



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

SEROPREVALENCIA DE EHRLICHIOSIS MONOCÍTICA CANINA, EN
PERROS CON SIGNOLOGÍA CLÍNICA DE ENFERMEDAD EN LA
CIUDAD DE MACHALA.

MACHICELA SANCHEZ JIMMY BENITO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

SEROPREVALENCIA DE EHRlichiosis MONOCÍtica
CANINA, EN PERROS CON SIGNOLOGÍA CLÍNICA DE
ENFERMEDAD EN LA CIUDAD DE MACHALA.

MACHICELA SANCHEZ JIMMY BENITO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

SEROPREVALENCIA DE EHRLICHIOSIS MONOCÍTICA CANINA, EN PERROS
CON SIGNOLOGÍA CLÍNICA DE ENFERMEDAD EN LA CIUDAD DE MACHALA.

MACHICELA SANCHEZ JIMMY BENITO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

GUERRERO LOPÉZ ANA ELIZABETH

MACHALA, 21 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA
2020

SEROPREVALENCIA DE EHRLICHIOSIS MONOCITICA CANINA, EN PERROS CON SIGNOLOGIA CLINICA DE ENFERMEDAD EN LA CIUDAD DE MACHALA

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad de la Amazonia Trabajo del estudiante	1%
2	Submitted to Universidad Cooperativa de Colombia Trabajo del estudiante	1%
3	link.springer.com Fuente de Internet	1%
4	revistas.unicordoba.edu.co Fuente de Internet	<1%
5	www.scielo.org.bo Fuente de Internet	<1%
6	r1.ufrrj.br Fuente de Internet	<1%
7	scielo.conicyt.cl Fuente de Internet	<1%
8	ri.ufmt.br	

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, MACHICELA SANCHEZ JIMMY BENITO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado SEROPREVALENCIA DE EHRlichiosis MONOCÍTICA CANINA, EN PERROS CON SIGNOLOGÍA CLÍNICA DE ENFERMEDAD EN LA CIUDAD DE MACHALA., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de diciembre de 2020

MACHICELA SANCHEZ JIMMY BENITO
0705867778

DEDICATORIA

En memoria de la persona responsable de mi carácter, de mis logros y de mis virtudes; fuiste, eres y serás el pilar principal, en mi desarrollo profesional; es por ti que hoy en día esto es una realidad, aunque ya no estas a mi lado, seguiré honrando tu voluntad.

Muchas gracias Madre

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a los profesores que buscan actualizar sus conocimientos, con el fin de lograr un pensamiento más crítico y desarrollado en los alumnos; aquellos profesores que buscan cambiar los métodos de enseñanza antiguos para formar profesionales con habilidades investigativas.

Un especial agradecimiento a la Dra. Esmeralda Pimbosa, Dra. Lorena Chalco, Dra. Ana Guerrero, Dr. Armando Álvarez, Dr. Iván Ludeña, Dr. Salomón Barrezueta, Dr. Lenin Aguilar, Dr. Oliverio Vargas y al Dr. Mauro Nirchio; por ser piezas claves en la formación de habilidades que me permitirán desenvolverme mejor en el campo Veterinario Zootecnista.

Agradecimiento a los amigos de la carrera, que compartimos muchas horas en debates y en tareas y que varias veces llegaron a ser competencia en cuanto al conocimiento, se espera que todos tengamos éxito en nuestros propósitos.

Agradezco a mis hermanos, por ser parte de la fuerza de voluntad que me permite seguir desarrollándome como un mejor profesional.

Y finalmente, agradezco a la Universidad Técnica de Machala, que me acogió durante estos cinco años de carrera, y aunque con ciertas características que son criticadas por otros, pero fueron estas mismas características que nos permitieron agudizar el ingenio y abrimos paso en varias actividades académicas.

GRACIAS

Jimmy Machicela Sánchez

RESUMEN

La Ehrlichiosis Monocítica Canina EMC es una enfermedad cosmopolita que tiene un gran impacto en la clínica diaria, sus mecanismos de patogenia han hecho de ella una enfermedad Enzootica de diagnóstico diferencial obligatorio en cualquier paciente canino que manifieste signos clínicos compatibles con la misma. En el presente trabajo se analizaron 138 muestras de sangre de perros en la ciudad de Machala, dichas muestras fueron tomadas en la Clínica Veterinaria Dr. Vet y en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias UTMACH, la muestra se obtenía por venopunción, generalmente 1cc de muestra directamente de la Vena Cefálica usando una jeringuilla de 3cc de capacidad y una aguja calibre 23G x 25mm. El manejo de las muestras sanguíneas se realizó de forma muy delicada, con el fin de evitar cualquier tipo de alteración ajena al objetivo a medir, después de extraer la muestra mediante la jeringuilla, se deposita lentamente el contenido dentro de un tubo plástico con anti-coagulante EDTA, para luego homogeneizar la muestra y evitar posibles artefactos que podrían generar una alteración en la lectura de los parámetros hematológicos. El diagnóstico de la enfermedad de EMC se realizó mediante el kit de diagnóstico SensPERT Anaplasma Ab / E. canis Ab de la casa comercial CVM DIAGNOSTICO VETERINARIO SL, comparando dichos resultados con los valores obtenidos en la biometría hemática realizada en un VETSCAN HM5. Al obtener los datos y mediante el uso del programa estadístico IBM SPSS Statistics 26v, se logró determinar la correspondiente seroprevalencia de la enfermedad Ehrlichiosis Monocítica Canina EMC en la ciudad de Machala, de los 138 casos muestreados en las mencionadas clínicas veterinarias, la seroprevalencia alcanzó el 66.7%, mientras que los casos negativos redondearon el 33.3%. Con el fin de evaluar la alteración hematológica más común en relación con los casos positivos a EMC, con un porcentaje de 26.1% la alteración más común observada fue la trombocitopenia, en segundo lugar, la alteración más observada fue la combinación de anemia y trombocitopenia con un 17.4%, y en tercer lugar con un porcentaje de 13%, los casos positivos cursaban sin alteraciones hematológicas. Con respecto a la relación establecida entre edad y casos positivos a EMC, las edades más prevalentes en cuanto a la enfermedad fueron los 10 y 12 años, alcanzando el 9.8% de los casos positivos; aun con estos datos en lo que respecta a la edad, no existe gran variación en los datos obtenidos, por lo que cualquier perro, a toda edad, es susceptible a ser infectado por EMC. Por otro lado, en contraste a lo analizado, en cuanto a la relación hábitat y casos positivos a la enfermedad,

los perros que tenían libre acceso a la calle, alcanzo un porcentaje de 44,6%. Y, por último, en la relación sexo y casos positivos a EMC, las hembras (33.6%) alcanzaron una mayor prevalencia con respecto a los machos (32.1%), mientras que el 34.3% corresponde a la población canina que no está afectada por la enfermedad. Con estos datos, se puede atribuir una alta prevalencia de EMC, y esto se respalda a la facilidad con la que se reproduce el vector de la enfermedad, ya que el clima es propicio para su desarrollo.

Palabras claves: Ehrlichiosis Monocítica Canina, *Ehrlichia canis*, *Rhiphicephalus sanguineus*, alteraciones hematológicas, seroprevalencia.

ABSTRACT

Canine Monocytic Ehrlichiosis EMC is a cosmopolitan disease that has a great impact on the daily clinic, its pathogenetic mechanisms have made it an Enzootic disease of mandatory differential diagnosis in any canine patient that shows clinical signs compatible with it. In the present work, 138 blood samples from dogs were analyzed in the city of Machala, these samples were taken at the Dr. Vet Veterinary Clinic and at the UTMACH Veterinary Specialties Teaching Clinic, the sample was obtained by venipuncture, generally 1cc of sample directly from the Cephalic Vein using a 3cc capacity syringe and a 23G x 25mm needle. The handling of blood samples was carried out in a very delicate way, in order to avoid any type of alteration unrelated to the objective to be measured, after extracting the sample using the syringe, the content is slowly deposited into a plastic tube with anti-EDTA coagulant, to later homogenize the sample and avoid possible artifacts that could generate an alteration in the reading of hematological parameters. The diagnosis of CME disease was made using the SensPERT Anaplasma Ab / E. canis Ab diagnostic kit from CVM DIAGNOSTICO VETERINARIO SL, comparing these results with the values obtained in the hematic biometry performed in a VETSCAN HM5. When obtaining the data and by using the statistical program IBM SPSS Statistics 26v, it was possible to determine the corresponding seroprevalence of the disease Ehrlichiosis Monocítica Canina EMC in the city of Machala, of the 138 cases sampled in the mentioned veterinary clinics, seroprevalence reached the 66.7%, while negative cases rounded 33.3%. In order to evaluate the most common hematological alteration in relation to CME-positive cases, with a percentage of 26.1% the most common alteration observed was thrombocytopenia, secondly, the most observed alteration was the combination of anemia and thrombocytopenia with 17.4%, and in third place with a percentage of 13%, positive cases were without hematological alterations. Regarding the relationship established between age and CME-positive cases, the most prevalent ages for the disease were 10 and 12 years, reaching 9.8% of positive cases; Even with these data with regard to age, there is no great variation in the data obtained, so any dog, at any age, is susceptible to being infected by CME. On the other hand, in contrast to what was analyzed, regarding the relationship between habitat and positive cases for the disease, the dogs that had free access to the street reached a percentage of 44.6%. And, finally, in the relationship between sex and CME positive cases, females (33.6%) reached a higher prevalence compared to males (32.1%), while 34.3% corresponds to the

canine population that is not affected by the illness. With these data, a high prevalence of CME can be attributed, and this is supported by the ease with which the disease vector reproduces, as the climate is conducive to its development.

