



# “PREVALENCIA E IDENTIFICACIÓN DE HEMOPARÁSITOS (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) EN PERROS DE LA CIUDAD DE CUENCA”

## RESUMEN

La investigación realizada sobre “Prevalencia e identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de la ciudad de Cuenca” tuvo como objetivo determinar la prevalencia de hemoparásitos tomando en cuenta la raza, sexo y edad de los caninos de Cuenca y utilizando el método de frotis directo de sangre con tinción Giemsa. La población total de caninos en la ciudad de Cuenca fue de 111900, para la investigación se trabajó con el 0,50% de la población, lo que equivale a 560 muestras, las cuales fueron tomadas al azar. Según los resultados obtenidos el 11,43% de las muestras tomadas fueron positivas a hemoparásitos, de estas 7,43% corresponden a machos y 4,11% a hembras. En lo que respecta a la edad 1,96% representa a los caninos menores a 1 año, 6,79% a caninos comprendidos entre 1 y 5 años y 2,68% a caninos mayores de 5 años. Los resultados en cuanto la raza fueron 9,29% para caninos de razas puras y 2,14% para caninos mestizos. Consecuentemente, la mayor prevalencia se presenta en *Ehrlichia canis* (56,25%), seguido por *Babesia canis* (40,63%) y finalmente *Anaplasma phagocytophilum* (3,13%).

**PALABRAS CLAVES:** Hemoparásitos. Ehrlichia. Babesia. Anaplasma. Perros. Giemsa. Tinción. Garrapatas. Frotis. Sangre.

## INDICE GENERAL

### I INTRODUCCIÓN

5



<b>II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>8</b>
<b>2.1. HEMOPARÁSITOS.</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1. GÉNERO <i>EHRlichia</i>.</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2. GÉNERO <i>BABESIA</i>.</b>	<b>28</b>
<b>2.1.3. GÉNERO <i>ANAPLASMA</i>.</b>	<b>35</b>
<b>2.2. VECTORES.</b>	<b>39</b>
<b>2.2.1. GARRAPATAS.</b>	<b>39</b>
<b>2.3. FROTE PERIFÉRICO.</b>	<b>50</b>
<b>2.4. TINCIÓN GIEMSA.</b>	<b>51</b>
<b>III MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>53</b>
<b>3.1. MATERIALES.</b>	<b>53</b>
<b>3.1.1. MATERIALES DE CAMPO.</b>	<b>53</b>
<b>3.1.2. MATERIALES DE LABORATORIO.</b>	<b>53</b>
<b>3.1.3. MATERIALES DE ESCRITORIO.</b>	<b>54</b>
<b>3.2. MÉTODOS.</b>	<b>54</b>
<b>3.2.2. MÉTODOS DE CAMPO.</b>	<b>55</b>
<b>3.2.3. ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS.</b>	<b>55</b>
<b>3.2.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.</b>	<b>58</b>
<b>3.2.5. FACTORES EN ESTUDIO.</b>	<b>59</b>
<b>3.2.6. PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS.</b>	<b>60</b>
<b>3.2.7. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR EN INVESTIGACIÓN.</b>	<b>61</b>



<b>IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>62</b>
<b>V CONCLUSIONES</b>	<b>134</b>
<b>VI RECOMENDACIONES</b>	<b>136</b>
<b>VII RESUMEN</b>	<b>138</b>
<b>VIII SUMMARY</b>	<b>139</b>
<b>IX BIBLIOGRAFIA</b>	<b>140</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>146</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>159</b>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

---



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“PREVALENCIA E IDENTIFICACIÓN DE  
HEMOPARÁSITOS (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y  
*Anaplasma phagocytophilum*) EN PERROS DE LA  
CIUDAD DE CUENCA”**

Tesis de Grado previa a la  
obtención del Título de Médica  
Veterinaria Zootecnista

**AUTOR:**

Gina Gabriela Domínguez Alvarez

**DIRECTOR:**

Dr. MVZ Fredi Carpio A

**Cuenca – Ecuador**

**2011**



## I INTRODUCCIÓN

Los hemoparásitos son parásitos microscópicos que viven y se reproducen a nivel de vasos sanguíneos, por fuera o dentro de glóbulos rojos o blancos. Estos microorganismos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo, al igual que las garrapatas, causando efectos negativos en la salud de los animales, que se caracterizan especialmente por decaimiento y cuadros hemáticos como anemia y trombocitopenia. La mayoría de los casos clínicos severos se observan en periodos de alta incidencia de garrapatas, que son los principales vectores de los agentes causales de los hemoparásitos.

Estas enfermedades infecciosas están despertando atención especial en los últimos años en la Medicina Veterinaria, debido a diferentes causas, entre las que podemos mencionar: la aparición o detección de nuevos agentes patógenos transmitidos por garrapatas que hasta ahora no se les daba mucha importancia; al hecho de que agentes infecciosos descritos en otras zonas ahora son descubiertos en lugares muy diversos y distantes (debido al cambio climático y a los movimientos migratorios de los propietarios y sus mascotas); al incremento en el número de casos en los que se diagnostican múltiples coinfecciones en el mismo perro y al uso de nuevas técnicas de diagnóstico de alta sensibilidad que permiten



identificar agentes infecciosos que hasta ahora, con los métodos tradicionales, no era posible (Bayer, 2006). El diagnóstico de los agentes causales de las hemoparasitosis debe ser seguro y definitivo, de manera que permita instaurar la terapéutica específica, garantizando la eficacia en el tratamiento y consecuentemente disminución de la mortalidad.

Por estas razones se realizó esta investigación para determinar la prevalencia de hemoparásitos en caninos de la ciudad de Cuenca, para conocer en qué porcentaje los canes de esta ciudad están siendo afectados por estas enfermedades y como Médicos Veterinarios estar preparados para realizar pruebas diagnósticas y sus lineamientos terapéuticos específicos.

Para la ejecución del presente trabajo de investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL:**

1. Determinar la prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) por el método de frotis sanguíneo del pabellón auricular en perros de la ciudad de Cuenca.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**



1. Identificar los hemoparásitos *Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* mediante el método de frotis periférico directo usando tinción GIEMSA en perros de la ciudad de Cuenca.
2. Identificar porcentualmente la presencia de *Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* en perros de la ciudad de Cuenca según la raza, edad y sexo.





## II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. HEMOPARÁSITOS.

#### 2.1.1. GÉNERO *EHRlichia*.

##### 2.1.1.1. Historia.

*Ehrlichia canis* fue identificada por primera vez en 1935 en el Instituto Pasteur de Argelia por Donatien y Lestoquard (Donatien y Lestoquard, 1935), tras observar que algunos perros alojados en sus instalaciones e infestados por garrapatas desarrollaban ocasionalmente un proceso febril agudo que cursaba con anemia. En las extensiones sanguíneas de los perros infectados, observaron unos pequeños microorganismos en el interior de los monocitos, creyendo en un principio que podría tratarse de alguna especie de rickettsia. Estos mismos autores demostraron que no se trataba de *Rickettsia conorii*, la cual afectaba al hombre, si bien se había identificado también en perros (Ascaso, 2001).

Inicialmente, este microorganismo recibió el nombre de *Rickettsia Canis* (Donatien y Lestoquard, 1935; Donatien y Lestoquard, 1936. Moshlcovskii sustituyó en 1945 ese nombre por el actual de *Ehrlichia canis*, como reconocimiento a Paul Ehrlich, gran bacteriólogo alemán (Ascaso, 2001).





A finales de los años 60 e inicios de los 70, diferentes trabajos señalaron a *E. canis* como el agente causal de la pancitopenia tropical canina. A priori no era lógico pensar que el agente etiológico de este proceso fuera *E. canis* ya que, hasta entonces, dicho organismo sólo estaba relacionado con un cuadro benigno, excepto en cachorros (Sainz, 1996).

A pesar de que la ehrlichiosis era conocida desde la década de los 30, los investigadores intensificaron su atención en ella tras la aparición de brotes epizooticos en perros de las fuerzas armadas y el posterior cultivo de *E. canis* (Sainz, 1996).

La investigación en este campo siguió un curso homogéneo hasta 1986, año en el cual se detectó, en medicina humana en Estados Unidos, una enfermedad desconocida hasta el momento, producida por un organismo íntimamente relacionado con *E. canis*. Este hecho dio un nuevo impulso a la investigación sobre esta especie y, en general, sobre las enfermedades producidas por especies del género *Ehrlichia* (Ascaso, 2001).

#### **2.1.1.2. Taxonomía.**

Desde una perspectiva evolutiva y clínica, varios grupos de bacterias han desarrollado un estilo de vida



intracelular obligado que facilita su existencia en insectos vectores o en uno o más hospedadores animales. Debido a la naturaleza persistente de muchas de estas infecciones intracelulares, los factores que en última instancia predisponen al desarrollo de una enfermedad en muchos hospedadores animales todavía no se comprenden completamente (Ettinger, 2007).

Recientes análisis genéticos de los genes de ARNr 16S, de choque térmico y de genes de proteínas de superficie han culminado con una reclasificación notable de los géneros *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Cowdria*, *Neorickettsia* y *Wolbachia*. Como resultado de estas investigaciones el género *Ehrlichia* está ahora formado por *E. canis*, *E. chaffeensis*, *E. ewingii*, *E. muris* y *E. ruminatum* (Ettinger, 2007).

**Orden:** *Rickettsiales*

**Familia:** *Rickettsiaceae*

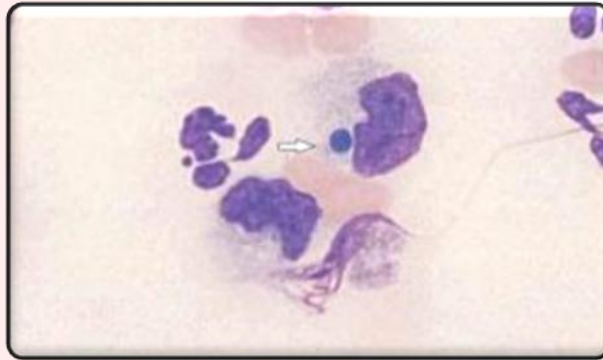
**Tribu:** *Ehrlichieae*

**Género:** *Ehrlichia*

**Especies:** *E. canis* (Ascaso, 2001).

### 2.1.1.3. *Ehrlichia canis*.

Son varias las especies de *Ehrlichia* capaces de infectar al perro, aunque desde un punto de vista clínico la *Ehrlichia canis* es la que más importancia tiene. *E. canis*, al igual que el resto de las especies de ehrlichias, es una bacteria Gram negativa, que se comporta como un parásito obligado intracelular. Las células diana de *E. canis* son las células del sistema mononuclear fagocitario (SMF) y más concretamente los monocitos y algunos tipos de linfocitos circulantes (Ascaso, 2001)



**Figura 1.** Mórula de *Ehrlichia canis* (flecha) en el citoplasma de un monocito, visto en un frotis sanguíneo. (Tinción Giemsa, 1000x) (Shaw y Day, 2005).

Es en el interior de estas células donde se desarrolla su ciclo vital a partir de unas formas cocoides o elipsoides que tienen un diámetro aproximado entre 0,5 y 0,9 micras y que reciben el nombre de cuerpos elementales. La entrada del microorganismo en el interior de la célula parece llevarse a cabo por endocitosis mediada por



receptores proteicos existentes en la superficie celular (Ascaso, 2001).

En las células infectadas la replicación se produce por fisión binaria; a los 3-5 días de post-infección, aparece un pequeño número de cuerpos elementales agrupados, en forma de inclusiones pleomórficas con un tamaño aproximado de 1,4 a 2 micras y que reciben el nombre de cuerpos iniciales. Durante los 7-12 días siguientes continúa el crecimiento y la replicación de estos microorganismos dando lugar a las mórulas (mayores de 2 micras), denominadas así por su típica forma (Sainz, 1996).

Las mórulas se encuentran rodeadas por una membrana que engloba un número variable de cuerpos elementales (incluso hasta 40). La destrucción de la célula hospedadora parece que tiene lugar cuando el citoplasma celular se encuentra repleto de microorganismos, lo que trae consigo una liberación de cuerpos elementales que invaden nuevas células. El ciclo de infección completo, desde la invasión de la célula hospedadora hasta la salida de ella, se completa en 12-28 días (Ascaso, 2001).

#### **2.1.1.4. Transmisión.**

La ehrlichiosis se transmite por la picadura de garrapatas. En concreto, en el caso de *E. canis* existe un



único vector conocido: *Rhipicephalus sanguineus*. Esta garrapata, al alimentarse de un perro con ehrlichiosis, puede ingerir glóbulos blancos con *Ehrlichia* en su citoplasma. Este hecho es mucho más frecuente si la garrapata se fija a perros en fase aguda de la enfermedad, ya que es en esta fase cuando se encuentran un mayor número de leucocitos infectados en sangre (Sainz, Amustegui, Rodriguez y Tesouro, 200-?).

El potencial de la garrapata como vector y reservorio de esta enfermedad es muy alto. De hecho, una vez que la garrapata ha ingerido sangre, ésta puede transmitir la infección hasta al menos 155 días después (Sainz, Amustegui, Rodriguez y Tesouro, 200-?).

Las secreciones de las glándulas salivares de la garrapata constituyen la fuente de transmisión para el perro. Estas secreciones y la inflamación causada por la picadura parecen favorecer la llegada de leucocitos a ese lugar, facilitándose la entrada de *E. canis*, en los mismos (Sainz, Amustegui, Rodriguez y Tesouro, 200-?).

La transmisión de *E. canis* en la garrapata es de tipo transestadial, es decir, de larva a ninfa y de ninfa a adulto, sin que se haya podido demostrar hasta el momento la existencia de transmisión transovárica (de



una generación de garrapatas a la siguiente) (Sainz, Amustegui, Rodriguez y Tesouro, 200-?).

Aunque no es la forma natural de transmisión de la enfermedad, se debe considerar que el empleo de sangre de perros donantes positivos a ehrlichiosis para ser transfundidas puede provocar su transmisión a los perros receptores. Existe un estudio que indica que la transfusión con sangre de perros con infección crónica, que habían contraído la infección 5 años antes, provocó enfermedad a los perros receptores. Por ello, es recomendable confirmar que los perros empleados como donantes son negativos a ehrlichiosis (Sainz, Amustegui, Rodriguez y Tesouro, 200-?).

#### **2.1.1.5. Patogenia y presentación clínica.**

La patogénesis de Ehrlichiosis incluye un período de incubación de 8 a 20 días, seguido de una fase aguda, sub-clínica y a veces crónica. Durante la fase aguda, el parásito ingresa al torrente sanguíneo y linfático y se localiza en los macrófagos del sistema retículo-endotelial del bazo, hígado y ganglios linfáticos, donde se replica por fisión binaria. Desde allí, las células mononucleares infectadas, diseminan a las rickettsias hacia otros órganos del cuerpo (Warner y Harrus, 2000).





Los perros de regiones endémicas y aquellos que viajan hacia o desde áreas endémicas deben ser considerados como candidatos potenciales a enfermarse. La distribución de la Ehrlichiosis está relacionada con la distribución del vector *Rhipicephalus sanguineus* y se ha descrito su ocurrencia en cuatro continentes incluyendo Asia, África, Europa y América (Warner y Harrus, 2000).

Diferentes estudios han descrito una gran variación en los signos clínicos y esto puede ser debido a muchos factores, incluyendo diferencias en la patogenicidad entre las cepas de *Ehrlichia*, infecciones concomitantes con otras enfermedades transmitidas por garrapatas y el estado inmunitario del perro. No hay predilección sexual ni de edad en la infección con *E. canis* y todas las razas pueden ser infectadas. Sin embargo el Ovejero Alemán parece ser el más predispuesto a desarrollar ehrlichiosis (Warner y Harrus, 2000).

El curso de la enfermedad presenta tres fases:

**1. Fase Aguda:** En esta fase es común encontrar garrapatas en el perro. Los signos clínicos pueden ser leves y no específicos, aunque en algunos casos pueden ser severos y comprometer la vida (Ramirez, 2001).

Tras un periodo de incubación de 8 a 20 días se inicia dicha fase y dura de 2 a 4 semanas. Se caracteriza por





alteraciones hematológicas: trombocitopenia, leucopenia y anemia leve variable. Otras alteraciones que se pueden presentar son pérdida de peso, anorexia, letargia, hipertermia, ( $41^{\circ}$  C), linfadenomegalia, exudado óculo-nasal seroso o purulento, hemorragias, disnea. Debido al corto periodo de incubación se puede encontrar en algunos de estos animales una infestación evidente de garrapatas, si no han sido eliminadas todavía. En la mayoría de los casos se resuelve esta fase de forma espontánea y se inicia la siguiente fase (Archila, 2007).

