veterinaria: Interpretación y Diagnosis. Multimedia Ediciones Veterinarias. Madrid. 2009. P. 320-340.
35. Cartagena, L. 2015. Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín, 2012-2014. Rev. Med Vet. (29): 51.62.
36. Adrianzén, J., et al. Seroprevalencia de Ehrlichiosis canina en tres distritos de Lima. 2006. Rev Inv Vet Perú .14 (1): 43-48.

37. Almaso, M., Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el estado Lara. Revista del colegio de médicos veterinarios México. 1 (5).
38. Alonso, C., Técnicas rápidas de detección de antígeno. Procedimientos microbiológicos. SEIMC. 2016.
39. Tamayo, L., Fundamentos de la reacción de la cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real. Investigación Médica. 2(2)70-73.
40. Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. Metodología de la Investigación. McGraw Hill. México. 2006.
41. Argimon, J. Jiménez, J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Edit. Elsevier. España. 2004.
42. Palomino, Peña, Zevallos y Orizano. Metodología de la Investigación. Editorial San Marcos. Lima Perú. 2015.

ANEXOS:

A.1. Instrumento para recoger datos: Tabla de frecuencias del diagnóstico de hemograma y la prueba SNAP para *ehrlichia*:

N°	Nombre	Raza	Sexo	Edad Años	RESULTADOS DEL ANALISIS DE CANES							
					HEMOGRAMA							SNAP Ehrlichia
					Leucocit.	Neutróf. %	Linfocit. %	Monocit. %	Hb g/dL	Ht %	Plaquet	
1	Malta	Golden	M	2	7.0	63.4	30.8	5.8	11.3	33	26	POS (+)
2	Candy	Mestizo	H	8	12.9	64.3	33.7	2.0	12	34.4	242	POS (+)
3	Teddy	Shitzu	M	2	16.5	77.9	14.5	7.6	8.7	22	134	NEGAT
4	Llaverito	Schnauzer	M	1	7.1	77.4	18.1	4.5	16.4	41.3	209	POS (+)
5	Tomas	Labrador	M	5	5.8	80.9	12.8	6.3	20.1	53.5	196	NEGAT
6	Puchungo	Shitzu	M	2	7.6	88.8	7.3	3.9	12.4	29.5	228	POS (+)
7	Caramelo	Mestizo	M	12	12.0	86.0	7.4	6.6	10.4	35.5	127	POS (+)
8	Gia	Poodle	H	3	11.7	77.7	14.7	7.6	20.9	52.7	236	POS (+)
9	Linda	Poodle	H	7	8.5	65.6	32.2	2.2	18.2	45.7	212	NEGAT
10	Hachi	Shitzu	M	5	6.6	77.3	18.1	4.6	18.6	47.9	151	POS (+)
11	Coco	Shitzu	M	11	8.2	83.9	10.6	5.5	16.8	43.0	221	POS (+)
12	Pelusa	Mestizo	H	2	12.8	75.7	18.7	5.6	15.2	43.5	157	POS (+)
13	Canela	Mestizo	H	1	4.6	73.8	23.4	2.8	13.3	39.0	57	POS (+)
14	Azucena	Mestizo	H	8	9.3	91.8	4.9	3.3	9.1	27.3	07	POS (+)
15	Scott	Labrador	M	10	6.9	86.3	10.3	3.4	14.6	44.4	99	POS (+)
16	Leo	Bull dog francés	M	8	5.0	77.4	18.0	4.6	10.6	30.6	22	POS (+)
17	Cocoa	Labrador	M	10	10.3	63.8	31.6	4.6	6.9	20.6	168	POS (+)
18	Snow	Poodle	M	6	5.4	77.6	16.3	6.1	9.7	27.1	48	POS (+)
19	Toby	Mestizo	M	4	5.9	86.9	9.5	4.6	14.2	44.1	06	POS (+)
20	Oreo	Mestizo	M	2	17.9	87.2	7.4	5.4	17.2	51.5	21	POS (+)

LEYENDA:

01. Parámetros de referencia:

PARÁMETRO	Mínimo	Máximo	PARÁMETRO	Mínimo	Máximo
LEUCOCITOS $10^9/L$	05	15	HEMOGLOBINA (Hb) g/dL	12	18
NEUTRÓFILOS %	54	69	HEMATOCRITO (Ht) %	37	55
LINFOCITOS %	18	26	PLAQUETAS $10^9/L$	200	500
MONOCITOS %	01	08			