Key words: Canine Monocytic Ehrlichiosis, *Ehrlichia canis*, *Rhipicephalus sanguineus*, hematological abnormalities, seroprevalence.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1. PROBLEMA	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACIÓN	2
4. OBJETIVOS	3
4.1. OBJETIVO GENERAL	3
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
5. VARIABLES	4
5.1. VARIABLES NUMÉRICAS	4
5.2. VARIABLES CATEGÓRICAS	4
CAPITULO II	5
6. MARCO TEÓRICO	5
6.1. Generalidades	5
6.2. Etiología	6
6.3. Epidemiología y epizootiología	7
6.3.1. Ehrlichiosis en América latina	8
6.4. Patogenia	8
6.5. Diagnostico	10
6.5.1. Barrido de sangre	10
6.5.2. Pruebas snap (ELISA)	10
6.5.3. Inmunofluorescencia indirecta (IFI)	11
6.5.4. Diagnóstico molecular	11
6.6. Profilaxis y tratamiento	11
CAPITULO III	13
7. MATERIALES Y MÉTODOS	13
7.1. Descripción del área de estudio	13
7.2. Diseño de la investigación	13
7.3. Población de estudio	14
7.4. Descripción de métodos y técnicas	14

7.4.1	Obtención de muestra sanguínea	14
7.4.2	Procedimiento de la prueba SNAP	14
7.5.	Análisis estadístico	15
CAPITULO IV		16
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
8.1.	Seroprevalencia de Ehrlichiosis Monocítica canina (EMC)	16
8.2.	Frecuencia de alteraciones hematológicas en EMC	17
8.3.	Relación edad y casos positivos de EMC	18
8.4.	Relación hábitat y casos positivos a EMC	20
8.5.	Relación entre el sexo y los casos positivos a EMC	21
9.	CONCLUSIÓN	23
10.	RECOMENDACIONES	24
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
12.	ANEXOS	29

ÍNDICE DE TABLAS

	Pá_
Tabla 1: Taxonomía de los agentes causales de EMC	6
Tabla 2: Taxonomía de las “garrapatas duras”	7
Tabla 3: Prevalencia de EMC en los perros del cantón Machala	16
Tabla 4: Alteraciones hematológicas presentes en EMC	17
Tabla 5: Porcentaje de relación entre la edad y los casos positivos a EMC	19
Tabla 6: Porcentaje de relación entre el hábitat y los casos positivos a EMC	20
Tabla 7: Porcentaje de relación entre el sexo y los casos positivos a EMC	21

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: hoja clínica con los datos de los pacientes	29
ANEXO 2: resultados de biometría sanguínea	31
ANEXO 3: Pruebas SNAP usadas en el muestreo	33

INTRODUCCIÓN

La Ehrlichiosis Monocítica Canina EMC, también conocida como pancitopenia tropical canina, fiebre hemorrágica canina, tifus canino, entre otras(1). El agente causal de dicha enfermedad es *Ehrlichia canis*, esta bacteria causa un desorden multisistémico muy grave, y en muchos de los casos que se presentan en consulta, llegan a ser fatales. Esta bacteria, principalmente afecta a los miembros de la familia *Canidae*, en la cual está incluida nuestra mascota conocida como el perro doméstico.

El género *Ehrlichia* como tal, afecta a muchas especies animales y también representa un peligro en la salud humana, existen evidencias de la infección en humanos(2)(3) y es importante establecer la seroprevalencia en cuestión, ya que podría servir como referencia en futuras investigaciones del riesgo de la enfermedad en humanos.

E. canis, como bacteria intracelular obligatoria, en lo que respecta a la patogenicidad, ha logrado desarrollar diversos mecanismos responsables de evitar completamente la respuesta inmune del hospedador. En la fase de fisión binaria, *E. canis*, al interactuar con las mitocondrias, produce ciertas proteínas que anulan la actividad de la misma(1).

El presente estudio se centra en analizar la prevalencia actual de la enfermedad de Ehrlichiosis canina en la ciudad de Machala, además de resaltar el riesgo epidemiológico sobre las mascotas caninas, ya que resulta ser una enfermedad endémica debido a la presencia natural del vector en la zona. Sin embargo, es una realidad el cambio climático, dicho cambio climático hoy en día ha hecho posible la expansión del vector natural de *E. canis*(4).

La mayoría de los propietarios desconocen totalmente la importancia de llevar un control sobre los ectoparásitos vectores de la enfermedad, además, existe un gran porcentaje de la misma población que no pueden acceder a las medidas de control, debido a los altos costos de dichos desparasitantes.

CAPITULO I

1. PROBLEMA

La prevalencia de Ehrlichiosis Monocítica Canina en el cantón Machala podría ser alta y estaría afectando a los perros de la ciudad, causando diversos desordenes fisiopatológicos, ya que dicha enfermedad es enzoótica debido a la presencia natural del vector, la garrapata *Rhiphicephalus sanguineus*.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la seroprevalencia de Ehrlichiosis Monocítica canina en los perros de la ciudad de Machala?

3. JUSTIFICACIÓN

Con el antecedente de que Ehrlichia canis, agente etiológico de la Ehrlichiosis Monocítica Canina, una enfermedad de carácter emergente en varios países con climas adecuados para la reproducción del vector *Rhiphicephalus sanguineus*, y ante una notable falta de estadística correspondiente a la casuística presentada a nivel clínico en la ciudad de Machala, la presente investigación busca dar a conocer la seroprevalencia de la enfermedad en los perros de la localidad, en los cuales se presentan signos clínicos compatibles con la antes mencionada. Además, se busca contribuir con información valida, en el ámbito social, científico y personal

En lo que respecta al ámbito social, dar a conocer la importancia del control del vector responsable de la enfermedad mediante el uso de fármacos específicos, aunque dichos fármacos resultan ser costosos y no toda la población está en condiciones de adquirirlos. Aun así, es importante llevar periódicamente un control hematológico de las mascotas para detectar cualquier alteración indicio de enfermedad.

En el ámbito científico, se busca promover varias investigaciones con el fin de mantener anualmente un registro válido en cuanto a la prevalencia e incidencia de la enfermedad, además existe una posibilidad de zoonosis, que debería ser tomada en cuenta por parte del ministerio de salud pública, según los registros de infección en humanos en otros países.

En cuanto a lo personal, la investigación experimental y bibliográfica del presente trabajo, permite al autor tener un mayor grado de comprensión en cuanto a la fisiopatología de la enfermedad, esto en cuanto al diagnóstico de la enfermedad, ya que según el tiempo de infección los métodos diagnósticos varían en su sensibilidad y especificidad.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar la seroprevalencia de Ehrlichiosis Monocítica canina en los perros (*Canis lupus familiaris*) de la ciudad de Machala, mediante pruebas SNAP y biometría hemática.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar en los perros la signología clínica compatible con Ehrlichiosis Monocítica Canina.
- Contrastar las alteraciones hematológicas con los resultados de las pruebas SNAP en los casos positivos
- Analizar la presencia de Ehrlichiosis Monocítica Canina y su relación con el sexo, edad, hábitat.

5. VARIABLES

5.1. VARIABLES NUMÉRICAS

Casos, edad

5.2.VARIABLES CATEGÓRICAS

Alteraciones hematológicas, sexo, hábitat.

CAPÍTULO II

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Generalidades

Ehrlichiosis, es una enfermedad cosmopolita causada por varias especies de bacterias gramnegativas correspondiente al género *Ehrlichia* de la familia Anaplasmataceae del orden Rickettsiales, la transmisión de dichas bacterias se da por la picadura de garrapatas infectadas y que afectan a muchas especies de mamíferos, entre ellos al humano(5)(6)(7).

El género *Ehrlichia*, según el Centro Nacional para la Información Biotecnológica (NCBI), consta con un numero de 172 especies de bacterias(8).

El descubrimiento del género *Ehrlichia* data desde el año 1935, donde se observó microorganismos semejantes a las *Rickettsias*, dentro de monocitos en muestras sanguíneas de perros que cursaban con una signología clínica compatible con anemia y fiebre, por esta razón fueron bautizados como *Rickettsia canis* en un inicio. Sin embargo, no fue hasta 1945 donde es reclasificada como *Ehrlichia canis* en honor al Medico Alemán Paul Ehrlich, a partir de estos estudios, se logró identificar otras especies de *Ehrlichia*, siendo algunas perjudiciales para los humanos(9).