**2. Fase sub-clínica:** puede durar de meses a años. En esta fase el animal recupera el peso perdido y resuelve la hipertermia llegando a tener temperatura corporal normal. En algunos animales puede ser eliminado el parásito, (si su estado inmune es competente). Aunque en la mayoría persiste, instaurándose así la fase crónica (Archila, 2007).

**3. Fase crónica:** puede manifestarse como una enfermedad leve con alteraciones hematológicas y de peso irrelevantes, o por el contrario, se pueden generar cuadros con:

- a) Trombocitopenia, que den síntomas tales como palidez de mucosas, petequias, equimosis en mucosas, y/o hemorragias importantes (epixtasis).
- b) Nefropatía perdedora de proteínas, como una glomerulonefritis que se origina por depósito de



inmunocomplejos sobre los capilares del glomérulo. Esto da lugar a proteinuria que en algunos casos puede llevar a hipoalbuminemia lo que explicaría otro síntoma que se puede observar en Ehrlichiosis edemas en la parte ventral del cuerpo (extremidades, escroto).

- c) Disnea o tos por el edema intersticial a nivel del pulmón.
- d) Hepatomegalia, esplenomegalia o linfadenopatía.
- e) Signos oculares, como otra consecuencia de la glomerulonefritis, ya que son animales que tienden a hipertensión sistémica (como cambio de color en los ojos, ceguera y con bastante frecuencia uveítis, hipema, retinitis, desprendimiento de retina)
- f) Alteraciones neuromusculares principalmente causadas por meningitis inflamatoria o hemorrágica (hiperestesia, estados de estupor, o convulsivos).
- g) Cojeras, rigidez en la marcha por depósitos de inmunocomplejos en las articulaciones (Archila, 2007).

Los signos neurológicos pueden ocurrir tanto en la enfermedad aguda como crónica. Estos incluyen signos de meningoencefalitis, como por ejemplo: lomo arqueado, dolor severo de cuello y lomo, paraparesia o tetraparesia, ataxia, déficit de nervios craneales y convulsiones. Los signos neurológicos pueden ser debidos a hemorragias, infiltración celular extensa y compresión perivascular de las meninges (Warner y Harrus, 2000).



### **2.1.1.6. Alteraciones biopatológicas.**

La ehrlichiosis canina es una enfermedad que cursa con alteraciones en la analítica muy variadas. Debido a que esta enfermedad puede cursar de un modo subclínico o con sintomatología poco específica durante largos periodos de tiempo, son muchas veces los hallazgos en la analítica los que nos hacen sospechar de esta enfermedad (Ascaso, 2001).

**2.1.1.6.1. Hematología.** La trombocitopenia es el hallazgo hematológico más común y consistente en la ehrlichiosis canina aguda. Un aumento concurrente y significativo del volumen medio de plaquetas es también usualmente visto, reflejando una trombopoyesis activa. En la fase aguda de la enfermedad es común la leucopenia y la anemia moderada (usualmente normocítica, normocrómica, no regenerativa). La trombocitopenia moderada es un hallazgo común en la fase subclínica de la enfermedad. Puede haber un descenso en el número de los neutrófilos. Los parámetros eritrocíticos no son afectados normalmente en esta etapa de la enfermedad. La trombocitopenia severa, leucopenia y anemia se presentan más comúnmente durante la fase crónica de la ehrlichiosis canina. La pancitopenia severa es la característica de la fase crónica grave y que ocurre como resultado de una médula ósea hipocelular suprimida (Warner y Harrus, 2000).



**2.1.1.6.2. Bioquímica sanguínea.** En relación con la bioquímica sanguínea, es habitual encontrar hiperproteinemia debida a un aumento de las beta y gamma-globulinas, normalmente policlona, aunque en ocasiones se detectan en el proteinograma picos monoclonales. También se suele presentar hipoalbuminemia asociada a proteinuria debido a glomerulonefritis. Ocasionalmente, la analítica sanguínea puede poner de manifiesto alteraciones motivadas por la existencia de una insuficiencia renal y/o hepática (Sainz, Amusategui, Rodriguez y Tesouro, 200-?).

**2.1.1.6.3. Urianálisis.** Normalmente, no suele ser habitual realizar urianálisis en perros con ehrlichiosis, salvo si nuestro paciente tiene hipoalbuminemia o insuficiencia renal. No obstante, es interesante saber que en un alto porcentaje de perros con ehrlichiosis se puede encontrar proteinuria y hematuria, con o sin uremia, relacionándose con la existencia de lesiones glomerulares inmunomediadas. Esta proteinuria en muchos casos se corrige tras el tratamiento, si bien suele ser necesario esperar, en ocasiones, varios meses. (Ascaso, 2001).

**2.1.1.6.4. Líquido cefalorraquídeo y líquido sinovial.** El análisis del líquido cefalorraquídeo de perros con sintomatología neurológica muestra elevados niveles de proteínas y pleocitosis mononuclear con gran número de



linfocitos y células plasmáticas. El líquido sinovial, en casos con artritis, suele presentar una coloración amarillenta con aumento de la concentración de proteínas y del recuento celular, con predominancia de neutrófilos maduros (75%) y con algunos macrófagos y linfocitos. Aunque ocasionalmente, las típicas mórulas pueden visualizarse tanto en líquido sinovial como en el cefalorraquídeo (Ascaso, 2001).

#### **2.1.1.7. Diagnóstico.**

El rigor y la importancia de establecer, desde un primer momento, un diagnóstico correcto (acorde con los conocimientos científicos actuales y los avances tecnológicos, que han puesto a nuestro alcance toda una amplia batería de pruebas diagnósticas), hace necesario que toda sospecha clínica deba ser complementada y confirmada con pruebas analíticas específicas. Esta confirmación se hace aún mucho más imprescindible si se tiene en cuenta, primero, que las manifestaciones clínicas de la ehrlichiosis canina igualmente pueden presentarse en otras enfermedades; segundo, que no siempre los signos típicos de la enfermedad suelen estar presentes; y tercero, que la mejor forma de garantizar el mejor estado sanitario de los animales y de obtener el mayor éxito terapéutico, es intentando establecer un diagnóstico precoz. Por todo esto, aunque la sintomatología puede hacernos sospechar que estamos ante una ehrlichiosis, el





diagnóstico definitivo se basa en la observación del agente etiológico o en la detección de anticuerpos específicos (Ascaso, 2001).

**2.1.1.7.1. Diagnóstico clínico.** Unos antecedentes de infestación por garrapatas junto con la presentación de una sintomatología caracterizada por fiebre, apatía, adinamia, adelgazamiento, adenopatías, anorexia, palidez de mucosas, muchas veces acompañada de hemorragias, conjuntivitis, rinorrea, trastornos locomotores, dermatitis, etc. constituyen unos pilares sólidos en los que fundamentar un diagnóstico clínico de ehrlichiosis. Si además en los análisis rutinarios de sangre se comprueba la existencia de una marcada hiperproteinemia y de una trombocitopenia, asociada de anemia y/o leucopenia, los datos clínicos que apuntan hacia una ehrlichiosis son todavía más evocadores (Ascaso, 2001).

Aun así, el calificativo que podríamos aplicar al diagnóstico de ehrlichiosis no sería más que el de presuntivo, lo que sugiere la necesidad de una confirmación. Para ello, en la ehrlichiosis, como en todas las enfermedades, disponemos de métodos laboratoriales de diagnóstico directos e indirectos (Ascaso, 2001).

**2.1.1.7.2. Diagnóstico de laboratorio: Métodos Directos.** Se basa en la detección u observación del



agente etiológico a partir de muestras obtenidas del animal sospechoso. La identificación de las mórulas, los cuerpos elementales y/o iniciales de *E. canis* en el interior de los linfocitos y/o monocitos sanguíneos de un perro constituyen una prueba inequívoca de su infección (Ascaso, 2001).

La mejor forma de observar las ehrlichias es en un frotis de sangre capilar (oreja, dedos, rabo), ya que se suelen encontrar mejor que en sangre periférica. Si se trabaja con sangre circulante (obtenida de la vena cefálica o yugular) es preferible realizar una extensión de la capa de glóbulos blancos, tras producir la leuconcentración por centrifugación o sedimentación. Los frotis se tiñen con los colorantes habitualmente empleados para la observación de citologías y leucocitos, como Giemsa o Romanowsky (Colich, Moriena y Alvarez, 2004).

Las mórulas de *E. canis*, suelen aparecer transitoriamente, y fundamentalmente en fase aguda, por lo tanto existe una baja sensibilidad en el diagnóstico etiológico y el hecho de no detectar en las muestras sanguíneas los cuerpos de inclusión de *E. canis* no permite descartar que el animal esté padeciendo este proceso (Ascaso, 2001).





Con la aplicación en veterinaria de la técnica de la reacción de la cadena de la polimerasa (PCR), las posibilidades del diagnóstico se amplían. Este método, aún no suficientemente desarrollado, determinaría ADN de *Ehrlichia*. En este caso, la detección de ADN de *Ehrlichia* nos indica que el parásito está dentro del organismo. En este tipo de pruebas es importante que la interpretación de los resultados se haga con mucha cautela, en base a distinguir si hay una infección activa o no, es decir si la enfermedad progresa o no (Ascaso, 2001).

**2.1.1.7.3. Diagnóstico de laboratorio: Métodos Indirectos.** Una alternativa a la observación directa, que como anteriormente ha quedado de manifiesto no es siempre eficaz, es la detección de la presencia de un agente infeccioso por medio de la valoración de la respuesta inmunitaria del hospedador. El organismo, ante la presencia del parásito producirá anticuerpos, y éstos son fácilmente detectados por medio de técnicas analíticas, como la inmunofluorescencia indirecta (IFI) o el ELISA (enzimo inmuno ensayo). Ambas técnicas se basan en el mismo principio, la diferencia es que los anticuerpos se revelan de distinta forma, y con instrumentos analíticos diferentes (Ascaso, 2001).



**2.1.1.7.3.1. Inmunofluorescencia indirecta (IFI).** Esta técnica es actualmente el método analítico de referencia. Determina anticuerpos anti Ehrlichia específicos (Ascaso, 2001).

**2.1.1.7.3.2. Elisa.** El método ELISA sigue el mismo principio que el de la IFI. Los antígenos están fijados a microplacas, en cada uno de los pocillos (Ascaso, 2001).

Otros tipos de ELISA son los que se pueden realizar en cualquier clínica, sin necesidad de ningún instrumento adicional (“one step”). Estos tipos de ELISA, comercializados por distintos laboratorios en forma de “Kits”, incluyen todo lo necesario para la determinación de ehrlichiosis. El veterinario, observando si aparece color en el círculo o banda correspondiente a la muestra de suero problema, sabrá que el animal presenta una serología positiva (Ascaso, 2001).

**2.1.1.7.4. Diagnóstico diferencial.** La sintomatología clínica de la ehrlichiosis canina es muy variada e inespecífica por lo que puede ser confundida con un gran número de patologías. No obstante, fundamentalmente debe diferenciarse del mieloma múltiple, linfoma, leucemia linfocítica crónica y lupus eritematoso sistémico. En un perro con un cuadro crónico de pérdida de peso, esplenomegalia, linfadenopatía generalizada,



pancitopenia, plasmocitosis en médula ósea y gammopatía monoclonal, el único modo para diferenciar ehrlichiosis canina de mieloma múltiple es obtener una serología positiva para *E*. Esta también es la única forma de distinguir ehrlichiosis de leucemia linfocítica crónica en un animal con pérdida de peso, linfadenopatía leve, hepatoesplenomegalia, linfocitosis y gammopatía monoclonal (Sainz, 1996).

Enfermedades como la babesiosis, hepatozoonosis y hemobartonelosis, por la similitud de sus vectores y, a veces, de su sintomatología, también deben ser descartadas (Sainz, 1996).

Por último, el curso crónico de la ehrlichiosis canina hace posible la concurrencia con cualquier otro proceso patológico, lo que puede despistar en gran medida a la hora de efectuar un diagnóstico. En este sentido la ehrlichiosis canina puede presentarse asociada a un gran número de patologías esporádicas, infecciosas y/o parasitarias (Ascaso, 2001).

#### **2.1.1.8. Tratamiento.**

El tratamiento de elección es la doxiclina a dosis de 5 mg/Kg cada 12 h. o como una sola dosis de 10 mg/Kg cada 24 h. durante periodos de 28 a 30 días (Archila, 2007).



El dipropionato de imidocarb, es el otro gran antirickettsial. Tiene muy buena tolerancia y es una buena alternativa, para cuando se produzcan recidivas o poca respuesta con las tetraciclinas. Se emplea a dosis de 5 mg/kg por vía subcutánea, en inyección única o bien con dos inyecciones separadas entre ambas, quince días. Recientemente se ha descrito un nuevo protocolo similar al anterior, pero con una separación entre las dos inyecciones de doce semanas (Ascaso, F. 2001).

Se recomienda administrar atropina, antes del Imidocarb, a dosis de 0,025mg/Kg a fin de evitar o minimizar los efectos indeseables del imidocarb, como son la excesiva salivación, diarrea, disnea, exudado nasal seroso (Archila, 2007).

En casos graves de anemia, además del tratamiento antimicrobiano se aconseja transfusión sanguínea, (plasma rico en plaquetas), y si hay deshidratación aplicación de fluídoterapia. Cuando hay trombocitopenia grave que hace peligrar la vida del animal, se pueden utilizar los corticoides (prednisona) a corto plazo (2 a 7 días) recordar disminuir la dosis por efecto adrenal. También son útiles cuando hay poliartritis y meningitis (Archila, 2007).



Es preciso tener en cuenta -y así hay que hacérselo saber al propietario- que han de practicarse controles hematológicos, así como pruebas de detección del parásito, (IFA o PCR), después de finalizar el tratamiento, ya que éste no es fácil eliminar en la mayoría de los casos y ha de volverse a instaurar de nuevo el tratamiento e incluso es posible que el parásito persista de por vida en el animal (Archila, 2007).

No olvidar de controlar las alteraciones hepáticas con la clásica terapéutica y otras manifestaciones como también la formación de radicales libres con Vitamina E 800 UI/Animal/Día, se recomienda la utilización de Vitamina C en dosis de 500mg/Animal al día (Archila, 2007).

#### **2.1.1.9. Profilaxis.**

La profilaxis de la ehrlichiosis canina debe estar basada en el control de garrapatas, tanto en el animal como en el medio. Debido a su gran especificidad de hospedador, *R. sanguineus* se ha adaptado perfectamente al medio que rodea al perro, por lo que es frecuente encontrarla en perreras y en los lugares en los que duermen durante todo el año. La inspección frecuente de los perros para la detección de garrapatas también es una sencilla técnica que puede reducir la presencia de futuras infestaciones (Sainz, 1996).



Por otro lado, el control de garrapatas en el perro puede llevarse a cabo mediante métodos de lucha biológica y química utilizando collares impregnados con insecticidas, o bien con soluciones externas, tanto en forma de baños como de pulverización (Sainz, 1996).

En relación con los perros donantes, éstos deben ser seronegativos en dos muestras separadas por 1 mes entre sí. La analítica se repetirá anualmente (Sainz, 1996).

Las medidas profilácticas también deben aplicarse a aquellos animales diagnosticados de ehrlichiosis debido al riesgo de reinfecciones que estos animales tienen, ya que normalmente el medio en el que residen continúa siendo el mismo (Archila, 2007).

Como consecuencia del movimiento de la población canina y de la existencia de perros portadores asintomáticos, siempre se corre el riesgo de que aparezcan nuevos focos enzoóticos en zonas no afectadas previamente (Sainz, 1996).

### **2.1.2. GÉNERO *BABESIA*.**

La babesiosis canina es una enfermedad parasitaria causada por un hemoparásito de la familia Babesidae. Este protozoario tiene un ciclo indirecto cuyo vector transmisor principal es la garrapata común del perro





(*Rhipicephalus sanguineus*) pero también hay otras del género *Dermacentor* sp. Otras formas de transmisión son la transfusión sanguínea de un animal portador infectado a un animal susceptible y la vía transplacentaria (Colich, Moriena y Alvarez, 2004).

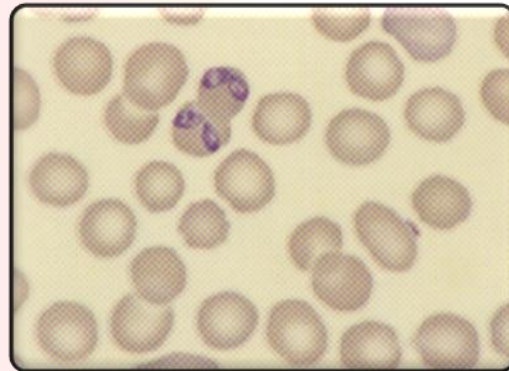
### 2.1.2.1. Taxonomía y filogenia molecular.

La clasificación de *Babesia* los coloca en el orden Piroplasmida dentro del phylum Apicomplexa. Dos formas morfológicamente distintas de la fase eritrocítica en el huésped canino fueron reconocidos en los primeros estudios que llevó a la denominación de la forma más grande, de unos 3-5  $\mu\text{m}$ , como *B. canis*, y la más pequeña (1-3  $\mu\text{m}$ ) como *B. gibsoni*. A pesar de la observación minuciosa de los parásitos en frotis de sangre por muchos investigadores de la época, una mayor comprensión de la clasificación taxonómica de estos parásitos se vio obstaculizada durante la mayor parte de los cien años por el hecho de que sin estos rangos de tamaño general, sus características morfológicas no permitían una mayor diferenciación (Irwin, 2009).

La primera sugerencia de que todas las *B. canis* aisladas no eran especies idénticas, vino del protozoólogo alemán Eduard Reichenow que reconoció diferencias en la patogenicidad de *B. canis* aislada en Francia y África del



Norte (que era más probable que los parásitos se conocen actualmente como *B. (canis) canis* y *B. (canis) vogeli*, respectivamente). Esta clasificación no llegó a concretarse hasta finales de 1980s con la llegada de herramientas moleculares para estudios filogenéticos; genotipado molecular de piroplasmas canino que ha dado lugar actualmente en la identificación de cuatro grandes y al menos cuatro pequeños parásitos, pero es probable que nuevas especies sean añadidas conforme las nuevas cepas son identificadas (Irwin, 2009).



**Figura 2.** Sangre canina. *Babesia canis*. Parejas de protozoos piriformes intraeritrocitarios compatibles con *Babesia canis*. (100x) (Rebar, 2002).

*Babesia canis* fue reclasificado en tres sub-especies (*B. canis canis*, *B. canis rossi* y *B. canis vogeli*) basados en inmunidad cruzada, las pruebas serológicas, la especificidad de vectores y la filogenia molecular, estos parásitos son considerados especies separadas por



derecho propio. Un cuarto 'grande' (todavía sin nombre) (Irwin, 2009).

### **2.1.2.2. Ciclo biológico.**

En las garrapatas, los merozoítos de *Babesia* colonizan el intestino y luego las glándulas salivales y el ovario, produciéndose de tal modo la invasión de la progenie, conocida como transmisión transovárica. De esta forma, las larvas que nacen de huevos infectados tendrán esporozoítos en sus glándulas salivales (Mas, Pérez y Sigal, 2010).

El hospedador intermedio es el canino donde las babesias se reproducen en forma asexual. Al ser éste picado por garrapatas infectadas comienza con una parasitemia transitoria que dura aproximadamente cuatro días. Luego se presenta una parasitemia más intensa alrededor del 15<sup>o</sup> día. El microorganismo se replica a nivel endocelular en los eritrocitos, y puede localizarse también en macrófagos y células endoteliales de pulmón e hígado (Mas, Pérez y Sigal, 2010).

### **2.1.2.3. Distribución geográfica.**

La enfermedad se extiende en todo el mundo, como en África, Europa, EE.UU, América Central y del Sur al igual que su transmisor. En la mayoría de esas zonas



geográficas se encuentran las dos especies principales del hemoparásito (Colich, Moriena y Alvarez, 2004).

#### **2.1.2.4. Cuadro clínico.**

La gravedad de la enfermedad depende de la especie y la cepa de *Babesia* y del estado inmunitario del hospedador. La babesiosis canina puede clasificarse, desde el punto de vista clínico, en una forma no complicada y otra complicada (Ettinger, 2007).

Los casos no complicados presentan, habitualmente, signos relacionados con hemólisis aguda, como fiebre, anorexia, depresión, palidez de mucosas, esplenomegalia y pulso de Corrigan. Esta forma se clasifica, a su vez, en leve, moderada o grave, según la intensidad de la anemia (Ettinger, 2007).

En la forma complicada de la babesiosis, las manifestaciones clínicas incluyen insuficiencia renal aguda, disfunción neurológica, coagulopatías, disfunción hepática, síndrome de dificultad respiratoria aguda, miocarditis, hipotensión y pancreatitis. Las complicaciones menos frecuentes son mialgias, afección ocular, signos del aparato respiratorio superior, necrosis de extremidades y edema (Ettinger, 2007).



Las alteraciones hematológicas primarias incluyen anemia, trombocitopenia y leucocitosis. Las alteraciones en los parámetros bioquímicos varían dependiendo de la gravedad del caso. Habitualmente, los casos no complicados no suelen mostrar cambios bioquímicos. Sin embargo, puede detectarse un aumento de la actividad de las enzimas hepáticas, hipopotasemia, en los casos más graves y aumento del nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) con valores normales de creatina sérica. En los casos complicados, los cambios bioquímicos reflejan las complicaciones subyacentes (Ettinger, 2007).

#### **2.1.2.5. Diagnóstico.**

Los tests utilizados para detectar la infección por Babesia son:

- a) Extensiones de sangre periférica teñidas con Wright o Giemsa, aunque frecuentemente no pueden observarse los parásitos que son en forma de anillo o tétradas (cruz de malta) que son patognomónicas de babesiosis.
- b) Inmunofluorescencia (IFA) se usa para confirmar el diagnóstico cuando la extensión de sangre periférica es negativa.
- c) PCR es un test muy específico para confirmar el diagnóstico, puede ser usado también para monitorizar la progresión de la infección, además de poder detectar



infección persistente en pacientes con sintomatología prolongada (Ramirez, 2001).

### 2.1.2.6. Tratamiento.

El primer objetivo terapéutico en el tratamiento de la babesiosis es corregir la anemia potencialmente mortal mediante transfusiones sanguíneas y la eliminación o inhibición del parásito con fármacos específicos frente a babesias, como clorhidrato de clindamicina, metronidazol e imidocarb (Ettinger, 2007).

**TABLA 1.** Fármacos utilizados contra la *Babesia canis* (Ettinger y Feldman, 2007).

Nombre del Fármaco	Dosis habitual en perros	Vía de administración
Clorhidrato de clindamicina	12,5 mg/kg cada 12 horas durante 14 días	VO
Metronidazol	25mg/kg cada 8-12 horas durante 14 días	VO
Dipropionato de imidocarb	5-6,6g/kg cada 14 días	SC - IM

Los casos no complicados leves o moderados sólo requieren tratamiento antiparasitario; los casos no complicados graves precisan tratamiento antiparasitario y transfusiones sanguíneas. Los casos de la forma



complicada requieren tratamiento adicional dirigido a tratar la complicación existente. (Ettinger, 2007).

Si es posible, debe controlarse las garrapatas. Deben evitarse la administración de fármacos inmunodepresores y la esplenectomía en perros infectados con anterioridad. Los perros utilizados como donantes de sangre deben investigarse en busca de la infección mediante PCR. Actualmente, no existen indicios que sugieran que las especies de *Babesia* que infectan a perros y gatos puedan provocar enfermedad en el ser humano (Ettinger, 2007).

### 2.1.3. GÉNERO ANAPLASMA.

La Anaplasmosis canina se ha denominado como una enfermedad de infecciones bacterianas transmitidas por garrapatas duras (*Ixodidae*), que afecta al ser humano y a los animales. Son de distribución universal, y están provocadas por diferentes especies de los géneros *Anaplasma* de la familia *Anaplasmataceae*. Taxonómicamente pertenece al orden rickettsiales, y se caracteriza por ser Gram negativa, pleomórficas y de crecimiento intracelular obligado. Una característica que la diferencia de las rickettsias es que se replican en unas vacuolas derivadas de la membrana celular de las células que infectan, principalmente leucocitos y plaquetas (Leon, Padilla, Valle, Bautista y Valencia, 200-?).





El género *Anaplasma* está ahora constituido por *A. phagocytophilum* (anteriormente *E. equi*, *E. phagoyitophila* o erliquia granulocítica humana), *A. bovis* y *A. platys* (Ettinger, 2007).

En regiones endémicas, *Ixodes scapularis*, *I. pacificus* o *I. ricinus* (Europa) transmiten *Anaplasma phagocytophilum* a gatos, perros, ovejas, caballos y ser humano (Ettinger, 2007).

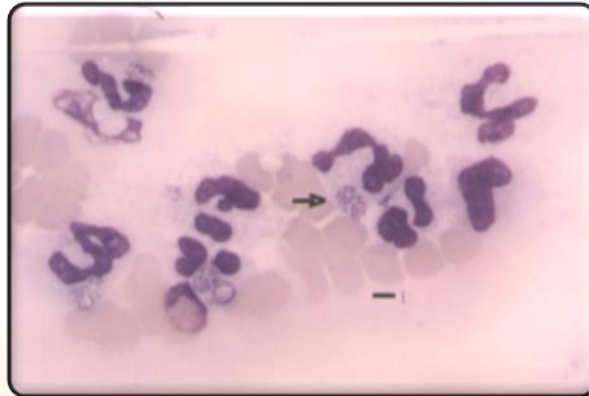
#### **2.1.3.1. Signos clínicos.**

Las alteraciones clínicas notificadas más a menudo en perros son fiebre, letargo y renuencia a moverse, acompañados de linfopenia, trombocitopenia, actividades séricas elevadas de fosfatasa alcalina y amilasa e hipoalbuminemia (Ettinger, 2007).

#### **2.1.3.2. Aislamiento y diagnóstico.**

*Anaplasma phagocytophilum* no crecen en los medios de cultivo habituales, y precisan para su crecimiento líneas celulares. No se tiñen con la tinción de Gram., aunque se pueden poner de manifiesto en las células que infectan, en una especie de agregados citoplasmáticos denominados "mórulas", mediante las tinciones de Wright y Giemsa (Leon, Padilla, Valle, Bautista y Valencia, 200-?).





**Figura 3.** Frotis de sangre canina periférica. Se observa una mórula granulocítica característica de *Anaplasma phagocytophilum*.

Las mórulas granulocíticas pueden encontrarse en el interior de los neutrófilos y se recomienda realizar una serología de fase aguda y de convalecencia para determinar la existencia de seroconversión frente a antígenos de *A. phagocytophilum* en perros, gatos o caballos en enfermedad aguda. La infección por *A. phagocytophilum* también puede confirmarse por PCR. Tanto las pruebas de ELISA como las de IF que utilizan antígenos de *E. canis* no detectarán, en la mayoría de los casos, anticuerpos con reacciones cruzadas en perros con anaplasmosis (Ettinger, 2007).

Para el aislamiento de *A. phagocytophilum* se debe obtener sangre durante la fase aguda de la enfermedad, que es cuando existe la mayor concentración de leucocitos infectados en sangre periférica. La sangre debe ser extraída preferiblemente en tubos de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), y preservada a



temperatura ambiente no más de 48 h o congelada a 20 °C antes de la inoculación en los medios de cultivo. La sangre infectada con *A. phagocytophilum* recogida en tubos de heparina también se ha mostrado útil para el cultivo durante 10 días a temperatura ambiente y hasta 13 días conservada a 4°C. No obstante, se recomienda no utilizar estos tubos ya que comprometen su posterior utilización para la posible amplificación del genoma mediante técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (Leon, Padilla, Valle, Bautista y Valencia, 200-?).

Para el diagnóstico serológico se deben tomar al menos dos muestras de suero, una durante la fase aguda y otra a los 14-21 días en la fase de convalecencia. Se debe tener en cuenta que los anticuerpos pueden persistir durante años tras la infección. Si el suero no va a ser procesado rápidamente es mejor congelarlo (Leon, Padilla, Valle, Bautista y Valencia, 200-?).

Para la observación de leucocitos infectados lo mejor es preparar las extensiones de sangre periférica inmediatamente después de la extracción de sangre. Deben secarse al aire y conservarse a temperatura ambiente para su observación (Leon, Padilla, Valle, Bautista y Valencia, 200-?).



### **2.1.3.3. Tratamiento.**

Ante la sospecha clínica de Anaplasmosis se ha de administrar tratamiento de forma empírica sin esperar la confirmación microbiológica, ya que esta puede tardar semanas o no producirse. Desde el punto de vista terapéutico, el clorhidrato de tetraciclina o doxiclina provocan una mejoría rápida del estado clínico (Ettinger, 2007).

## **2.2. VECTORES.**

### **2.2.1. GARRAPATAS.**

Las garrapatas son parásitos hematófagos en un gran número de vertebrados terrestres, incluidos reptiles, aves, perros y humanos, que tienen gran importancia desde el punto de vista médico veterinario y de salud pública, ya que son vectores de gran número de enfermedades bacterianas, virales, protozoarias y rickettsiales, que afectan tanto a los animales como al hombre. Además causan gran impacto económico, derivado tanto de las medidas preventivas para evitar su presencia en áreas libres, como también de las medidas de control y tratamiento en regiones en donde están presentes (Muñoz y Casanueva, 2001).

Las garrapatas, si bien han sido asociadas siempre con regiones tropicales y subtropicales, están ampliamente distribuidas en el planeta, mostrando una gran



adaptabilidad y resistencia a diferentes condiciones climáticas (Muñoz y Casanueva, 2001). Las garrapatas de importancia veterinaria pueden dividirse en dos familias: *Argasidae*, o garrapatas blandas, e *Ixodidae*, o garrapatas duras (Rodríguez, 2005).

La infestación por garrapatas clínicamente se manifiesta por la presencia de garrapatas sobre la piel en diferentes partes del cuerpo y por la transmisión de importantes enfermedades causadas por virus, bacterias, protozoarios, rickettsias, etc. La transmisión se realiza por vía terrestre. Los estadios evolutivos son: huevo, larva, ninfa y adulto y el desarrollo puede ocurrir en uno, dos o tres huéspedes (Merial, 2003).

**2.2.1.1. Clasificación taxonómica de las garrapatas.**

**TABLA 2.** Clasificación taxonómica de las garrapatas (Rodriguez y Cob, 2005 y Gállego, 2006).

<b>PHYLUM</b>	Arthropoda
<b>CLASE</b>	Arachnida
<b>ORDEN</b>	Metastigmata
<b>FAMILIA</b>	<i>Ixodidae</i> <i>Argasidae</i>

Las familias *Ixodidae* (garrapatas duras) y *Argasidae* (garrapatas blandas) contemplan varios géneros.



**TABLA 3.** Principales géneros de las garrapatas de las familias Ixodidae y Argasidae (Rodríguez y Cob, 2005)

	<b>Género</b>
	<i>Boophilus</i> <i>Amblyomma</i> <i>Dermacentor</i> <i>Rhipicephalus</i> <i>Ixodes</i> <i>Haemaphysalis</i>
	<i>Argas</i> <i>Otobius</i> <i>Ornithodoros</i>

### 2.2.1.2. Ciclo de vida.

Las garrapatas para cumplir con su ciclo de vida pueden requerir de uno, dos o tres huéspedes, pero en este caso nos vamos a centrar en aquellas que requieren de tres huéspedes, pues son las de mayor importancia en animales de compañía, la mayoría pertenecientes a la Familia *Ixodidae*, que son las que transmiten los hemoparásitos en estudio (Merial, 2003).

Las garrapatas hembras ponen los huevecillos en áreas de vegetación abundante, de preferencia en pasto crecido. Los huevos tardan tiempo en eclosionar dependiendo de la especie y de las condiciones medioambientales, extendiéndose o bien acortándose de



acuerdo a las condiciones climáticas. Después de este periodo se libera la larva (con 3 pares de patas), ésta se mueve en el pasto en busca de su primer hospedador y su primera comida (Merial, 2003).

Si en ese momento pasa un humano, un perro ó bien otro huésped intermediario (el cual depende de la especie de garrapata, la larva por si misma ataca, se fija y se mueve hacia alguna parte de la piel para alimentarse (Merial, 2003).

Después de esta comida, la larva se deja caer y muda para convertirse en ninfa (con 4 pares de patas) y empieza a buscar su próximo huésped. Dentro de los estímulos para reconocer al huésped se incluyen dióxido de carbono, olor, vibraciones, interrupción de luz, corrientes de aire, calor y humedad. Las ninfas son muy pequeñas, por lo que pueden pasar desapercibidas, sin embargo ya pueden transmitir enfermedades (Merial, 2003).