Si bien el género *Ehrlichia* es cosmopolita, últimamente existe un gran incremento en las infecciones en animales y humanos, es una enzootia en zonas tropicales y subtropicales, ya que las condiciones ambientales ofrecen lo necesario para la proliferación de los vectores; los arácnidos de la familia *Ixodidae* son los encargados de diseminar el microorganismo y el incremento de la casuística podría estar ligada a factores como el cambio climático, deforestación para ganaderías, incremento en las urbanizaciones, crisis económica, desequilibrio en la biodiversidad y el desplazamiento de personas y animales(10)(11)(8).

6.2. Etiología

La Ehrlichiosis Monocítica Canina (EMC), hoy en día tiene a dos agentes etiológicos, uno de ellos también es causante de la Ehrlichiosis Monocítica humana (EMH), dichos agentes son las bacterias *Ehrlichia canis* y *Ehrlichia chaffeensis* (12)(6)(5), también existen evidencias de Ehrlichiosis canina y zoonosis causada por *E. ewingii* (5)(9).

De acuerdo a los análisis filogenéticos, en la tabla 1, se resume la taxonomía de los agentes causales de EMC(13,14).

Tabla 1: taxonomía de *Ehrlichia canis*(13,14)

TAXONOMIA	
Reino	<i>Bacteria</i>
Filo	<i>Proteobacteria</i>
Clase	<i>Alphaproteobacteria</i>
Orden	<i>Rickettsiales</i>
Familia	<i>Ehrlichiaeae</i>
Genero	<i>Ehrlichia</i>
Especies	<i>Ehrlichia canis; Ehrlichia chaffeensis</i>

Las bacterias del género *Ehrlichia spp* son intracelulares obligatorias en animales y en humanos, gramnegativas y pleomórficas; se caracterizan por su tropismo a leucocitos tanto polimorfonucleares como mononucleares, *Ehrlichia spp* se replican dentro de cuerpos de inclusión (fagosomas) dentro de las células infectadas, dichas inclusiones tienen el aspecto de mórulas al teñir los barridos(5)(15)(16)(17).

El termino correspondiente a reactividad cruzada se aplica en las bacterias *E. canis* y *E. chaffeensis*, este último también es responsable de la EMH. En 1986 se encontraron mórulas en la sangre de un paciente humano afectado por EMH, la reacción cruzada entre los microorganismos en cuestión altero los resultados creyendo que se trataba de *E. canis*. Posteriormente, gracias a un cultivo, se logró identificar una nueva especie de Ehrlichia que afectaba a un soldado, Fort Chaffee, de ahí su nombre *E. chaffeensis*(16)(2).

6.3. Epidemiología o epizootiología

Muchos autores catalogan a *Ehrlichia spp* como global, y es que el éxito de la propagación de los agentes etiológicos de EMC, se encuentra en su vector natural, de esta forma el porcentaje de incidencia está ligado a la densidad poblacional del vector (17). Las garrapatas de la familia *Ixodidae* proliferan fácilmente en climas tropicales y los principales vectores de *Ehrlichia spp*, precisamente para *E. canis* es “la garrapata marrón del perro” *Rhipicephalus sanguineus*(2)(17) y para *E. chaffeensis* es “la garrapata de la estrella solitaria” *Amblyomma americanum* y *Dermacentor variabilis*(2)(7)(4).

Según el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS), por sus siglas en inglés, en la publicación de Guglielmone et al.(18), categorizan a las “garrapatas duras” en el siguiente taxon:

Tabla 2: taxonomía de las “garrapatas duras” (18)

TAXONOMIA	
Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Clase	<i>Euchelicerata</i>
Orden	<i>Ixodida</i>
Familia	<i>Ixodidae</i>
Genero	<i>Amblyomma,</i> <i>Dermacentor,</i> <i>Rhipicephalus</i>
Especies	<i>Amblyomma americanum,</i> <i>Dermacentor variabilis,</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i>

Las garrapatas duras, reciben su nombre debido a la presencia de un escudo dorsal(18), estos artrópodos tienen sus cuerpos divididos en cefalotórax, abdomen y cuatro pares de patas(11), según Bunroddith et al.(17), la transmisión de las enfermedades en cuestión se pueden dar tanto en estadios ninfales como en adultos. Hoy en día, debido al calentamiento global, existe una expansión con respecto a la población de “garrapatas duras” en zonas frías, esto se demostró en la publicación de Linske et al.(4).

6.3.1. Ehrlichiosis en América latina

La Ehrlichiosis es una endemia y enzootia en varios países de América latina según estudios realizados en distintos países; existen datos sobre la seroprevalencia de Ehrlichiosis canina en Chorrillos, Lima; donde el porcentaje de seropositivos alcanzo el 31%. En el mismo estudio se estableció posibles relaciones entre los enfermos y diversos factores, donde solo existió significancia en la relación hábitat-animal(19).

Otro estudio, que corresponde a un reporte de caso clínico, resalta la importancia sanitaria de la enfermedad; el caso clínico corresponde a un adolescente con signología clínica de: fiebre, malestar general, escara infraclavicular izquierda con adenopatía, cefalea y mialgias. El caso con el pasar del tiempo se agravo, desarrollándose sepsis y comprometiendo diversos órganos, después de descartar varios diagnósticos se sospecha de rickettsiosis y se inicia la administración de doxiciclina, a los 6 días de tratamiento el paciente sale de todo peligro. Se decide realizar pruebas moleculares relacionadas con rickettsiosis, donde las secuencias de fragmentos amplificados demostraron un 99% de homología con *E. canis*(20).

En el año 1994 se realizó un estudio en Venezuela, donde se realizó el primer aislamiento y caracterización molecular sobre Ehrlichia en humanos en América del sur, dicho estudio se realizó en humanos que tuvieron contacto con perros compatibles con la signología clínica de Ehrlichiosis canina. En ese entonces las pruebas moleculares daban estrecha relación con *E. canis* “Oklahoma”(21).

En la publicación de Rodríguez & Rincón(22), se realizó una recopilación de datos con respecto a las seroprevalencias de Ehrlichia en caninos de países tropicales de América, donde se estableció porcentajes de 69.4% Brasil (2013), 54% Colombia (2013), 47.7% Costa Rica (2011), 82.5% Cuba (2008), 56.25% Ecuador (2011), 36% México (2015), 31% Venezuela (2001) y 16.5% Perú (2003).

6.4. Patogenia

Ehrlichia spp se caracteriza por presentar tres estados morfológicos: el cuerpo elemental (EB) o el núcleo denso (DC), cuerpo reticulado (RB) o núcleo reticulado (RC) y mórulas.

La garrapata se infecta por ser un parásito hematófago, al ingerir sangre infectada; dentro del vector, el microorganismo se aloja en las glándulas salivales y usa este vehículo como vía de acceso al “picar” a un nuevo animal. De esta manera al ser inoculado en un nuevo hospedador, las formas infectantes o EB ingresan por endocitosis luego de adherirse a ciertas proteínas (adhesinas e invasinas) de la membrana celular de monocitos y macrófagos. Una vez dentro de la célula, estos microorganismos han desarrollado un mecanismo para evitar la actividad lisosomal que aún no está muy claro, así prosperan y se replican por fisión binaria, se forman nuevos grupos de microorganismos llamados RB, esta actividad se repite varias veces hasta originar las mórulas, las mismas que suelen ser visibles teñidas (Romanoswsky) bajo microscopio. Después de la mórula, los microorganismos abandonan la célula como nuevos EB para infectar nuevas células o nuevos hospedadores, esto lo logra al estimular la producción de proteínas mitocondriales que inhiben la apoptosis celular; cuando la carga de microorganismos es alta se produce dicha lisis celular y posterior abandono de bacterias(7)(17)(23).

Ehrlichia spp tiene la capacidad de generar una respuesta patógena por parte de las células encargadas de los patógenos intracelulares, además inhibe células responsables de activar el sistema inmune adquirido(23).

La infección por *Ehrlichia spp* afecta principalmente a la circulación periférica, para luego infectar bazo, ganglios linfáticos y por último la médula ósea. La signología clínica se encuentra ligada directamente con la respuesta inflamatoria del hospedador(7)(17).

La EMC puede cursar en distintas etapas o fases, en donde la signología clínica varía mucho y complica el diagnóstico final(17)(24):

- Etapa aguda: cursa con fiebre, anorexia, disnea, anemia, leucopenia, depresión del estado de ánimo, trombocitopenia (ligada a dismegacariocitopenia(5)), leucopenia e hipergammaglobulinemia, lesiones oftalmológicas.
- Etapa subclínica: se caracteriza por no mostrar signología alguna o una leve trombocitopenia que pasa desapercibida.
- Etapa crónica: en esta etapa la infección se manifiesta con la signología de la etapa aguda, además se suman hemorragias (petequias, epítasis, etc.), edemas,

desordenes nerviosos y debido a la inmunodepresión se puede complicar con la infección de agentes oportunistas.

6.5. Diagnostico

El diagnóstico de EMC resulta ser un reto para el clínico veterinario, suele confundirse con muchas enfermedades que cursan con fiebre, de hecho, cada región debería tener un listado sobre posibles diferenciales con el fin de llegar a un diagnóstico correcto. Franco(6) menciona un punto clave en su publicación, y es que cada zona debería implementar las técnicas correctas para el diagnóstico, según la importancia epidemiológica de la misma.

El tiempo es el principal factor para el diagnóstico de la enfermedad, ya que cada método diagnóstico se caracteriza por su sensibilidad y especificidad(6). A continuación, se detallan los métodos de diagnóstico más usados con respecto a la relación sensibilidad/especificidad, pero el diagnóstico clínico se basa en la signología clínica del paciente, pruebas de ayuda diagnósticas como hemogramas y bioquímica sanguínea y la realización de una correcta anamnesis.

6.5.1. Barrido de sangre

El barrido de sangre es un método que comúnmente se realiza por ser de bajo costo y de forma rápida, aunque su sensibilidad es muy baja ($\pm 38\%$) ya que el éxito del método se basa en la observación de mórulas (por su tinción con Giemsa) en monocitos y macrófagos, pero dicha visualización solo se da en la fase aguda de la enfermedad, ya que *E. canis* está en fisión binaria en el citoplasma. Una forma de incrementar la sensibilidad hasta un $\pm 66\%$, es usar concentrado leucocitario(6).

6.5.2. Pruebas SNAP (ELISA)

Las pruebas SNAP basadas en inmunocromatografía, hoy en día son muy usadas debido a la facilidad, tiempo, costo, alta sensibilidad y alta especificidad. Estas pruebas se basan en la identificación de IgG contra *E. canis* (proteínas p30 y p30-1). Existen diversas

marcas y cada una se caracteriza por el porcentaje de sensibilidad y especificidad, el rango de sensibilidad esta entre 71% a 97.8% y la especificidad entre 92.3 a 100%(6)(25).

6.5.3. Inmunofluorescencia indirecta (IFI)

Descrita como la prueba de oro no solo para EMC, sino también para EMH. Esta técnica se basa en el reconocimiento de anticuerpos con una sensibilidad de 82% a 100%, además logra titular la cantidad de los mismos y los puede detectar desde los 7 días post-infección; pero debido a la reactividad cruzada con otras especies de *Ehrlichia*, el porcentaje de especificidad varía entre 67% a 100% con la posibilidad de generar falsos positivos(6)(25).

6.5.4. Diagnóstico molecular

Catalogados como métodos especie-específicos, la reacción en cadena de la polimerasa o PCR por sus siglas en inglés, es un método donde se aplica la actividad enzimática de la ADN polimerasa, que es capaz de aumentar una secuencia específica de ADN de cualquier organismo, muchas veces y de manera segura. Este tipo de diagnóstico es muy sensible y específico, y para *E. canis* se puede aplicar la amplificación del gen 16S ARNr y los genes codificantes de las proteínas p28 y p30(6)(26).

La PCR anidada, no es más que doble ronda de amplificación con distintos cebadores o iniciadores de la reacción, esta variante de PCR se ha usado con el gen 16S ARNr dando buenos resultados en cuanto a la especificidad de *E. canis*. Otros cebadores, HE-3 y ECA han generado 389 pb para *E. canis* aportando mayor especificidad que el gen 16s ARNr. Por otro lado, se han logrado 478 pb para *Ehrlichia spp* usando los iniciadores ECC y ECB. El diagnóstico molecular es el más sensible y específico de los métodos diagnósticos, logrando identificar EMC en todas las etapas de la enfermedad, pero por su alto costo no es un método diagnóstico de elección en la clínica diaria(6).

6.6. Profilaxis y tratamiento

Según la publicación de Espichan(19), donde se establece un alto grado de significancia en la relación hábitat-animal, el principal método profiláctico es el control de los vectores, en este caso la población de garrapatas. A pesar de que EMC es una enfermedad enzoótica

de países de clima tropical, hoy en día en el mercado existe una amplia variedad de productos garrapaticidas que se pueden usar vía oral o tópica, algunos ofrecen tiempos prolongados de acción que favorecen en cuanto al control de la población de garrapatas, aun así, la posibilidad de que los canes contraigan la enfermedad aún está presente, ya que basta la picadura de una sola garrapata infectada.

El único tratamiento viable para la infección por *E. Canis* es la Doxiciclina, a dosis de 10mg/kg de peso cada 24 horas por 28 a 42 días según la gravedad. La doxiciclina es un antibiótico con un amplio espectro en cuanto a Gram positivos y Gram negativos, incluyendo Rickettsiales, Chlamydiales y Micoplasmas, ejerce su efecto bacteriostático al acoplarse en la subunidad 30s del ribosoma bacteriano, de esta forma paraliza la síntesis proteica ya que no se da la unión aminoacil del ARNt con la subunidad 30s ribosomal(27,28).

CAPITULO III

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Machala, Provincia de El Oro, Ecuador a 3°15'30.2" latitud Sur y 79°57'20.9" longitud Oeste, con una altitud que va de los 0 a 20 m.s.n.m.; la ciudad de Machala tiene una temperatura territorial que oscila entre 21°C y 26. 9°C, con un promedio anual de 25°C, la humedad de la zona varía de 64 a 87% en el transcurso del año. Se considera que Machala tiene 2 tipos de climas: Tropical Megatérmico Seco en 94.30% del territorio y Tropical Megatérmico Semi árido en un 5.70% del mismo(29).

Las muestras objetivo de estudio, provienen de Clínicas Veterinarias con más acogida de pacientes en la ciudad de Machala; tanto el muestreo como la divulgación de la información fue autorizada por los propietarios y las Clínicas Veterinarias (ANEXO 1).

De la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias, ubicada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Av. Panamericana Km. 5 1/2 Vía a Pasaje (3°17'29.5" S 79°54'52.5" W) se lograron obtener 38 casos clínicos para el estudio.

De la Clínica Veterinaria Dr. Vet, ubicada en la ciudad de Machala en las calles Sucre entre Buenavista y el callejón Banaoro (3°15'44.3"S 79°57'16.9"W) se obtuvieron 100 casos clínicos correspondientes a la enfermedad.

7.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación que se aplicará, corresponde al estudio observacional descriptivo de tipo transversal, debido a que es un diseño investigativo más afín a las investigaciones epidemiológicas donde se ve involucrada la presencia o no de una enfermedad(30)(31).

7.3. Población de estudio

La población de estudio está constituida por los pacientes caninos con signología clínica compatible con la enfermedad de Ehrlichiosis Monocítica Canina, atendidos en la “Clínica Docente de Especialidades Veterinarias” y en la “Clínica Veterinaria Dr. Vet.”

7.4. Descripción de métodos y técnicas

Durante el tiempo establecido para la recolección de datos, se logró muestrear a 140 pacientes caninos que concordaban con algunos de los signos clínicos patognomónicos de EMC. Antes de proceder a tomar la muestra sanguínea para el análisis biométrico y prueba SNAP, se hacía conocer a los propietarios del paciente, que el cuadro clínico de su mascota concordaba con el estudio en proceso y que dicha información sería divulgada; luego de obtener su consentimiento verbal, se procedía a elaborar una hoja clínica con la información necesaria para el trabajo.

7.4.1. Obtención de muestra sanguínea

Para obtener la muestra de sangre, se procedía a rasurar la zona donde se ubica la vena cefálica, posterior a esto, se desinfecta con alcohol la zona rasurada y se realiza un torniquete a la altura del codo con el fin de visualizar la vena cefálica; al notarse la vena cefálica, se punciona la misma con una jeringuilla de 3cc y una aguja 23G x 25mm y se extrae 1cc de sangre en un tubo colector con EDTA de 1cc, posterior a esto se procede a homogenizar la muestra y se envía a laboratorio.

7.4.2. Procedimiento de la prueba SNAP

Después de extraer la prueba SNAP de su recipiente, donde se podrá observar un gotero diluyente, una pipeta y el tablero de la prueba como tal. Se procede a depositar 2 gotas de la muestra extraída al paciente en el sitio del depósito del dispositivo, luego, se deposita 1 gota de la solución buffer y se espera hasta 10 minutos para interpretar los resultados. Si se observan dos líneas tanto en el CONTROL como en el TRATAMIENTO, el resultado es un positivo para la enfermedad, si solo se observa una línea en el CONTROL el resultado será negativo; si se observa una línea solo en el TRATAMIENTO la prueba

se interpreta como invalida y si no existen resultados en el tiempo predeterminado también se da por invalida la lectura.

7.5. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizará el software IBM SPSS Statistics 26v, donde se realiza análisis descriptivo de frecuencia.