Una vez alimentada la ninfa se deja caer de nuevo en el hábitat del huésped y muda para convertirse en adulta (4 pares de patas). La adulta, ya diferenciada sexualmente, se alimenta por un periodo de tiempo determinado, durante este tiempo se enjurgita (se llena de sangre), aumentando su peso hasta 100 veces, copula





(generalmente antes de alimentarse) y se deja caer al hábitat empezando a ovopositar y con ello cierra el ciclo de vida (Merial, 2003).

Posteriormente la garrapata adulta hembra muere. El macho se puede alimentar varias veces. Todas las etapas están fuertemente influidas por el ambiente, cuando las condiciones son favorables el ciclo es menor debido a que la garrapata no entra en período de latencia y es relativamente corto, cuando no, las garrapatas tienen la facultad de entrar en un período de latencia lo cual les permite persistir en el ambiente hasta por 250 días o más sin alimentarse, por lo que aunque a veces creemos que el problema ha sido erradicado, al cambiar las condiciones climáticas (mayor temperatura y humedad relativa) el problema resurge (Merial, 2003).



**Figura 4.** Ciclo de vida de la garrapata marrón del perro, *Rhipicephalus sanguineus* (Blagburn y Dryden, 2002).

Las garrapatas de tres huéspedes tienen gran riesgo de mortalidad al tener que esperar un nuevo huésped después de mudar, este peligro ha creado una serie de adaptaciones que le permiten salvar este contratiempo, entre otras podemos mencionar, aumento de la resistencia al calor o el frío, habilidad de poder

mantenerse largos períodos sin alimentarse, capacidad de poner un gran número de huevos y la adaptación a una amplia variedad de huéspedes. Esto da respuesta, en parte, al porque es tan difícil controlar garrapatas (Merial, 2003).

### 2.2.1.3. Familia Ixodidae.

#### 2.2.1.3.1. Género *Rhipicephalus*.

2.2.1.3.1.1. *Rhipicephalus sanguineus*. Es una garrapata dura, que invade perreras y el entorno doméstico. Las picaduras de esta garrapata pueden ser muy irritantes para el perro. En las infestaciones graves puede observarse una pérdida sanguínea importante. Esta garrapata también constituye un hospedador intermediario de *Babesia canis* y *Ehrlichia canis* (Rodríguez, 2005).

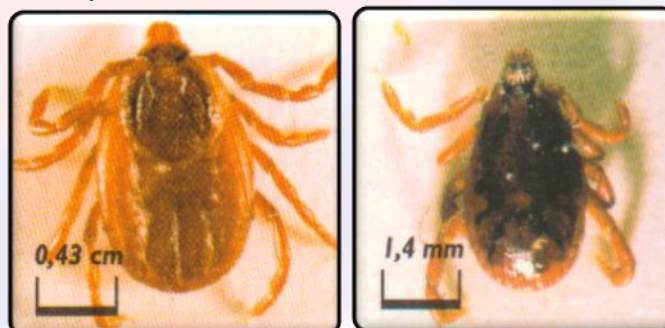


Figura 5. *Rhipicephalus sanguineus* (izq) hembra, (der) macho. (Fisher y McGarry, 2007).

2.2.1.3.1.1.1. **Distribución geográfica.** Es una de las garrapatas más distribuidas en el mundo. Se cree que es



nativa de África, pero se ha encontrado a través del trópico y de áreas templadas del mundo, originado por la migración del hombre y sus perros (Merial, 2003).

**2.2.1.3.1.1.2. Huéspedes.** En los Estados Unidos la *Rhipicephalus sanguineus* ataca exclusivamente al perro; y cuando se encuentra en otro huésped como el caballo, ganado ó el hombre, normalmente está muy asociada a perros. En otras áreas del mundo, *Rhipicephalus sanguineus* ha sido reportada en una amplia variedad de mamíferos de tamaño medio y grandes, así como en aves terrestres. Algunos de estos huéspedes incluyen al gato, venado, ganado bovino, liebre, cabra, caballo, borrego, león, aves (avestruz, pavos, garza), reptiles y el hombre (Merial, 2003).

Sin embargo el perro sigue siendo el huésped preferido cuando está presente. Este amplio rango de huéspedes origina la sospecha que *Rhipicephalus sanguineus* ha desarrollado una u otra raza fisiológica con adaptaciones a huéspedes particulares, o bien consiste de un complejo de distintas especies, las cuales son morfológica o fisiológicamente similares a la clásica "garrapata café del perro", lo que nos refleja la gran complejidad al momento de controlar esta especie de garrapata con métodos tradicionales (Merial, 2003).



**2.2.1.3.1.1.3. Localización en el huésped.** En el perro, el estadio adulto es comúnmente encontrado en las orejas, a lo largo de la nuca, del cuello y en el espacio interdigital. Los estadios inmaduros atacan el cuello. En altas infestaciones, todos los estados activos pueden ser encontrados atacando partes del cuerpo con pelo (Merial, 2003).

#### **2.2.1.3.1.1.4. Ciclo evolutivo.**

Cronología del ciclo evolutivo de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> , garrapata de 3 huéspedes.		
La hembra pone más o menos	4,000	huevos
Período de preovposición	3 - 83	días
Incubación de los huevos	8 - 67	días
Alimentación de la larva	3 - 7	días
Muda larval	6 - 23	días
Alimentación de la ninfa	4 - 9	días
Muda de ninfa	12 - 129	días
Alimentación de la hembra	6 - 50	días
Supervivencia de larvas en ayuno	253	días
Supervivencia de ninfa en ayuno	183	días
Supervivencia de adultos en ayuno	568	días

En condiciones favorables el ciclo se desarrolla tan rápido como 63 días, pero se puede extender a más de 900 días, es decir el problema puede quedar latente por este tiempo.

(Merial, 2003)

**2.2.1.3.2. Género *Ixodes*.** Algunas de las 200 especies del genero *Ixodes* son encontradas en todo el mundo (Merial, 2003).

**2.2.1.3.2.1. *Ixodes scapularis* - “Garrapata de patas negras” o “Garrapata de los hombros”.**



**2.2.1.3.2.1.1. Huésped.** Los adultos prefieren alimentarse sobre grandes mamíferos como perros, ganado, caballos, venados, borregos, cerdos y el hombre. La larva y ninfa se alimentan principalmente de aves, pequeños mamíferos y ocasionalmente lagartos (Merial, 2003).



**Figura 6.** *Ixodes scapularis*, garrapata de patas negras. (Fisher y McGarry, 2007).

**2.2.1.3.2.1.2. Localización en el huésped.** Los adultos usualmente atacan cabeza y cuello de perros, así como otros grandes mamíferos (Merial, 2003).

**2.2.1.3.2.1.3. Ciclo evolutivo.**





**Cronología del ciclo evolutivo de *Ixodes scapularis*,  
garrapata de 3 huéspedes.**

La hembra pone más o menos	3,000	huevos
Periodo de preoviposición	10 - 19	días
Incubación de los huevos	48 - 135	días.
Alimentación de la larva	3 - 9	días
Muda larval	22 - 49	días
Alimentación de la ninfa	3 - 8	días
Muda de ninfa	25 - 56	días
Alimentación de la hembra	8 - 9	días
Supervivencia de larvas en ayuno	75	días
Supervivencia de ninfa en ayuno	60	días
Supervivencia de adultos en ayuno	no determinado	

En condiciones favorables el ciclo se desarrolla tan rápido como 63 días, pero se puede extender a más de 900 días, es decir el problema puede quedar latente por este tiempo.

(Merial, 2003?)

**2.2.1.3.3. Género *Dermacentor*.** Este es uno de los géneros más importantes de garrapatas metastriatas, con 30 especies. La mayoría de los *Dermacentor spp.* son de tipo tri-huésped y se alimentan de sangre de mamíferos. En América las especies más importantes son; *Dermacentor variabilis* o “American dog tick”, *Dermacentor andersoni* o “Rocky Montain Wood tick”, *Dermacentor occidentalis* o “Pacific Coast Tick” y *Dermacentor alipictus* o “Winter tyick” (Pesante, 2007).



**Figura 7.** *Dermacentor variabilis*, garrapata del perro americano (izq.), *Dermacentor andersoni* (der.) (Fisher y McGarry, 2007).

### 2.3. FROTE PERIFÉRICO.

El frote periférico, es un método de laboratorio que se utiliza para el estudio de las características citológicas de las células de la sangre. Se define como frote, frotis o extendido, a la preparación microscópica delgada y transparente, extendida entre dos cristales, obtenida de un líquido espeso o tejido semilíquido o pastoso (sangre, secreciones, exudados, etc.) (González, 200-?).

La preparación y tinción de un extendido o frote de sangre o médula ósea, es una técnica fundamental en hematología. Debe exigirse una excelente calidad ya que de los datos que se obtengan de este estudio, dependerá la conducta a seguir con un determinado paciente. No pueden aceptarse resultados mediocres (González, 200-?).

Los frotis pueden hacerse de dos formas: a) sobre Porta-objetos y b) sobre Cubre-objetos.



La técnica se facilita más utilizando cubre-objetos. No obstante, se prefieren los porta-objetos por las siguientes razones:

- a) Son fáciles de manipular.
- b) Se rompen menos.
- c) Se pueden rotular fácilmente.
- d) No requieren montaje y pueden archivarse de inmediato.

Cualquiera de los tipos de laminilla que se utilice, debe estar perfectamente limpia, sin grasa y seca. Después de realizado el extendido se deja secar al aire. El tiempo y la forma de hacerlo, dependerá de la tinción a utilizar (González, 200-?).

## **2.4. TINCIÓN GIEMSA.**

La tinción de Giemsa es un método habitual para el examen de frotis sanguíneos (Nieto, 2010). Se pueden usar en frotis delgados y frotis de gota gruesa omitiendo el paso de fijación con alcohol metílico (Pérez, 2008).

Es una tinción diferencial que es capaz de distinguir distintas estructuras celulares según su afinidad por colorantes básicos, ácidos o mezcla de ellos. Con esta tinción los eritrocitos aparecen de color naranja rosado, los núcleos de los leucocitos de azul púrpura. El citoplasma marfil o azul claro, las granulaciones neutrófilas pardo claro o violeta claro, las granulaciones



eosinófilas rojo naranja, las granulaciones basófilas azul oscuro a púrpura y las plaquetas lila oscuro (Nieto, 2010).

#### **2.4.1. FUNDAMENTO.**

Se basa en la distinta afinidad que demuestran las células y sus componentes a los distintos colorantes incluidos en el colorante de Giemsa. La tinción de Giemsa emplea como colorante fundamental, una mezcla de tiácnicos catódicos, como el azur A,B y azul de metileno, que colorean el núcleo, mientras que la eosina para coloración citoplasmática, estas sustancias están disueltas en alcohol metílico. La cromatina nuclear adopta la tinción azul violácea algo distinta a la habitual para los colorantes tiacínicos y que recibe la denominación de efecto Giemsa (Pérez, 2008).



### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MATERIALES.

##### 3.1.1. MATERIALES DE CAMPO:

###### 3.1.1.1. Biológicos:

- Caninos de la Ciudad de Cuenca

###### 3.1.1.2. Físicos:

- Aguja hipodérmica #18 x 1/2
- Guantes de examinación
- Portaobjetos
- Mandil
- Hojas de campo
- Caja porta placas
- Algodón

###### 3.1.1.3. Químicos:

- Alcohol etílico

##### 3.1.2. MATERIALES DE LABORATORIO:

###### 3.1.2.1. Biológicos:

- Sangre de caninos

###### 3.1.2.2. Físicos:



- Microscopio
- Portaobjetos
- Mandil
- Guantes de examinación
- Cinta masking
- Cámara de fotos
- Hojas de campo
- Hojas de laboratorio

### **3.1.2.3. Químicos:**

- Colorante de Giemsa
- Aceite de cedro (inmersión)
- Alcohol metílico
- Agua destilada

### **3.1.3. MATERIALES DE ESCRITORIO:**

- Computadora
- Impresora
- Scanner
- CDs
- Cámara de fotos
- Memory flash
- Esferográficos
- Papel bond

### **3.2. MÉTODOS:**





## **MÉTODOS DE CAMPO:**

**3.2.2.1. Recolección de muestras.** Para la recolección de muestras se recomienda seguir el siguiente protocolo:

- a) Alistar los materiales que se van a utilizar.
- b) Toma de datos en la hoja de campo.
- c) Rotular el portaobjetos con el número de muestra.
- d) Sujeción del animal.
- e) Desinfección con alcohol etílico del área donde se va a realizar la punción.
- f) Toma de muestras de sangre por venopunción periférica, en el pabellón auricular.
- g) Depositar una gota de sangre en el portaobjetos y realizar el frote periférico mediante la técnica de los dos portaobjetos.

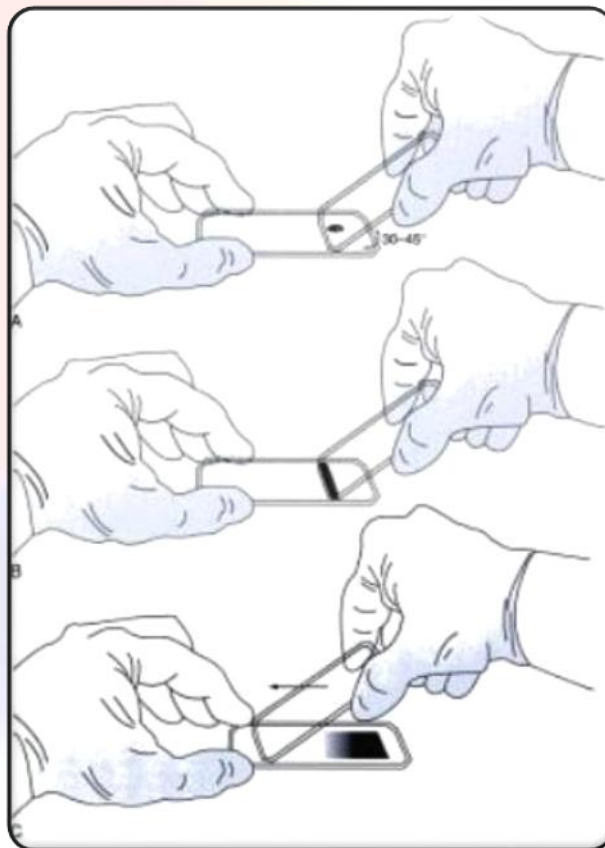
## **3.2.3. ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS.**

Las muestras recolectadas serán analizadas en los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca.
- Laboratorio de la Clínica Veterinaria CLINICAN.

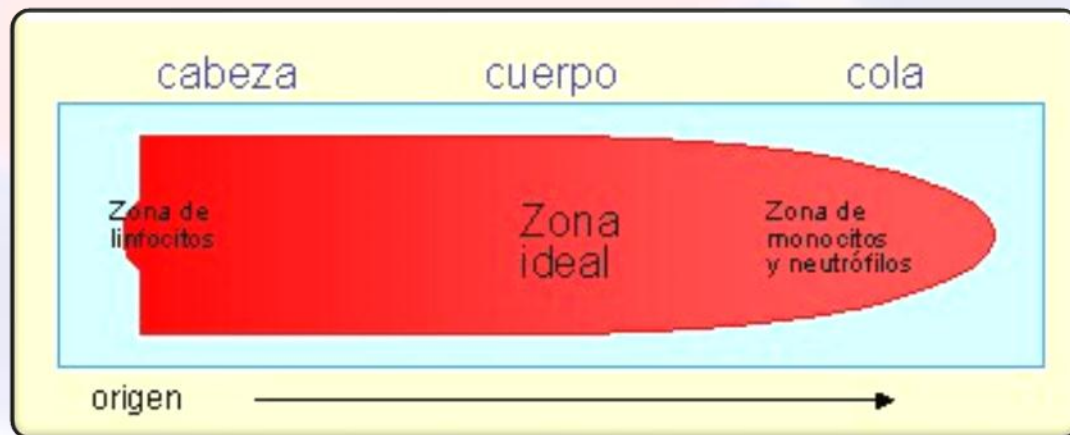
### **3.2.3.1. Frotis periférico: Técnica de los dos portaobjetos:**

- a) Depositar una pequeña gota de sangre en el extremo de un portaobjetos.
- b) Con el borde de otro portaobjetos a 45 grados, tocar la gota, esperar a que la sangre se distribuya por capilaridad y después deslizar suavemente un portaobjetos sobre el otro en sentido longitudinal hasta que la gota quede bien extendida sobre la superficie del primer portaobjetos.
- c) Secado del frotis al ambiente (Gómez, 200\_?).



**Figura 1.** Técnica del portaobjetos en cuña para la preparación de un frotis de sangre periférica (Carr y Rodak, 2010).