CAPITULO IV

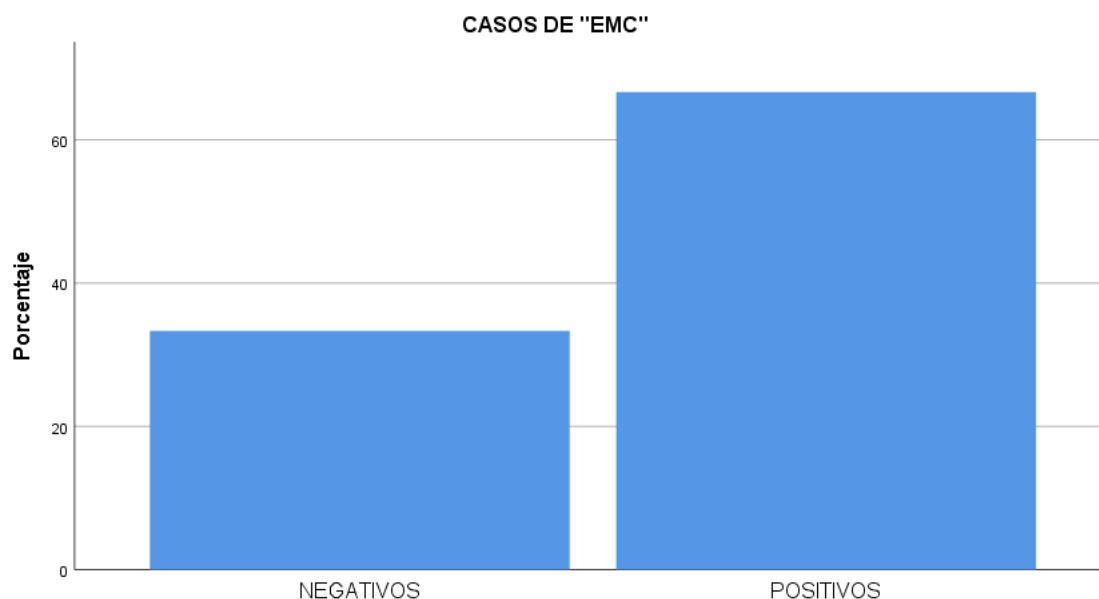
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1. Seroprevalencia de Ehrlichiosis Monocítica canina (EMC)

De acuerdo al análisis estadístico obtenido del software SPSS v26, en cuando a la prevalencia de Ehrlichiosis Monocítica Canina en la ciudad de Machala, existe un 66.7% de casos positivos y un 33.3% de casos negativos (ver tabla 3) según la sensibilidad de las pruebas SNAP usadas en el estudios; estos datos contrastan con el estudio realizado por Pauta (32), donde se estableció un 21.25% de casos positivos y 78.75% de casos negativos de 80 perros muestreados.

Tabla 3: Prevalencia de EMC en los perros del cantón Machala

CASOS DE "EMC"					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NEGATIVOS	46	32,9	33,3	33,3
	POSITIVOS	92	65,7	66,7	100,0
	Total	138	98,6	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,4		
Total		140	100,0		



8.2. Frecuencia de alteraciones hematológicas en EMC

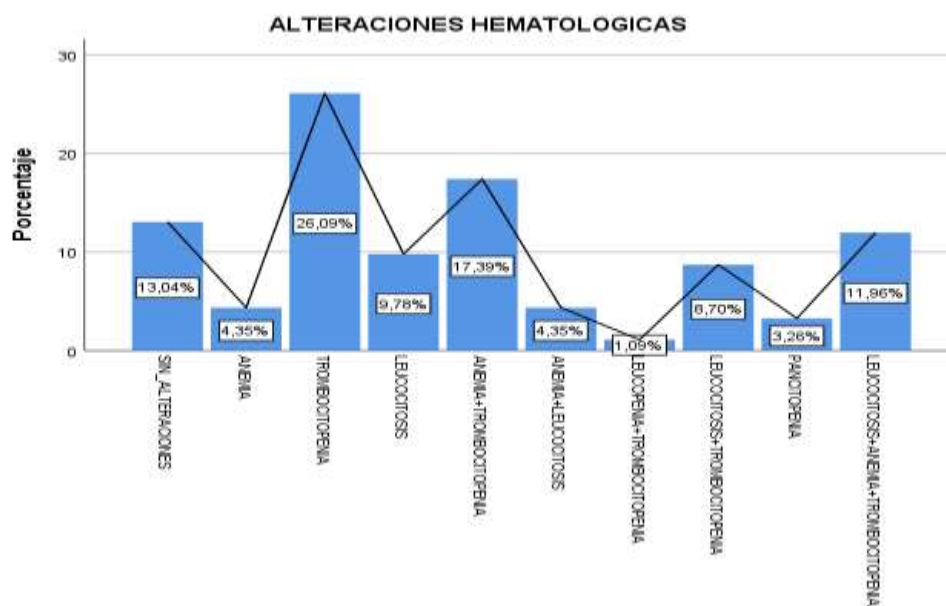
En lo que respecta a las alteraciones hematológicas de los casos positivos en la prueba SNAP, el 13% de los casos cursa sin alteraciones en la biometría hemática, el 4.3% de los casos cursa con anemia, el 26.1% de los casos cursa con trombocitopenia, el 9.8% de los casos cursa con leucocitosis, el 17.4% de los casos cursa con anemia más trombocitopenia, el 4.3% de los casos cursa con anemia más leucocitosis, el 1.1% de los casos cursa con leucopenia más trombocitopenia, el 8.7% de los casos cursa con leucocitosis más trombocitopenia, el 3.3% de los casos presenta pancitopenia y el 12% de los casos muestreados cursa con leucocitosis más anemia más trombocitopenia (ver tabla 4).

Tabla 4: Alteraciones hematológicas presentes en EMC

ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIN_ALTERACIONES	12	8,6	13,0	13,0
	ANEMIA	4	2,9	4,3	17,4
	TROMBOCITOPENIA	24	17,1	26,1	43,5
	LEUCOCITOSIS	9	6,4	9,8	53,3

ANEMIA+TROMBOCITOPENIA	16	11,4	17,4	70,7
ANEMIA+LEUCOCITOSIS	4	2,9	4,3	75,0
LEUCOPENIA+TROMBOCITOPENIA	1	,7	1,1	76,1
LEUCOCITOSIS+TROMBOCITOPENIA	8	5,7	8,7	84,8
PANCITOPENIA	3	2,1	3,3	88,0
LEUCOCITOSIS+ANEMIA+TROMBOCITOPENIA	11	7,9	12,0	100,0
Total	92	65,7	100,0	
Perdidos Sistema	48	34,3		
Total	140	100,0		



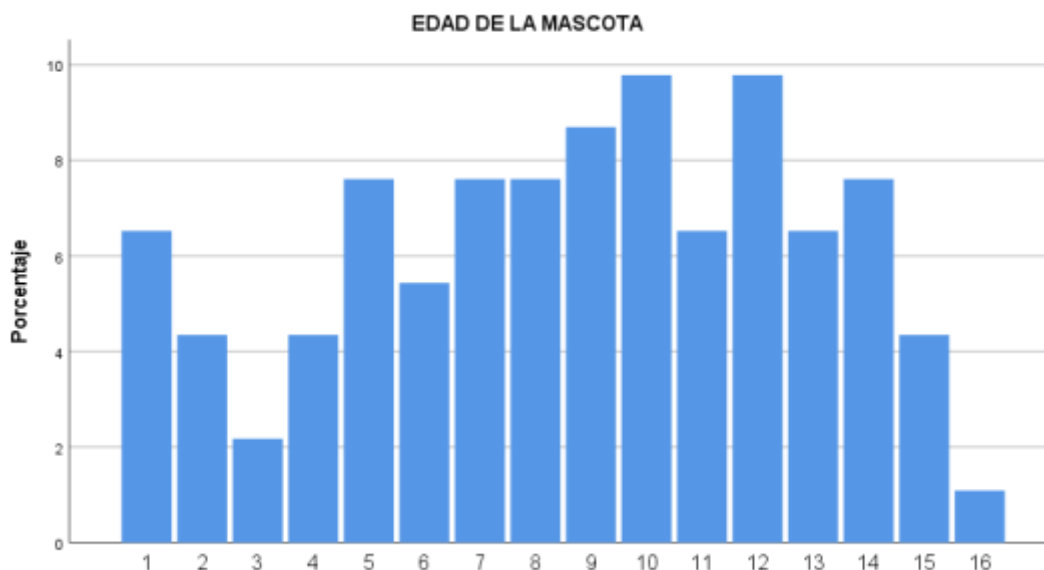
8.3. Relación edad y casos positivos de EMC

En el análisis de relación entre edad y los casos positivos a EMC (ver tabla 5), no existen valores significativos que discriminen a la edad como un factor de no infección, todo perro es susceptible a la enfermedad en cualquier momento de su vida, aunque en el

estudio realizado existe un porcentaje que sobresale con respecto a los demás. El 9.8% de los casos clínicos corresponden a perros de 10 y 12 años. Estos datos contrastan con los establecidos por Pauta(32), donde se categoriza los perros en grupos en determinado periodo de edad, en dicho estudio se obtiene que el 23,5% de los perros de 1 a 8 meses resultaron positivos; 64,7% de los casos corresponden a perros de 9 a 24 meses; y el 11.8% de los casos positivos corresponde a perros mayores de 2 años.

Tabla 5: Porcentaje de relación entre la edad y los casos positivos a EMC

EDAD DE LA MASCOTA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	6	4,3	6,5	6,5
	2	4	2,9	4,3	10,9
	3	2	1,4	2,2	13,0
	4	4	2,9	4,3	17,4
	5	7	5,0	7,6	25,0
	6	5	3,6	5,4	30,4
	7	7	5,0	7,6	38,0
	8	7	5,0	7,6	45,7
	9	8	5,7	8,7	54,3
	10	9	6,4	9,8	64,1
	11	6	4,3	6,5	70,7
	12	9	6,4	9,8	80,4
	13	6	4,3	6,5	87,0
	14	7	5,0	7,6	94,6
	15	4	2,9	4,3	98,9
	16	1	,7	1,1	100,0
	Total	92	65,7	100,0	
Perdidos	Sistema	48	34,3		
Total		140	100,0		

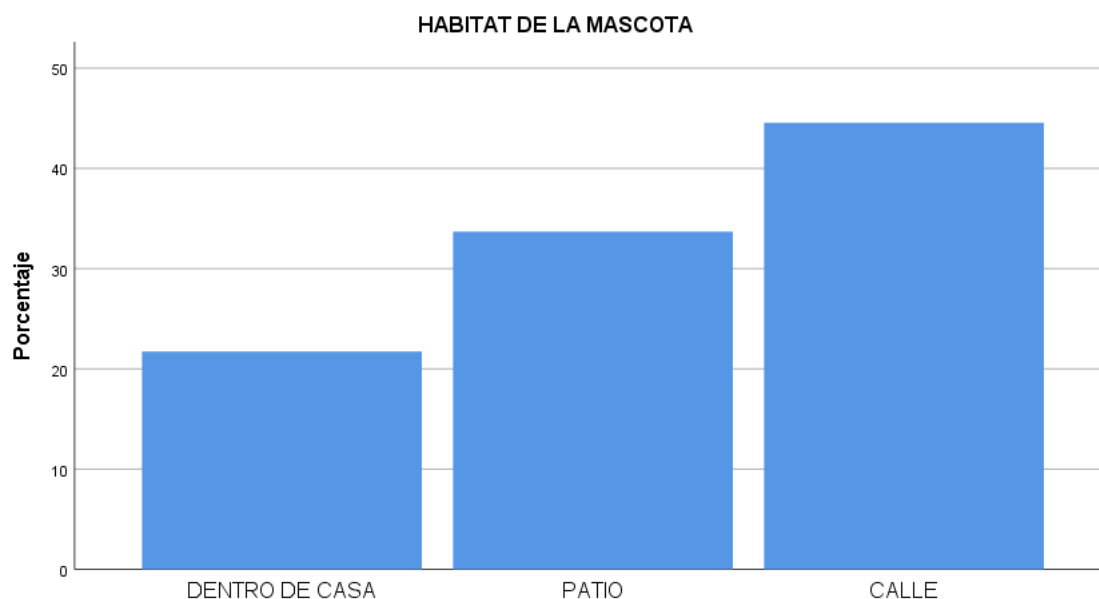


8.4. Relación hábitat y casos positivos a EMC

En lo que respecta a la relación hábitat y casos positivos, se observa un gran porcentaje en los perros que habitan en la calle (44.6%) (ver tabla 6), esto concuerda con la investigación de Espichan(19) que, donde se menciona que no existe mayor significancia en cuanto al hábitat del animal, ya que todos pueden contraer la enfermedad y es que al tener más libertad de movimiento, el contagio con los vectores portadores de la enfermedad es mayor; aun así, no existe mucha variación en los porcentajes con los perros que habitan dentro de casa (24.3%) y en el patio (33.6%).

Tabla 6: Porcentaje de relación entre el hábitat y los casos positivos a EMC

HABITAT DE LA MASCOTA						
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	DENTRO DE CASA	20	14,3	21,7	21,7	
	PATIO	31	22,1	33,7	55,4	
	CALLE	41	29,3	44,6	100,0	
	Total	92	65,7	100,0		
Perdidos	Sistema	48	34,3			
Total		140	100,0			



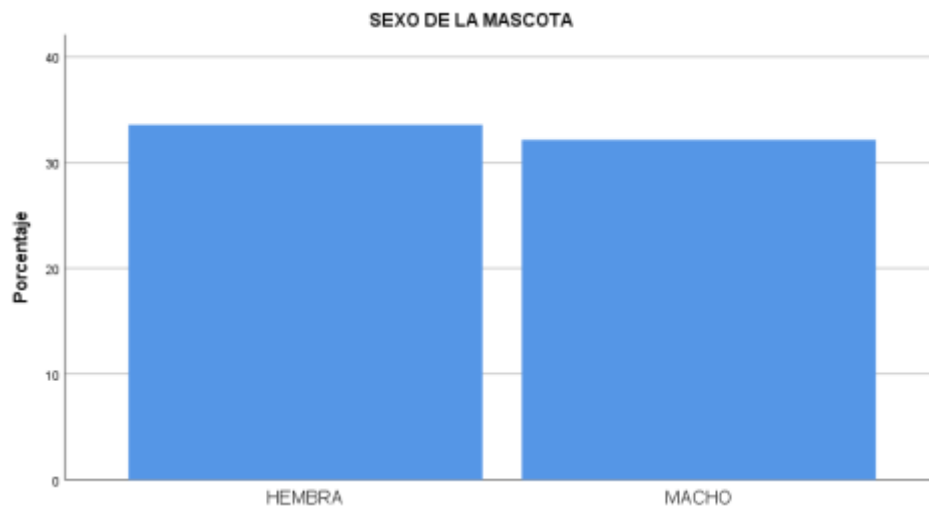
8.5. Relación entre el sexo y los casos positivos a EMC

De acuerdo al análisis establecido en la relación sexo y casos positivos, existe una corta diferencia entre los porcentajes correspondientes a machos (32.1%) y hembras (33.6%) (ver tabla 7). Pauta (32) en su estudio realizado en el 2016, determina un índice porcentual en cuanto a la prevalencia, del 58,8% en perros machos y el 41,2% en hembras.

Tabla 7: Porcentaje de relación entre el sexo y los casos positivos a EMC

SEXO DE LA MASCOTA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	48	34,3	34,3	34,3
HEMBRA	47	33,6	33,6	67,9
MACHO	45	32,1	32,1	100,0
Total	140	100,0	100,0	



9. CONCLUSIÓN

La seroprevalencia de Ehrlichiosis Monocítica Canina EMC en la ciudad de Machala corresponde a un 65.7% (92 casos) de los 138 casos muestreados en las clínicas veterinarias Dr. Vet y Clínica Docente de Especialidades Veterinarias UTMACH.

Con respecto a la identificación de los perros compatibles con los signos clínicos, es importante mencionar que dichos signos son muy inespecíficos y que cualquier caso que se presente con fiebre, letargia, inapetencia, mucosidad nasal, etc., se considera un caso sospechoso de infección por EMC, por lo tanto, es importante realizar las pruebas de ayuda diagnóstica necesarias.

En el presente estudio se estableció la frecuencia de las alteraciones hematológicas en los casos positivos a EMC, donde trombocitopenia alcanzó un 26,1%, siendo así la alteración hematológica más común en los infectados.

De acuerdo a la relación de los casos positivos con edad y sexo. El rango de varianza entre los datos no es significativo, por lo que, ninguno de los factores establecidos, influyen en la infección o no infección por E. canis. Pero con respecto al hábitat del paciente, existe un alto índice de casos positivos en los perros que tienen libre acceso a la calle, esto se explica de acuerdo al riesgo de contagio de vectores.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar estudios anuales con el fin tener una base de datos confiable en cuanto a la seroprevalencia de la enfermedad no solo en la ciudad de Machala, sería muy importante que dichos estudios se establezcan a nivel provincial.

Sería propicio un estudio para evaluar la resistencia de la bacteria *E. canis*, al único antibiótico viable para el tratamiento de la enfermedad.

Se recomienda realizar un estudio para establecer posibles relaciones de *E. canis*, con otros patógenos transmitidos por la garrapata.

Se recomienda realizar un estudio molecular para identificar o descartar la presencia de otras variedades de *Ehrlichia spp*

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gutiérrez N, Perez L, Agrela I. EHRlichiosis CANINA. redalyc.org [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2020 Dec 9];28(4). Available from: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4277/427751143001/427751143001.pdf>
2. Oteo JA, Brouqui P. Ehrlichiosis and human anaplasmosis. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2005 Jun 1 [cited 2020 Oct 23];23(6):375–80. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-ehrlichiosis-anaplasmosis-humana-13076178>
3. Hidrón Botero A, Muñoz Ramirez F, Vega Miranda J. Infectio Asociación Colombiana de Infectología Primer caso de ehrlichiosis monocítica humana reportado en Colombia. 2014 [cited 2020 Oct 23];18(4):162–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infect.2014.04.001>
4. Linske M, Williams S, Stafford K, Lubelczyk C, Henderson E, Welch M, et al. Determining Effects of Winter Weather Conditions on Adult *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) Survival in Connecticut and Maine, USA. *Insects* [Internet]. 2019 Dec 21 [cited 2020 Oct 26];11(1):13. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4450/11/1/13>
5. Vasquez Y. A, Li E. O, Cervantes S. M, Masgo C. D, Zavaleta C. I, Hoyos S. L. Evidencia hematológica de dismegacariocitopenia selectiva en un perro con ehrlichiosis canina. *scielo* [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 24];31:8. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n1/1609-9117-rivep-31-01-e17540.pdf>
6. Franco-Zetina M, Adame-Gallegos J, Dzul-Rosado K. Effectivity of diagnostic methods for the detection of human and canine monocytic ehrlichiosis. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 24];36(5):650–5. Available from: www.revinf.cl
7. Snowden J BMKE et al. Ehrlichiosis [Internet]. StatPearls Publishing, editor. *Encyclopedia of the Neurological Sciences*. Elsevier Inc.; 2020 [cited 2020 Oct 24]. 1070–1071 p. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441966/>
8. de Vienne DM. Lifemap: Exploring the Entire Tree of Life. *PLoS Biol*. 2016 Dec 1;14(12):e2001624.
9. López D. J, Rivera S M, Concha G JC, Gatica Q S, Loeffholz M, Barriga V O.