Cuando la extensión se realiza por este procedimiento, el frotis presenta **tres zonas** diferenciadas, en las que la morfología eritrocitaria puede variar y la distribución de leucocitos puede ser diferente. La zona en que inicialmente se depositó la gota (“*cabeza*”) es excesivamente gruesa y no puede ser valorada adecuadamente. A continuación se extiende el “*cuerpo*” de la extensión, que corresponde a la región intermedia del frotis y en ella existe un reparto equilibrado de las células; es la zona ideal para la observación microscópica. Por último, al final de la extensión, se encuentran las “*barbas*” o la “*cola*”, es una zona fina donde las células adoptan una disposición de cordones (Gómez, 200-?).



**Figura 2.** Frotis de sangre periférica bien realizado (Gómez, 200-?).



## **Tinción Giemsa.**

### **3.2.3.1.1. Procedimiento:**

- a) Cubrir la superficie del extendido durante 5 minutos con el alcohol metílico y eliminar el excedente (fijación química).
- b) Cubrir el preparado con solución Giemsa diluida (2 gotas de eosianato de azul de metileno por cada mL de agua destilada) y dejar actuar durante 20 minutos.
- c) Lavar con agua.
- d) Dejar secar el preparado al aire.
- e) Observar al microscopio con objetivo de inmersión (Negroni, 2009).

### **3.2.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.**

Las muestras de sangre se tomaran a partir de caninos de la ciudad de Cuenca, de todas las edades, de ambos sexos y de diferentes razas, de una población estimada de la ciudad de Cuenca de las parroquias urbanas según consta en la tabla N° 3.



**TABLA 1.** Censo poblacional canino (Ministerio de Salud Pública, 2008)

AREA N°	POBLACIÓN	PARROQUIAS	NÚMERO DE MUESTRAS	TOTAL DE MUESTRAS	% AREA
<b>1. Pumapungo</b>	15600	Machángara	40	240	0,214
		Totoracocha	40		
		San Blas	40		
		Cañaribamba	40		
		El Sagrario	40		
		Gil Ramírez	40		
		D.			
<b>2. Miraflores</b>	60600	Bellavista	40	80	0,071
		El Vecino	40		
<b>3. Tomebamba</b>	14200	Huayna	40	80	0,071
		Cápac	40		
		Monay			
<b>4. Yanuncay</b>	21500	Yanuncay	40	160	0,142
		San	40		
		Sebastián	40		
		El Batán	40		
		Sucre			
<b>TOTAL</b>	<b>111900</b>		<b>560</b>	<b>560</b>	<b>0,498</b>

### 3.2.5. FACTORES EN ESTUDIO:

- La prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*)



mediante frotis periférico con tinción GIEMSA en perros de la ciudad de Cuenca.

- Conocer que hemoparásito entre *Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* es más común en perros de la ciudad de Cuenca, de acuerdo a edad, raza y sexo.

### **3.2.6. PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS.**

#### **3.2.6.1. Población Universo.**

De acuerdo al plano emitido por el Ministerio de Salud Pública se registra la división en 4 áreas de salud de la ciudad de Cuenca, dentro de los cuales se incluyen 14 parroquias urbanas. La recolección de muestras se realizó tomando el 0,50% de la población estimada en 111900 caninos, lo cual da un total de 560 muestras, las mismas que fueron tomadas de acuerdo a la población estimada de cada parroquia.

#### **3.2.6.2. Muestreo.**

En esta investigación se utilizó el muestreo aleatorio.

#### **3.2.6.3. Análisis estadístico.**

Se realizaron las siguientes pruebas:

- Intervalo de confianza al 95%
- Prueba de  $X^2$
- Gráficos y figuras





### 3.2.7. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR EN INVESTIGACIÓN.

a) **Ubicación:** la ciudad de Cuenca se encuentra situado en la región Centro Sur de la República del Ecuador. Pertenece a la provincia del Azuay.

b) **Altitud:** 2550 m.s.n.m.

c) **Temperatura:** 17° promedio.

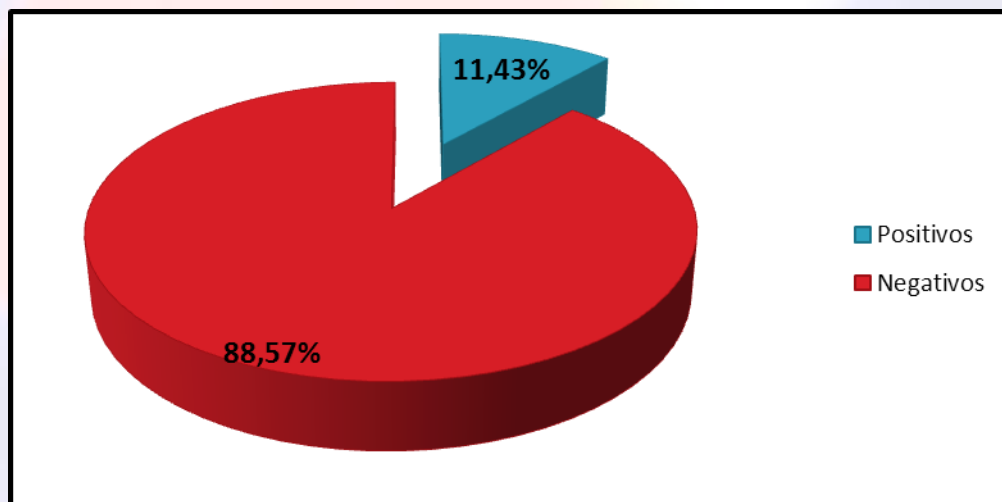
d) **Límites:**

- **Norte:** Cañar
- **Sur:** Loja y El Oro
- **Este:** Morona Santiago y Zamora Chinchipe
- **Oeste:** Guayas

## IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**CUADRO 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Casos		N°	%
Prevalencia	Positivos	64	11,43
	Negativos	496	88,57
Total		560	100



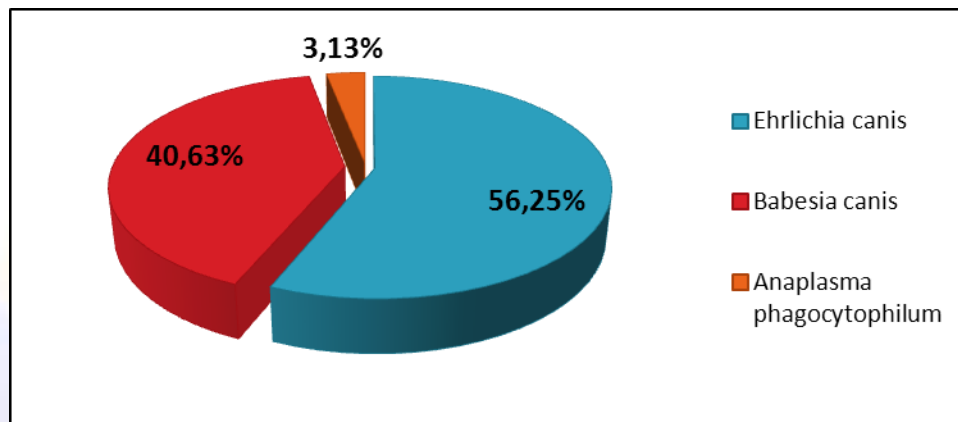
**GRÁFICO 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.



De un total de 560 casos analizados, el 11,43% corresponde a los resultados positivos a hemoparásitos en estudio, mientras que el 88,75% fueron negativos.

**CUADRO 2.** Total general de casos positivos a hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 – Enero 2011.

Hemoparásitos	Total casos positivos	
	N°	%
<i>Ehrlichia canis</i>	36	56,25
<i>Babesia canis</i>	26	40,63
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	2	3,13
<b>Total general</b>	<b>64</b>	<b>100,00</b>



**GRÁFICO 2.** Total general de casos positivos a hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

**Total general de casos positivos a hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca:**

En la investigación se obtuvieron en total 64 muestras positivas, distribuidas de la siguiente manera:

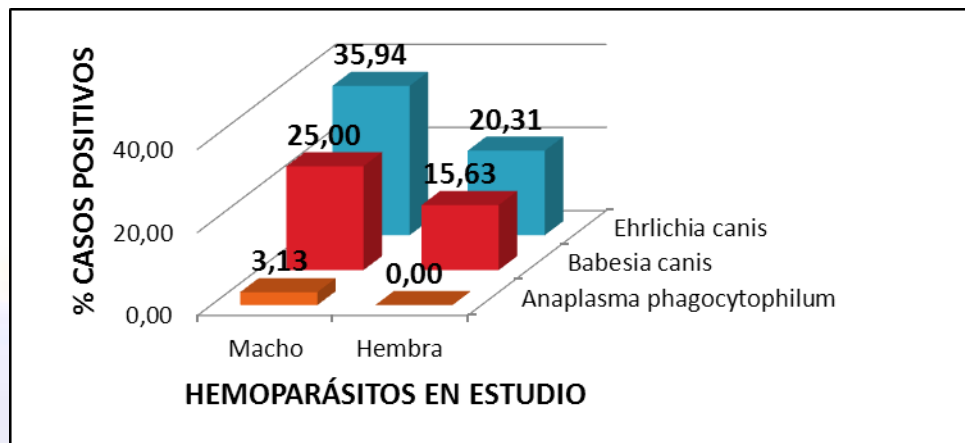
- *Ehrlichia canis*: 36 muestras positivas, igual al 56,25% del total de casos positivos, que representan la prevalencia más alta.
- *Babesia canis*: se encontraron 26 muestras positivas equivalente al 40,63% del total.



- *Anaplasma phagocytophilum*: se diagnosticaron únicamente 2 muestras positivas, correspondiente al 3,13% del total de casos positivos, siendo esta la prevalencia más baja. (Cuadro 2)

**CUADRO 3.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 – Enero 2011.

Hemoparásitos	Sexo				Total general
	Macho		Hembra		
	N°	%	N°	%	
<i>Ehrlichia canis</i>	23	35,94	13	20,31	36
<i>Babesia canis</i>	16	25,00	10	15,63	26
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	2	3,13	0	0,00	2
<b>Total general</b>	<b>41</b>	<b>64,06</b>	<b>23</b>	<b>35,94</b>	<b>64</b>



**GRÁFICO 3.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo en caninos de la ciudad de Cuenca.

Los resultados positivos obtenidos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, son los siguientes:

- ***Ehrlichia canis*:** en total fueron 36 los casos positivos, de los cuales 23 se diagnosticaron en machos, lo que representa el 35,94% y 13 casos fueron en hembras, esto corresponde al 20,31% del total de casos positivos a hemoparásitos.
- ***Babesia canis*:** 26 muestras resultaron positivas a este hemoparásito, de las cuales 16 pertenecen a machos y 10 a hembras. Los machos representan el 25% del total de muestras positivas mientras que las hembras el 15,63%.

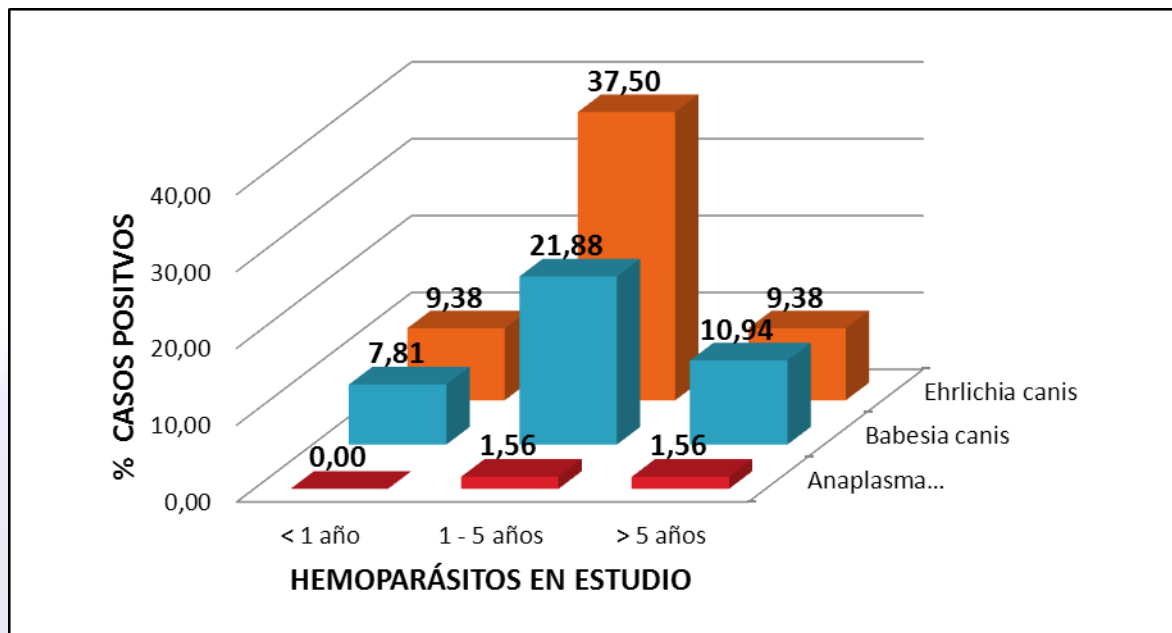




- ***Anaplasma phagocytophilum***: para este hema machos, lo que equivale al 3,13% del total de muestras positivas. (Cuadro 3)

**CUADRO 4.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 – Enero 2011.

Hemoparásitos	Edad						Total general
	< 1 año		1 - 5 años		> 5 años		
	N°	%	N°	%	N°	%	
<b><i>Ehrlichia canis</i></b>	6	9,38	24	37,50	6	9,38	36
<b><i>Babesia canis</i></b>	5	7,81	14	21,88	7	10,94	26
<b><i>Anaplasma phagocytophilum</i></b>	0	0,00	1	1,56	1	1,56	2
<b>Total general</b>	11	17,19	39	60,94	14	21,88	64



**GRAFICO 4.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad en caninos de la ciudad de Cuenca.

Los resultados positivos obtenidos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad, son los siguientes:

- ***Ehrlichia canis***: en total fueron 36 los casos positivos, de los cuales 6 se diagnosticaron en caninos menores a 1 año, lo que representa el 9,38%, 24 casos fueron en caninos entre 1 y 5 años,

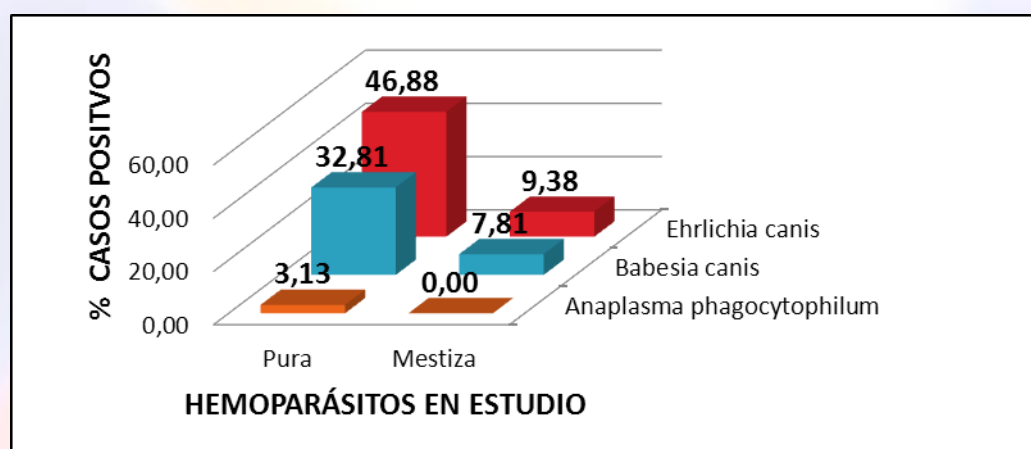


esto corresponde al 20,31% y 6 casos fueron de caninos mayores a 5 años, representado el 9,38% del total de casos positivos a hemoparásitos.

- ***Babesia canis***: 26 muestras resultaron positivas a este hemoparásito, de las cuales 5 pertenecen a caninos menores a 1 año, 14 a caninos entre 1 y 5 años y 7 a caninos mayores a 5 años. Los menores a 1 años representan el 7,81% del total de muestras positivas, los perros comprendidos entre 1 y 5 años de edad representan el 21,88% y los mayores a 5 años 10,94%.
- ***Anaplasma phagocytophilum***: para este hemoparásito resultaron positivas 2 muestras, la una muestras pertenece a un canino entre 1 y 5 años de edad y representa el 1,56% y la otra muestra positiva corresponde a un canino mayor a 5 años, lo que equivale al 1,56% del total de muestras positivas. (Cuadro 4)

**CUADRO 5.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 – Enero 2011.

Hemoparásitos	Raza				Total general
	Pura		Mestiza		
	N°	%	N°	%	
<i>Ehrlichia canis</i>	30	46,88	6	9,38	36
<i>Babesia canis</i>	21	32,81	5	7,81	26
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	2	3,13	0	0,00	2
<b>Total general</b>	<b>53</b>	<b>82,81</b>	<b>11</b>	<b>17,19</b>	<b>64</b>



**GRÁFICO 5.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza en caninos de la ciudad de Cuenca.

Los resultados positivos obtenidos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza, son los siguientes:

- ***Ehrlichia canis*:** en total fueron 36 los casos positivos, de los cuales 30 se diagnosticaron en caninos de raza pura, lo que representa el 46,88% y

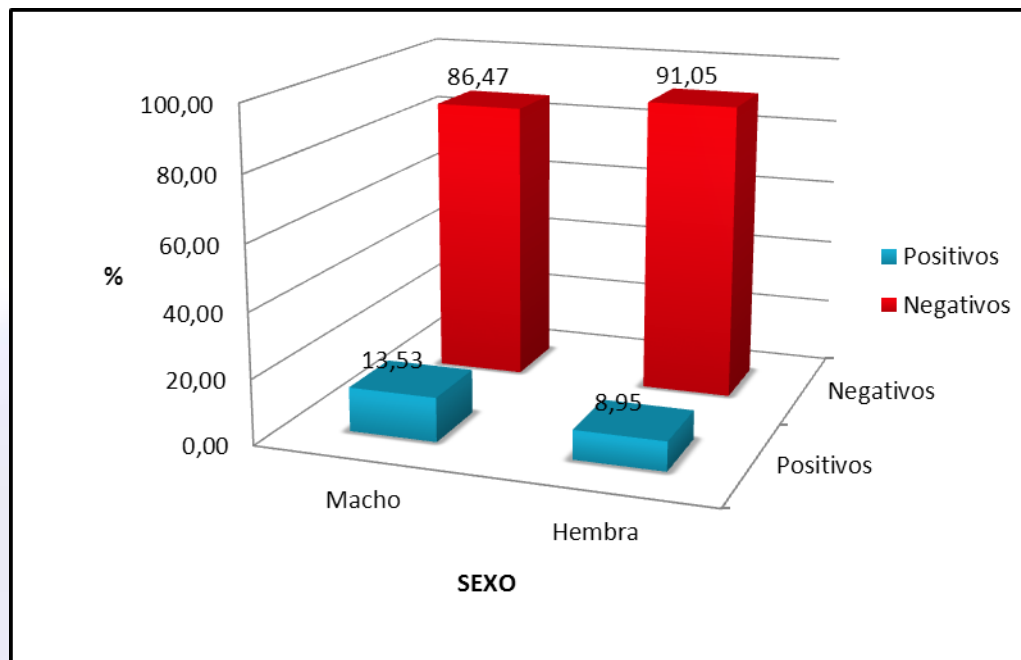


6 casos fueron en caninos mestizos, esto corresponde al 9,38% del total de casos positivos a hemoparásitos.

- **Babesia canis:** 26 muestras resultaron positivas a este hemoparásito, de las cuales 21 pertenecen a caninos puros y 5 a caninos mestizos. Los puros representan el 32,81% del total de muestras positivas mientras que los mestizos un 7,81%.
- **Anaplasma phagocytophilum:** para este hemoparásito resultaron positivas 2 muestras, las cuales corresponden a caninos puros, representando el 3,13% del total de muestras positivas. (Cuadro 5)

**CUADRO 6.** Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Sexo	Prevalencia				Total General	Error Estándar	Intervalo de confianza al 95% de casos positivos	
	Positivos		Negativos				Min	Max
	N°	%	N°	%				
<b>Macho</b>	41	13,53	262	86,47	303	0,0197	0,0968	0,1738
<b>Hembra</b>	23	8,95	234	91,05	257	0,0178	0,0546	0,1244
<b>Total</b>	64	11,43	496	88,57	560	0,0134	0,0879	0,1406



**GRÁFICO 6.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

**Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo:**

De un total de 303 muestras de machos analizadas, 41 resultaron positivas lo que representa 13,53% del total de machos. Con el 95% de confianza la prevalencia de hemoparásitos en machos oscila entre un rango mínimo de 0,0968% y máximo de 0,1738%. (Cuadro 6)





En cuanto a las hembras, 257 muestras fueron analizadas, resultando 23 positivas, representando 8,95% del total de hembras analizadas. La prevalencia de hemoparásitos en hembras, con un intervalo de confianza al 95% oscila entre rangos mínimo y máximo de 0,0546% y 0,1244% respectivamente. (Cuadro 6)

**CUADRO 6. 1.** Prueba de significación para asociación o independencia entre el sexo y la presencia de hemoparásitos en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

-

SEXO	CASOS POSITIVOS		CASOS NEGATIVOS		TOTA DE CASOS
	o	e	o	e	
Macho	41	(34,63)	262	(268,37)	303
Hembra	23	(29,37)	234	(227,63)	257
	<b>64</b>	<b>(64)</b>	<b>496</b>	<b>(496)</b>	<b>560</b>

Indicador	Valor calculado	X2 tab	
		0,05	0,01
Ji Cuadrado x2	2,88 NS	3,84	6,63

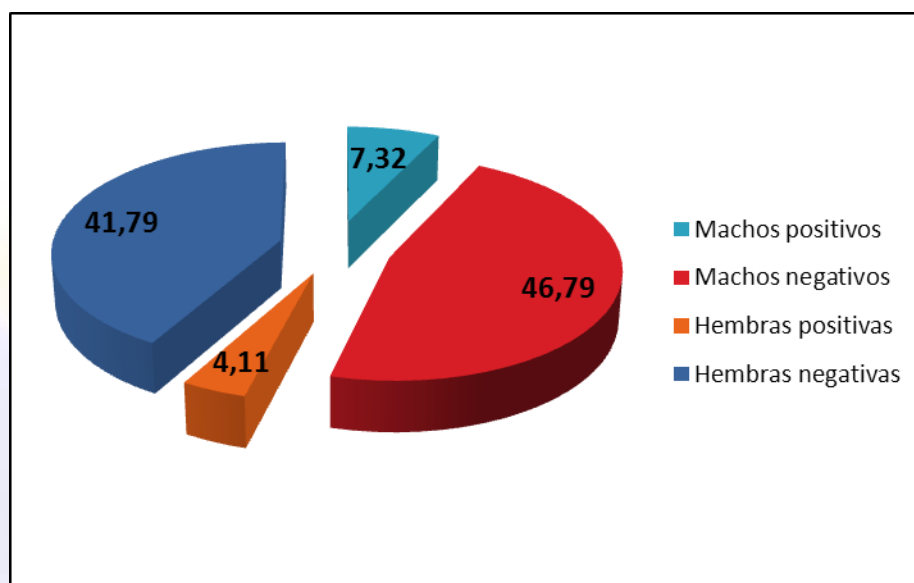
En la prueba de significación de  $X^2$  con el fin de determinar la asociación o independencia entre el sexo y la prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia*



*canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca, se determina un valor de  $X^2$  calculado de 2,88 que comparado con los valores tabulares al 5 y 1% de significación resulta ser no significativo, por lo que concluyo que existe independencia entre el sexo y la presencia de hemoparásitos en caninos. (Cuadro 6. 1)

**CUADRO 6. 2.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Sexo	Prevalencia				Total General
	Positivos		Negativos		
	N°	%	N°	%	
<b>Macho</b>	41	7,32	262	46,79	303
<b>Hembra</b>	23	4,11	234	41,79	257
<b>Total</b>	64	11,43	496	88,57	560



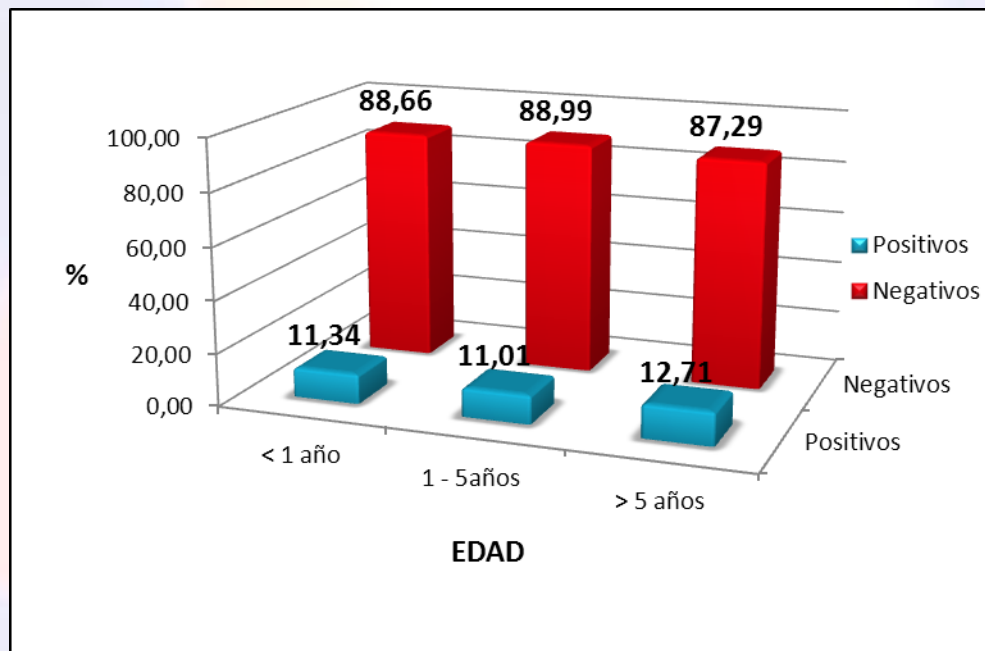
**GRÁFICO 6. 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Del total de 560 muestras analizadas, las de machos positivos representan un 7,32% mientras que las de hembras positivas un 4,11%. (Cuadro 6.2)

**CUADRO 7.** Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.



Edad	Prevalencia				Total General	Error Estándar	Intervalo de confianza al 95% de casos positivos	
	Positivos		Negativos				Min	Max
	N°	%	N°	%				
< 1 año	11	11,34	86	88,66	97	0,0322	0,0503	0,1765
1 - 5 años	38	11,01	307	88,99	345	0,0169	0,0771	0,1432
> 5 años	15	12,71	103	87,29	118	0,0307	0,0670	0,1872
<b>Total</b>	64	11,43	496	88,57	560	0,0134	0,0879	0,1406



**GRÁFICO 7.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



## **Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad:**

Para analizar las muestras de acuerdo a la edad se agruparon en los siguientes rangos de edad: menores a 1 año, entre 1 y 5 años y mayores de 5 años.

En el rango de caninos menores de 1 año, se registró un total de 97 muestras, de las cuales 11 resultaron positivas a hemoparásitos lo que equivale a 11,34% del total de muestras ubicadas en este rango. Con el 95% de confianza la prevalencia de hemoparásitos en caninos menores de 1 año oscila entre un rango mínimo de 0,0503% y máximo de 0,1765%. (Cuadro 7)

Dentro de los caninos entre 1 y 5 años se analizaron 345 muestras, dando positivo 38 muestras que representa 11,01% del total de muestras de caninos entre estas edades. La prevalencia de hemoparásitos en hembras, con un intervalo de confianza al 95% oscila entre rangos mínimo y máximo de 0,0771% y 0,1432% respectivamente. (Cuadro 7)

Se recolectaron 118 muestras pertenecientes a perros mayores de 5 años, de estas, 15 resultaron positivas, que corresponde al 12,71% del total de estas muestras. Utilizando un intervalo de confianza al 95% obtenemos un rango mínimo de 0,0670% y máximo de 0,1872% para la



prevalencia de hemoparásitos en caninos mayores a 5 años. (Cuadro 7)

**CUADRO 7. 1.** Prueba de significación para asociación o independencia entre la edad y la presencia de hemoparásitos en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

RANGOS DE EDAD	CASOS POSITIVOS		CASOS NEGATIVOS		TOTAL DE CASOS
	o	e	o	e	
< 1 año	11	(11,09)	86	(85,91)	97
1 - 5 años	38	(39,43)	307	(305,57)	345
> 5 años	15	(13,49)	103	(104,51)	118
	<b>64</b>	<b>(64,01)</b>	<b>496</b>	<b>(495,99)</b>	<b>560</b>

Indicador	Valor calculado	X2 tab	
		0,05	0,01
Ji Cuadrado x2	0,25 NS	5,99	9,21

Realizada la prueba de significación de  $X^2$  con el fin de determinar la asociación o independencia entre la edad y la prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca, se determina un valor de  $X^2$  calculado de 0,25 que comparado con los valores tabulares al 5 y 1% de significación resulta ser no

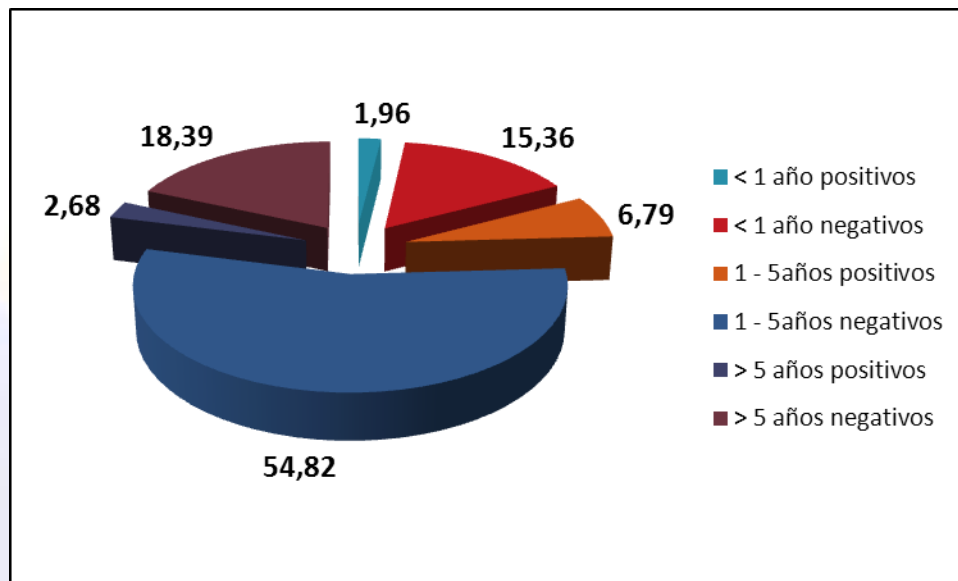




significativo, lo que indica que no existe asociación entre la edad y la presencia de hemoparásitos en caninos de la ciudad de Cuenca. (Cuadro 7.1)

**CUADRO 7. 2.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Edad	Prevalencia				Total General
	Positivos		Negativos		
	N°	%	N°	%	
< 1 año	11	1,96	86	15,36	97
1 - 5años	38	6,79	307	54,82	345
> 5 años	15	2,68	103	18,39	118
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>11,43</b>	<b>496</b>	<b>88,57</b>	<b>560</b>



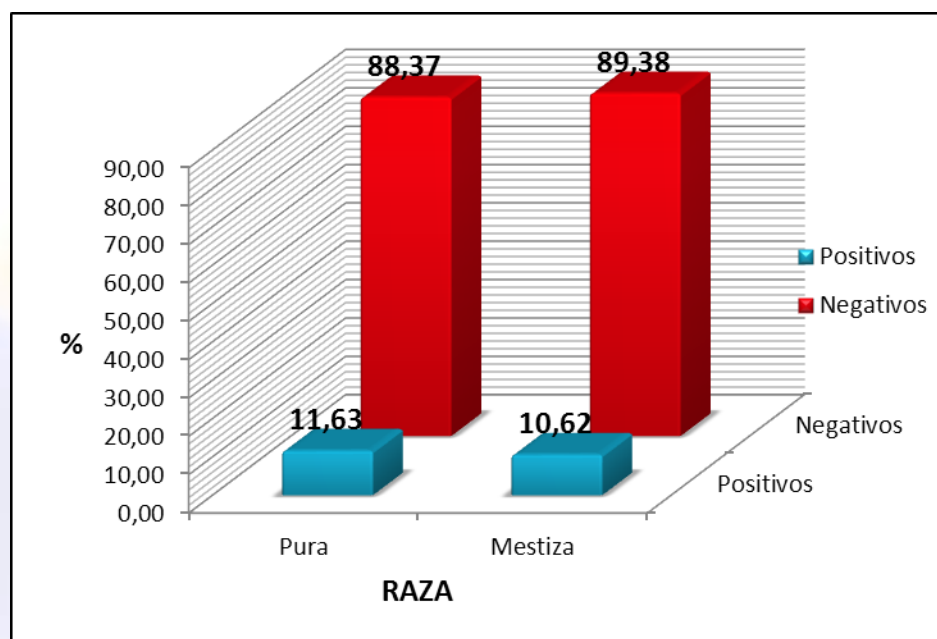
**GRÁFICO 7. 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Del total de 560 muestras analizadas, los resultados positivos obtenidos representan los siguientes porcentajes: caninos menores de 1 año representan el 1,96%, perros entre 1 y 5 años, 6,79% y perros mayores de 5 años el 2,68%. (Cuadro 7.2)