- Ehrlichiosis humana en Chile, evidencia serológica. *Rev Med Chil* [Internet]. 2003 Jan [cited 2020 Oct 24];131(1):67–70. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Badillo-Viloria M, Díaz-Perez A, Orozco-Sánchez C, De Lavallo-Galvis R. Infección por *Ehrlichia canis* y *Anaplasma* sp. en caninos atendidos en clínicas veterinarias en Barranquilla, Colombia. *Rev MVZ Córdoba*. 2017;22:6023–33.
 11. Polanco D, Rios L. Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Corpoica Cienc y Tecnol Agropecu*. 2016;17(1):81–95.
 12. González Navarrete M, Bezerra da Silva C, Cuello Portal S, Rodríguez Alonso MB, Fonseca AH. Diagnosis of *Ehrlichia canis* in domestic dogs of Havana, Cuba. *Rev Salud Anim* [Internet]. 2019;41(2):1–6. Available from: <http://opn.to/a/qKBuc>
 13. Anderson B, Dawson J, Jones D, Wilson K. Species: *Ehrlichia chaffeensis* [Internet]. List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature. 1992 [cited 2020 Oct 24]. Available from: <https://lpsn.dsmz.de/species/ehrlichia-chaffeensis>
 14. Moshkovski S. Species: *Ehrlichia canis* [Internet]. List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature. 1945 [cited 2020 Oct 24]. Available from: <https://lpsn.dsmz.de/species/ehrlichia-canis>
 15. González-Morteo C, De la Cruz-Moreno O, Álvarez-Guerrero C, Borrayo-González J. A presence of structures suggestive of Ehrlichiosis in dogs from Tepic city Nayarit. *scielo.org.mx* [Internet]. 2017 May 15 [cited 2020 Oct 25];7(3):72. Available from: <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.73.8>
 16. Rikihisa Y. Molecular Pathogenesis of *Ehrlichia chaffeensis* Infection. *Annu Rev Microbiol* [Internet]. 2015 Oct 15 [cited 2020 Oct 25];69(1):283–304. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-micro-091014-104411>
 17. Bunroddith K, Viseshakul N, Chansiri K, Lieberzeit P. QCM-based rapid detection of PCR amplification products of *Ehrlichia canis*. *Anal Chim Acta*. 2018 Feb 25;1001:106–11.
 18. Guglielmone AA, Apanaskevich DA, Estrada-Peña A, Robbins RG, Petney TN, Horak IG. The hard ticks of the world: (Acari: Ixodida: Ixodidae) [Internet]. Vol. 3148, *The Hard Ticks of the World: (Acari: Ixodida: Ixodidae)*. Springer Netherlands; 2014 [cited 2020 Oct 27]. 1–738 p. Available from:

- https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=82766#null
19. Espichan Herrera GM. "DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DE EHRLICHIOSIS CANINA ASOCIADO A FACTORES DE RIESGO DURANTE LOS MESES DE VERANO FEBRERO Y Tesis para Optar el Título Profesional de [Internet]. [LIMA]: UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR; 2019 [cited 2020 Nov 5]. Available from: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/UCS/795/TL-EspichanG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 20. Bermúdez Castillero SE, Daza C, Osorio J, Hurtado A, Suárez J, Santamaria A. Caracterización del primer caso de infección humana por Ehrlichia canis en Panamá. Rev Médica Panamá - ISSN 2412-642X. 2019 Mar 16;38(3).
 21. Perez M, Rikihisa Y, Wen B. Ehrlichia canis-Like Agent Isolated from a Man in Venezuela: Antigenic and Genetic Characterization [Internet]. Vol. 34, JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY. Barquisimeto-Lara; 1996 May [cited 2020 Nov 5]. Available from: <http://jcm.asm.org/>
 22. Rodríguez López LK. Prevalencia y tratamiento de Ehrlichiosis en humanos y caninos de países tropicales de América. [Internet]. [Pereira- Risaralda]: Universidad Tecnológica de Pereira; 2017 [cited 2020 Nov 5]. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/92123461.pdf>
 23. Yu XJ, Walker DH. Epidemiology, molecular biology, and pathogenic mechanisms of Ehrlichia infections. In: Springer International Publishing AG 2016, editor. Rickettsiales: Biology, Molecular Biology, Epidemiology, and Vaccine Development [Internet]. Springer: Springer International Publishing; 2016 [cited 2020 Nov 6]. p. 225–40. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46859-4_12
 24. René-Martellet M, Lebert I, Chêne J, Massot R, Leon M, Leal A, et al. Diagnosis and incidence risk of clinical canine monocytic ehrlichiosis under field conditions in Southern Europe. Parasit Vectors. 2015;8:3.
 25. Martín PL. Comparación de métodos moleculares y serológicos para el diagnóstico de ehrlichiosis monocítica canina [Internet]. La Plata; 2018 Feb [cited 2020 Nov 8]. Available from: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66786>
 26. Tamay de Dios L, Ibarra C, Velasquillo C. Tecnología en salud. Mediagraphic [Internet]. 2013 [cited 2020 Nov 8];2:70–8. Available from:

- www.medigraphic.org.mx <http://www.medigraphic.com/rid> www.medigraphic.org.mx
27. Ygredda Mejía GL. Uveítis en paciente canino con diagnóstico de Ehrlichia canis atendido en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia en el año 2014 [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019 [cited 2020 Nov 8]. Available from: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/7276>
 28. Mazabel Riera CE, Riera Mazabel S. Doxiciclina hiclato, formulaciones de liberación controlada y cromatografía líquida de alta resolución para su detección en plasma. biogenesis [Internet]. 2017;(c):47–62. Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/342118/20802548>
 29. Alcaldía de Machala. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN MACHALA [Internet]. Machala; 2018 [cited 2020 Nov 24]. Available from: https://www.machala.gob.ec/PDF/Planes/PDyOT_2018.pdf
 30. Álvarez-Hernández G, Delgado-de la Mora J. Diseño de Estudios Epidemiológicos. I. El Estudio Transversal: Tomando una Fotografía de la Salud y la Enfermedad. Boletín Clínico Hosp Infant del Estado Son [Internet]. 2015;32(1):26–34. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2015/bis151f.pdf>
 31. Manterola C, Otzen T. Estudios observacionales. Los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. Int J Morphol [Internet]. 2014 [cited 2020 Nov 24];32(2):634–45. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022014000200042&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 32. Pauta F. UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DETERMINACION DEL INDICE DE PREVALENCIA DE HEMOPARASITOS (EHRlichia CANIS) EN LA CLINICA VETERINARIA ANIMALS HAPPY DE LA CIUDAD DE MACHALA [Internet]. [MACHALA]: UTMACH; 2016 [cited 2020 Dec 9]. Available from: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7702/2/DE00055_TRABAJODETITULACION.pdf

12. ANEXOS

ANEXO 1: hojas clínicas con los datos de los pacientes

HOJA CLINICA CORRESPONDIENTE AL TRABAJO DE TITULACION			
HISTORIA CLINICA		FECHA DE INSCRIPCION	
		08/11/2018	
DATOS DEL PROPIETARIO			
PROPIETARIO	Cecilia Orjellana		
DIRECCION	La Aurora "Kachala"		
TELEFONO	0998350224		
EMAIL			
DATOS DEL PACIENTE			
NOMBRE	Luna	SEXO	Hembra
ESPECIE	Canino	PESO	32.5 kg
RAZA	Labrador	EDAD	6 años
		VAC.	
		COLOR	Cafe
		TIPO DE ALIMENTACION	
MOTIVO DE LA CONSULTA			
Se presenta con hiper salivacion, deshidratado, mucosas palidas, conjuntivas, debiles			
DATOS DEL PACIENTE			
F.C	136 /min	MUCOSAS	Palidas
F.R	45	% DHS	
T°	39.8 °C	PULSO	
		T.L.L.C	
		TIPO. RESP	
		LINFONODOS	
LISTA DE PROBLEMAS			
1	hipersalivacion		11
2	deshidratacion		12
3	Inapetencia		13
4	Anorexia		14
5	Mucosas palidas		15
6	Esplenomegalia		16
7	Higado fibroso		17
8	Atonia		18
9			19
10			20
DIAGNOSTICO PRESUNTIVO			
Eritocita crisis Anorexia			
PRUEBAS DE LABORATORIO			
Prueba SNAP (Eritocita - Anorexia) positivo Eritocita			
TRATAMIENTO			
Doxiciclina Insulina			

HOJA CLINICA CORRESPONDIENTE AL TRABAJO DE TITULACION

HISTORIA CLINICA	FECHA DE INSCRIPCION	16/12/2019
------------------	----------------------	------------

DATOS DEL PROPIETARIO

PROPIETARIO	Gloria Lizarriaga.
DIRECCION	Medialoa (Palmeras y 5 ^{ta} Norte)
TELEFONO	0984075535
EMAIL	

DATOS DEL PACIENTE

NOMBRE	Amarillo	SEXO	macho	EDAD	4 años
ESPECIE	canino	PESO	20.8kg	COLOR	amarillo
RAZA	Mestizo	VAC.		TIPO DE ALIMENTACION	

MOTIVO DE LA CONSULTA

Se presenta un caso clínico con características de la clínica de la uremia con aparente náusea y pérdida del equilibrio al caminar.