**CUADRO 8.** Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Razas	Prevalencia				Total General	Error Estándar	Intervalo de confianza al 95% de casos positivos	
	Positivos		Negativos				Min	Max
	N°	%	N°	%				
Pura	52	11,63	395	88,37	447	0,0152	0,0866	0,1461
Mestiza	12	10,62	101	89,38	113	0,0290	0,0494	0,1630
Total	64	11,43	496	88,57	560	0,0134	0,0879	0,1406



**GRÁFICO 8.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

**Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza:**

De las 560 muestras recolectadas, 447 fueron de caninos de raza pura y de las cuales 52 resultaron positivas representando un 11,63% del total de perros puros. Con el 95% de confianza la prevalencia de hemoparásitos en caninos de raza pura oscila entre un rango mínimo de 0,0866% y máximo de 0,1461%. (Cuadro 8)



Las muestras pertenecientes a caninos de raza mestiza fueron 113, y resultaron positivas 12, que equivale al 10,62% del total de perros mestizos. La prevalencia de hemoparásitos en caninos mestizos, con un intervalo de confianza al 95% oscila entre rangos mínimo y máximo de 0,0494% y 0,1630% respectivamente. (Cuadro 8)

**CUADRO 8. 1.** Prueba de significación para asociación o independencia entre la raza y la presencia de hemoparásitos en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

SEXO	CASOS POSITIVOS		CASOS NEGATIVOS		TOTAL DE CASOS
	o	e	o	e	
Pura	52	(51,09)	395	(395,91)	447
Mestiza	12	(12,91)	101	(100,09)	113
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>(64)</b>	<b>496</b>	<b>(496)</b>	<b>560</b>

Indicador	Valor calculado	X2 tab	
		0,05	0,01
Ji Cuadrado x2	0,0907 NS	3,84	6,63

Realizada la prueba de significación de  $X^2$  con el fin de determinar la asociación o independencia entre la raza y la prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia*

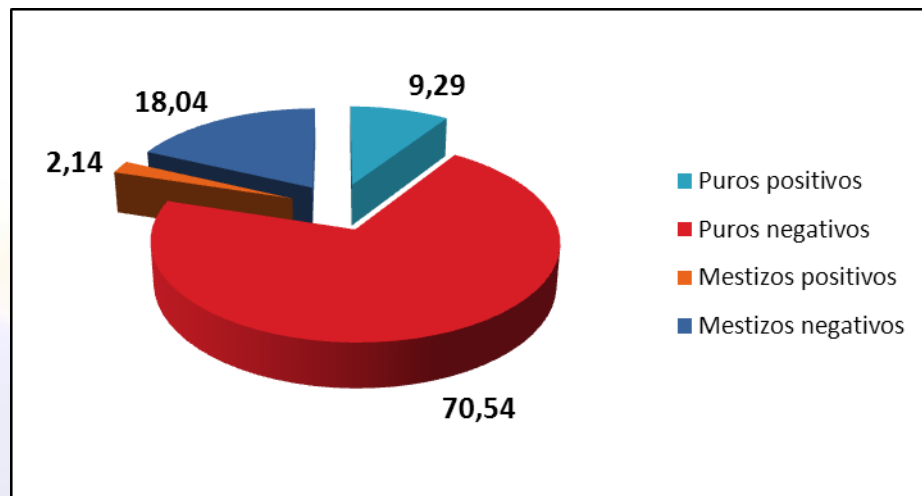


*canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca, se determina un valor de  $X^2$  calculado de 0,0907 que comparado con los valores tabulares al 5 y 1% de significación resulta ser no significativo, lo que indica que no existe asociación entre la raza y la presencia de hemoparásitos en caninos de la ciudad de Cuenca. (Cuadro 8.1)

**CUADRO 8. 2.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Razas	Prevalencia				Total General
	Positivos		Negativos		
	N°	%	N°	%	
Pura	52	9,29	395	70,54	447
Mestiza	12	2,14	101	18,04	113
Total	64	11,43	496	88,57	560





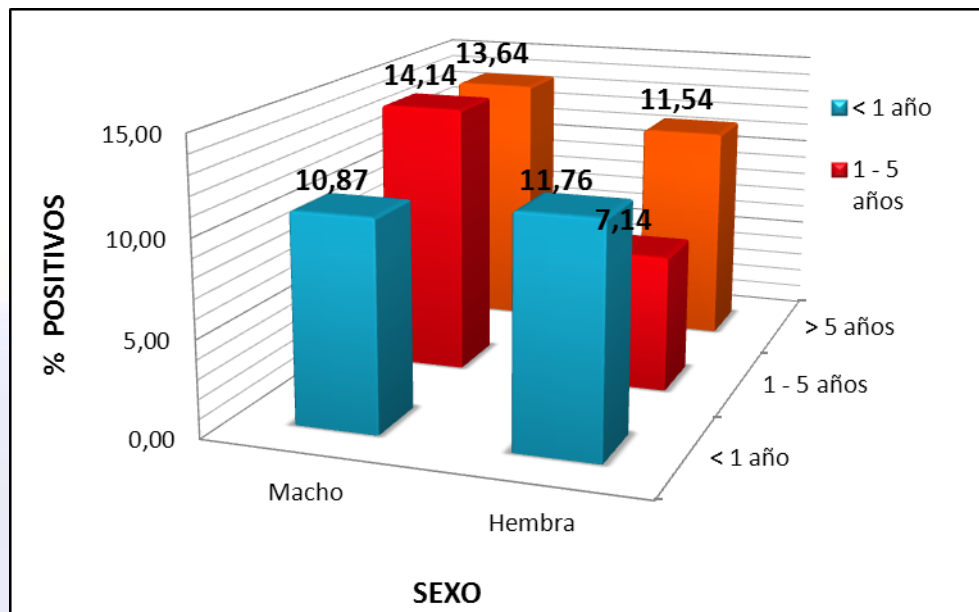
**GRÁFICO 8. 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Del total de 560 muestras analizadas, las de caninos puros positivos representan el 9,29%, mientras que las de caninos mestizos positivos el 2,14%. (Cuadro 8.1)



**CUADRO 9.** Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la edad y al sexo, en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Edad en años	Macho					Hembra					Total	Error estándar en machos	Error estándar en hembras	Intervalo de confianza al 95%			
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal				Machos		Hembras	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%					Min	Max	Min	Max
< 1 año	5	10,87	41	89,13	46	6	11,76	45	88,24	51	97	0,0459	0,0451	0,0187	0,1986	0,0292	0,2061
1 - 5 años	27	14,14	164	85,86	191	11	7,14	143	92,86	154	345	0,0252	0,0208	0,0920	0,1908	0,0308	0,1121
> 5 años	9	13,64	57	86,36	66	6	11,54	46	88,46	52	118	0,0422	0,0443	0,0536	0,2192	0,0285	0,2022
<b>Total</b>	41	7,32	262	46,79	303	23	8,95	234	41,79	257	560	0,0106	0,0121	0,0524	0,0941	0,0659	0,1131



**GRÁFICO 9.** Casos positivos de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y edad en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

**Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y edad:**

De las 303 muestras recolectadas pertenecientes a machos, se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 46 muestras recolectadas en total, de las cuales 5 resultaron positivas, representando el 10,87% del total de machos comprendidos en este rango de edad. Con



un intervalo de confianza al 95% se calculan los rangos mínimo y máximo que son: 0,0187% y 0,1986% respectivamente.

- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 191 muestras en total, resultando positivas 27 muestras, lo que equivale al 14,14% del total de machos entre 1 y 5 años. El cálculo del rango mínimo y máximo se lo hace con un intervalo de confianza al 95% y se obtienen los siguientes resultados: rango mínimo: 0,0920% y rango máximo: 0,1908%.
- **Caninos mayores a 5 años:** 66 fueron las muestras recolectadas y 9 resultaron positivas, lo que es igual al 13,64% del total de machos mayores a 5 años de edad. El rango mínimo es de 0,0536% y el máximo es 0,2192%, ambos cálculos con un intervalo de confianza al 95%. (Cuadro 9)

En cuanto a las hembras, fueron un total de 257 muestras recolectadas, que dieron los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 51 muestras recolectadas en total, de las cuales 6 resultaron positivas, representando el 11,76% del total de hembras comprendidas en este rango de edad. El cálculo del rango mínimo y máximo se lo hace con un intervalo de confianza al 95% y se obtienen los siguientes resultados: rango mínimo: 0,0292% y rango máximo: 0,2061%.



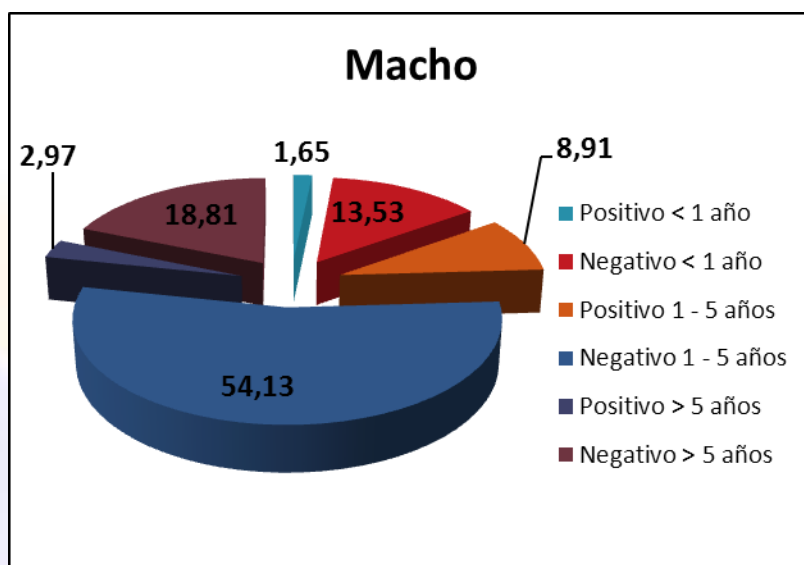
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 154 muestras en total, resultando positivas 11 muestras, lo que equivale al 7,14% del total de hembras entre 1 y 5 años. Se obtienen el rango mínimo y máximo con un intervalo de confianza al 95% dando los siguientes resultados: mínimo 0,0308% y máximo 0,1121%.
- **Caninos mayores a 5 años:** 52 fueron las muestras recolectadas y 6 resultaron positivas, lo que es igual al 11,54% del total de hembras mayores a 5 años de edad. Con un intervalo de confianza al 95% se calculan los rangos mínimo y máximo que son: 0,0285% y 0,2022% respectivamente. (Cuadro 9)



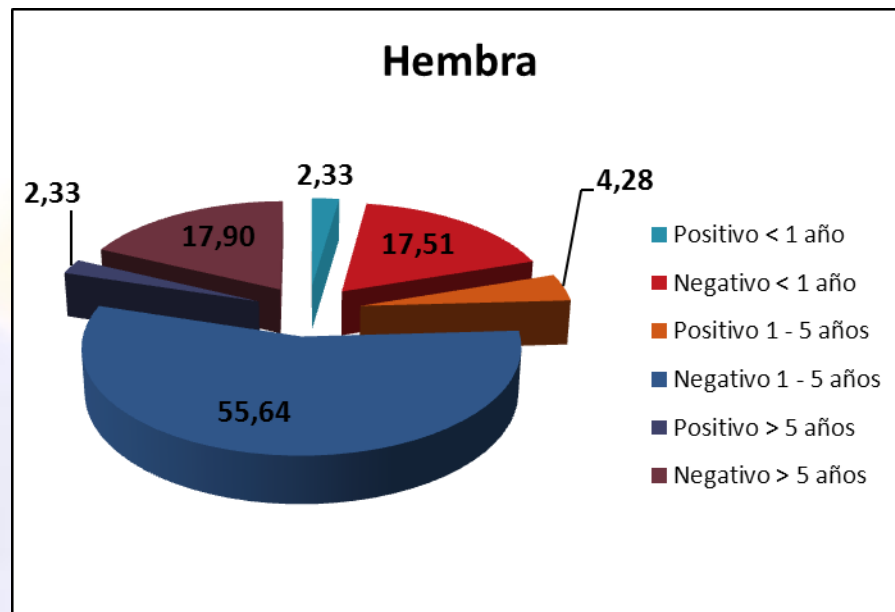
**CUADRO 9. 1.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Edad en años	Macho					Hembra					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	5	1,65	41	13,53	46	6	2,33	45	17,51	51	97
1 - 5 años	27	8,91	164	54,13	191	11	4,28	143	55,64	154	345
> 5 años	9	2,97	57	18,81	66	6	2,33	46	17,90	52	118
<b>Total</b>	41	7,32	262	46,79	303	23	4,11	234	41,79	257	560





**GRÁFICO 9. 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en machos de acuerdo a los distintos rangos de edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



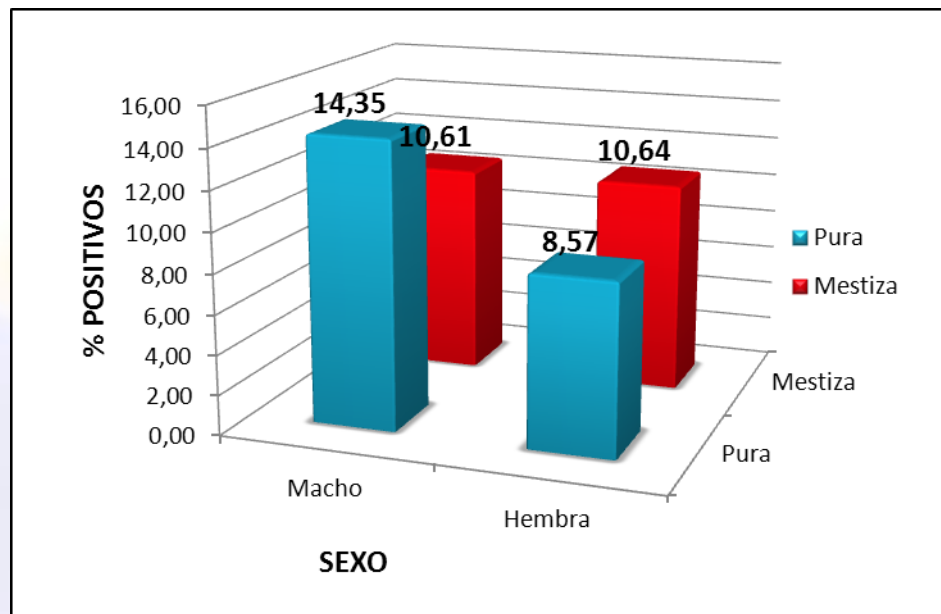
**GRÁFICO 9. 2.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras de acuerdo a los distintos rangos de edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Del total de 303 muestras de machos, el 1,65% equivale a los machos positivos menores a 1 año, el 8,91% corresponde a machos entre 1 y 5 años y el 1,97% a machos mayores a 5 años. De las 257 muestras de hembras, el 2,33% corresponde a hembras menores de 1 año, el 4,28% a hembras entre 1 y 5 años y el 2,33% a hembras mayores de 5 años. (Cuadro 9.1)



**CUADRO 10.** Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y la raza en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Raza	Macho					Hembra					Total	Error estándar en machos	Error estándar en hembras	Intervalo de confianza al 95%			
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal				Machos		Hembras	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%					Min	Max	Min	Max
<b>Pura</b>	3		20		23	1		19		21	0,022	0,019	0,098	0,188	0,047	0,123	
	4	14,35	3	85,65	7	8	8,57	2	91,43	0	8	3	8	1	9	6	
<b>Mestiza</b>	7	10,61	59	89,39	66	5	10,64	42	89,36	47	0,037	0,045	0,031	0,180	0,018	0,194	
	7	10,61	59	89,39	66	5	10,64	42	89,36	47	9	0	8	3	2	5	
<b>Total</b>	4		26		30	2		23		25	0,019	0,017	0,096	0,173	0,054	0,124	
	1	13,53	2	86,47	3	3	8,95	4	91,05	7	7	8	8	8	6	4	



**GRÁFICO 10.** Casos positivos de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

**Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y raza:**

Se obtuvo 303 muestras pertenecientes a machos, dando los siguientes resultados:

- **Caninos de raza pura:** 237 muestras recolectadas en total, de las cuales 34 resultaron positivas, representando el 14,35% del total de machos puros. El rango mínimo es de 0,0988% y el máximo es



0,1881%, ambos cálculos con un intervalo de confianza al 95%.