DATOS DEL PACIENTE

F.C	124 ⁴ / _{min.}	MUCOSAS	pálidas	T.LLC	3 seg
F.R	120 ⁶ / _{min}	% DHS		TIPO. RESP	
T°	39.7 °C	PULSO		LINFONODOS	

LISTA DE PROBLEMAS

- | | | |
|----|-------------------------|----|
| 1 | Ataxia | 11 |
| 2 | Inapetencia. | 12 |
| 3 | Anorexia | 13 |
| 4 | Debilidad generalizada. | 14 |
| 5 | Hipertensión | 15 |
| 6 | | 16 |
| 7 | | 17 |
| 8 | | 18 |
| 9 | | 19 |
| 10 | | 20 |

DIAGNOSTICO PRESUNTIVO

Enfermoso Canino.

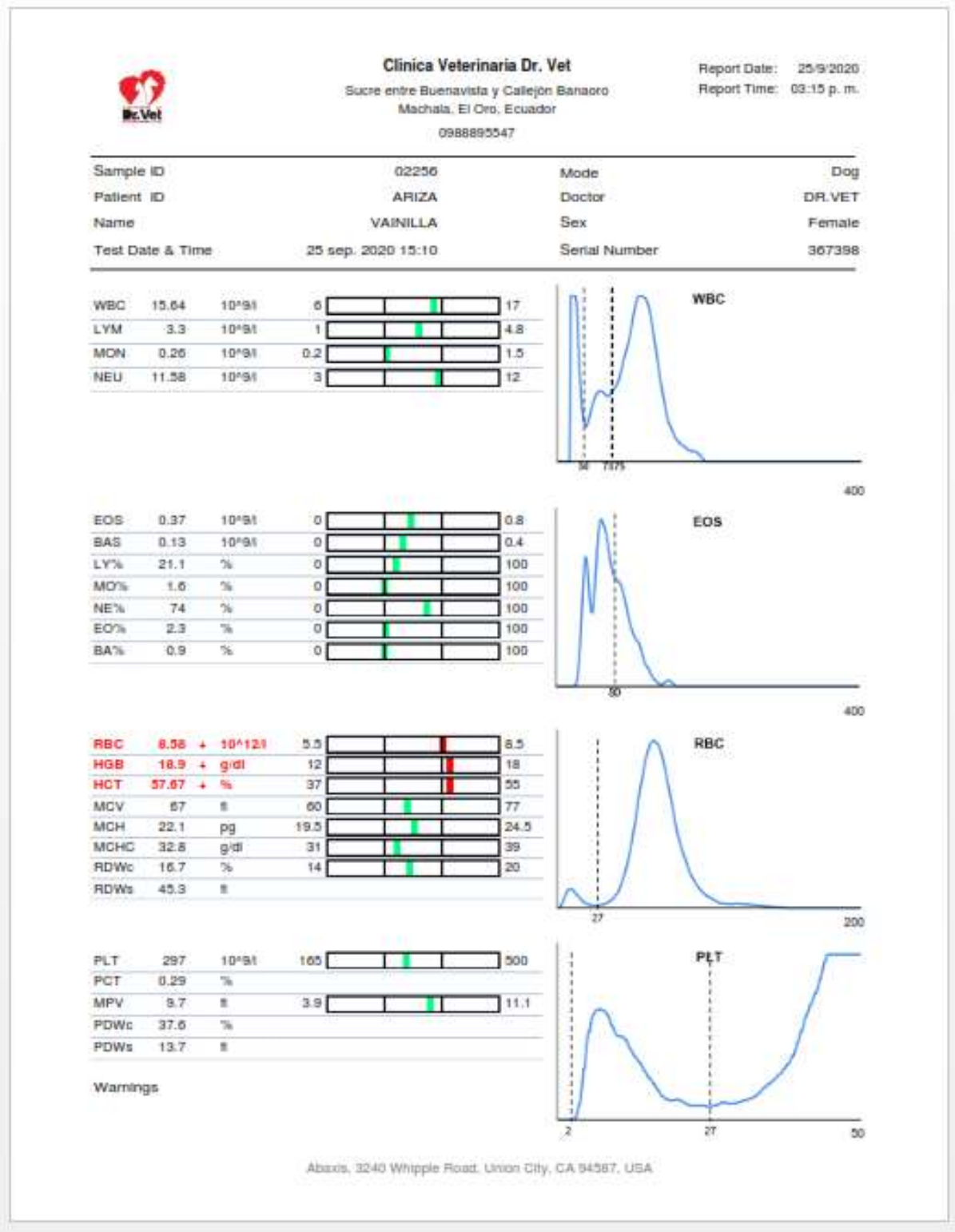
PRUEBAS DE LABORATORIO

Pruebas snap (Enfermoso - Anorexia) positivo Enfermoso

TRATAMIENTO

Anisajet
Hernio.
Doxilona.

ANEXO 2: resultados de biometría sanguínea





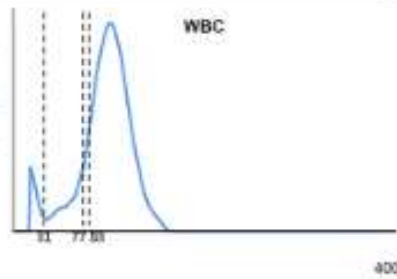
Clinica Veterinaria Dr. Vet

Sucre entre Buenavista y Callejón Banaoro
Machala, El Oro, Ecuador
0988895547

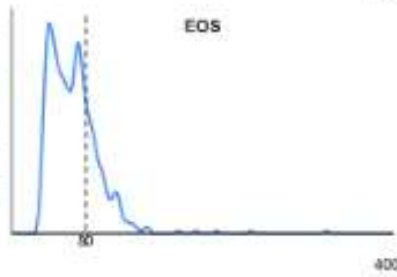
Report Date: 22/9/2020
Report Time: 11:19 a. m.

Sample ID	02250	Mode	Dog
Patient ID	ASTUDILLO	Doctor	DR.VET
Name	LU	Sex	Female
Test Date & Time	22 sep. 2020 10:53	Serial Number	367398

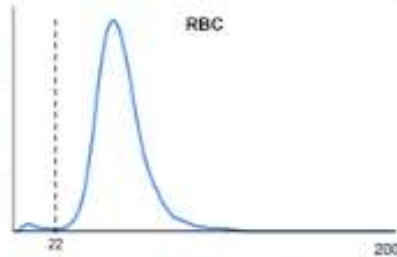
WBC	15.47	10 ⁹ /l	6		17
LYM	2.12	10 ⁹ /l	1		4.8
MON	1.09	10 ⁹ /l	0.2		1.5
NEU	12.16	+ 10 ⁹ /l	3		12



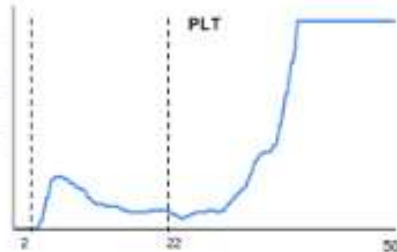
EOS	0.1	10 ⁹ /l	0		0.8
BAS	0.01	10 ⁹ /l	0		0.4
LY%	13.7	%	0		100
MO%	7.1	%	0		100
NE%	78.6	%	0		100
EO%	0.6	%	0		100
BA%	0	%	0		100



RBC	3.92	- 10 ¹² /l	5.5		8.5
HGB	6.0	- g/dl	12		18
HCT	21.96	- %	37		55
MCV	56	- fl	60		77
MCH	16.9	- pg	19.5		24.5
MCHC	30.2	- g/dl	31		39
RDWc	16.8	%	14		20
RDWs	38.3	%			



PLT	43	- 10 ⁹ /l	100		500
PCT	0.04	%			
MPV	9.3	fl	3.9		11.1
PDWc	40.6	%			
PDWs	17.7	%			



Warnings

ANEXO 3: Pruebas SNAP usadas en el muestreo