- **Caninos de raza mestiza:** se recolectaron 66 muestras en total, resultando positivas 7 muestras, lo que equivale al 10,61% del total de machos mestizos. Se obtienen el rango mínimo y máximo con un intervalo de confianza al 95% dando los siguientes resultados: mínimo 0,0318% y máximo 0,1803%. (Cuadro 10)

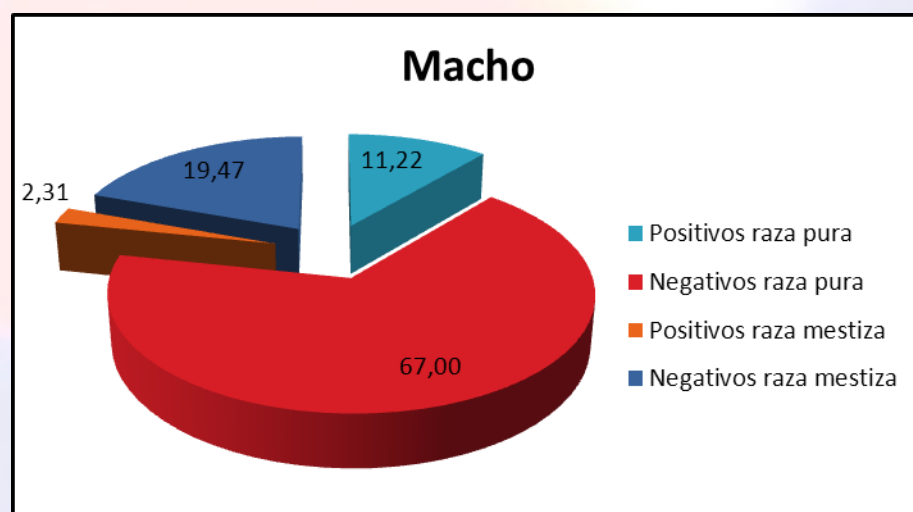
En cuanto a las hembras, de las 257 muestras recolectadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- **Hembras de raza pura:** 210 muestras recolectadas en total, de las cuales 18 resultaron positivas, representando el 8,57% del total de hembras puras. El rango mínimo es de 0,0479% y el máximo es 0,1236%, ambos cálculos con un intervalo de confianza al 95%.
- **Hembras de raza mestiza:** se recolectaron 47 muestras en total, resultando positivas 5 muestras, lo que equivale al 10,64% del total de hembras mestizas. Con un intervalo de confianza al 95% se calculan los rangos mínimo y máximo que son: 0,0182% y 0,1945% respectivamente. (Cuadro 10)

**CUADRO 10. 1.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de

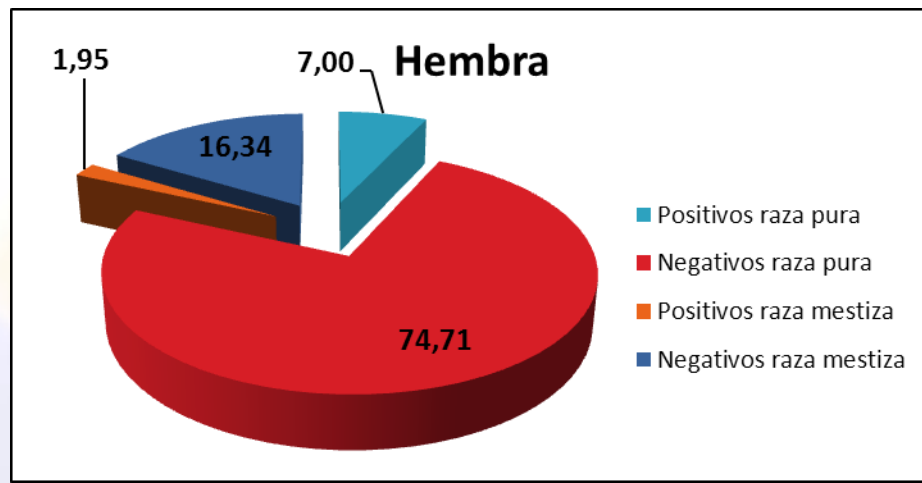
acuerdo al sexo y raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca

Raza	Macho					Hembra					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
<b>Pura</b>	34	11,22	203	67,00	237	18	7,00	192	74,71	210	447
<b>Mestiza</b>	7	2,31	59	19,47	66	5	1,95	42	16,34	47	113
<b>Total</b>	41	13,53	262	86,47	303	23	8,95	234	91,05	257	560



**GRÁFICO 10. 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en machos de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.





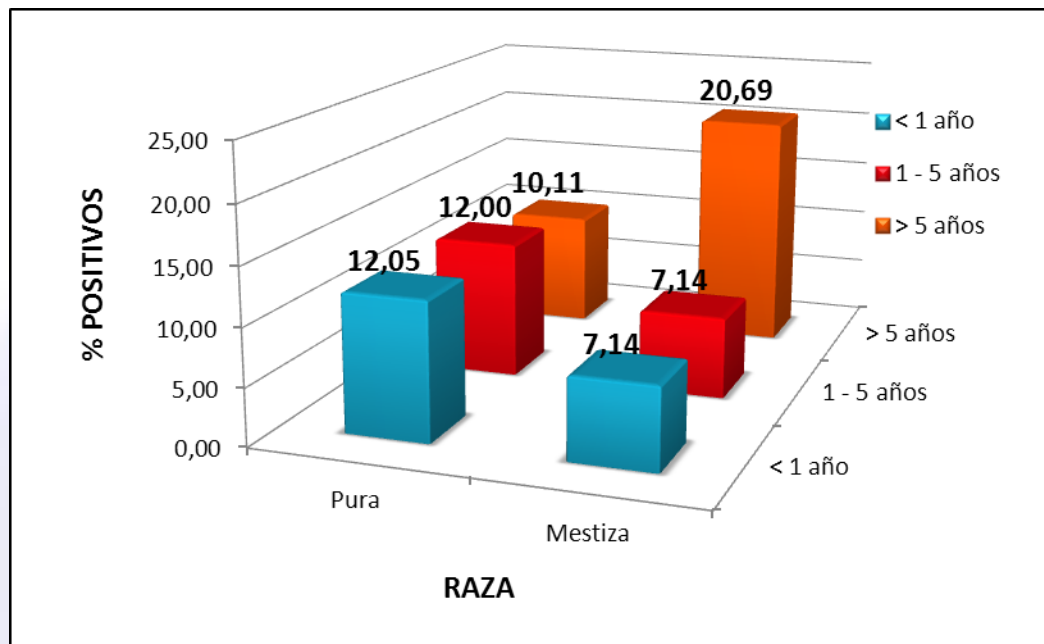
**GRÁFICO 10. 2.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Del total de 303 muestras de machos, el 11,22% equivale a machos puros positivos y el 2,31% corresponde a machos mestizos positivos. De las 257 muestras de hembras, el 7,00% corresponde a hembras puras positivas y el 1,95% a hembras mestizas positivas. (Cuadro 10.1)



**CUADRO 11.** Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza y la edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Edad en años	Pura					Mestiza					Total	Error estándar en raza pura	Error estándar en raza mestiza	Intervalo de confianza al 95%			
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal				Pura		Mestiza	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%					Min	Max	Min	Max
< 1 año	10	12,05	73	87,95	83	1	7,14	13	92,86	14	97	0,0357	0,0688	0,0504	0,1905	-0,0635	0,2063
1 - 5 años	33	12,00	242	88,00	275	5	7,14	65	92,86	70	345	0,0196	0,0308	0,0816	0,1584	0,0111	0,1318
> 5 años	9	10,11	80	89,89	89	6	20,69	23	79,31	29	118	0,0320	0,0752	0,0385	0,1638	0,0595	0,3543
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>11,63</b>	<b>395</b>	<b>88,37</b>	<b>447</b>	<b>12</b>	<b>10,62</b>	<b>101</b>	<b>89,38</b>	<b>113</b>	<b>560</b>	<b>0,0152</b>	<b>0,0290</b>	<b>0,0866</b>	<b>0,1461</b>	<b>0,0494</b>	<b>0,1630</b>



**GRÁFICO 11.** Casos positivos de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

### Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza y edad:

Se obtuvo 447 muestras pertenecientes a caninos de raza pura, dando los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 83 muestras recolectadas en total, de las cuales 10 resultaron positivas, representando el 12,05% del total de caninos puros comprendidos en este rango de edad.



Se obtienen el rango mínimo y máximo con un intervalo de confianza al 95% dando los siguientes resultados: mínimo 0,0504% y máximo 0,1905%.

- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 275 muestras en total, resultando positivas 33 muestras, lo que equivale al 12,00% del total de caninos puros entre 1 y 5 años. El rango mínimo es de 0,0816% y el máximo es 0,1584%, ambos cálculos con un intervalo de confianza al 95%.
- **Caninos mayores a 5 años:** 89 fueron las muestras recolectadas y 9 resultaron positivas, lo que es igual al 10,11% del total de caninos puros mayores a 5 años de edad. El cálculo del rango mínimo y máximo se lo hace con un intervalo de confianza al 95% y se obtienen los siguientes resultados: rango mínimo: 0,0385% y rango máximo: 0,1638%. (Cuadro 11)

En cuanto a los caninos de raza mestiza, de las 113 muestras recolectadas, se obtuvo los siguientes resultados:

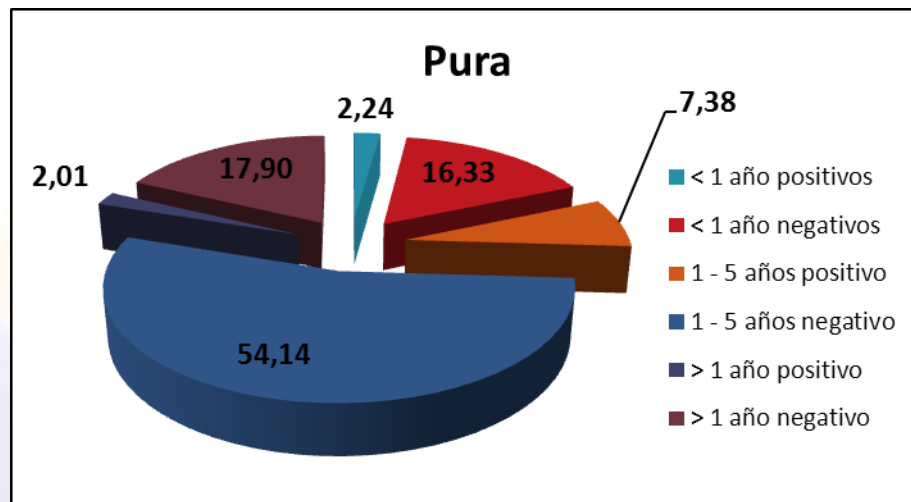
- **Caninos menores a 1 año:** 14 muestras recolectadas en total, de las cuales 1 resultó positiva, representando el 7,14% del total de caninos mestizos comprendidos en este rango de edad. Con un intervalo de confianza al 95% se calculan los rangos mínimo y máximo que son: 0,0635% y 0,2063% respectivamente.



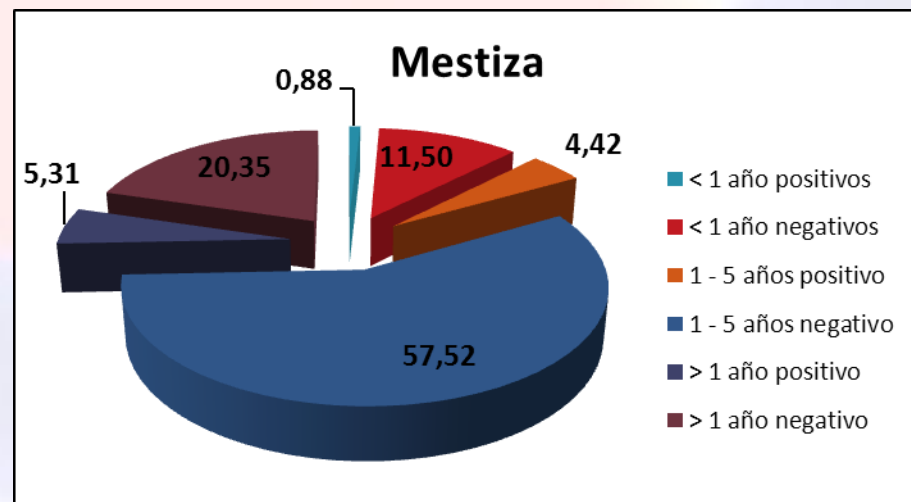
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 70 muestras en total, resultando positivas 5 muestras, lo que equivale al 7,14% del total de caninos mestizos entre 1 y 5 años. El cálculo del rango mínimo y máximo se lo hace con un intervalo de confianza al 95% y se obtienen los siguientes resultados: rango mínimo: 0,0111% y rango máximo: 0,1318%.
- **Caninos mayores a 5 años:** 29 fueron las muestras recolectadas y 6 resultaron positivas, lo que es igual al 20,69% del total de caninos mestizos mayores a 5 años de edad. El rango mínimo es de 0,0595% y el máximo es 0,3543%, ambos cálculos con un intervalo de confianza al 95%. (Cuadro 11)

**CUADRO 11. 1.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo a la raza y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Edad en años	Pura					Mestiza				
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%	
< 1 año	10	2,24	73	16,33	83	1	0,88	13	11,50	14
1 - 5 años	33	7,38	242	54,14	275	5	4,42	65	57,52	70
> 5 años	9	2,01	80	17,90	89	6	5,31	23	20,35	29
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>11,63</b>	<b>395</b>	<b>88,37</b>	<b>447</b>	<b>12</b>	<b>10,62</b>	<b>101</b>	<b>89,38</b>	<b>113</b>



**GRÁFICO 11. 1.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de raza pura de acuerdo a los diferentes rangos de edad.



**GRÁFICO 11. 2.** Prevalencia total de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de raza mestiza de acuerdo a los diferentes rangos de edad.



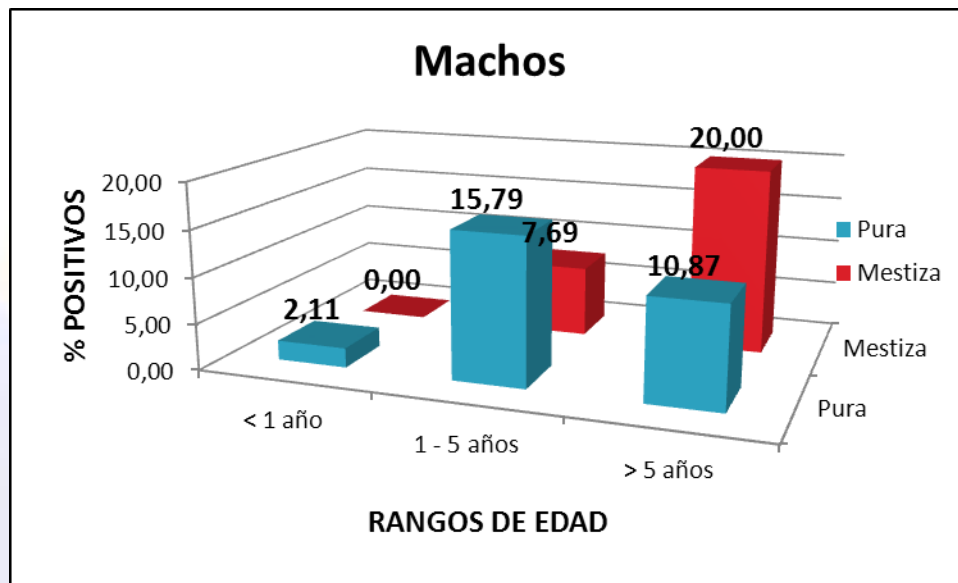


Del total de 447 muestras de caninos puros, el 2,24% equivale a muestras positivas de caninos puros menores a 1 año, el 7,38% corresponde a muestras de caninos puros entre 1 y 5 años y el 2,01% a muestras positivas de caninos puros mayores a 5 años. De las 113 muestras de caninos mestizos, el 0,88% corresponde a muestras positivas de caninos mestizos menores a 1 año, 4,42% corresponde a muestras de caninos mestizos entre 1 y 5 años y el 5,31% a muestras de caninos mestizos mayores a 5 años. (Cuadro 11.1)

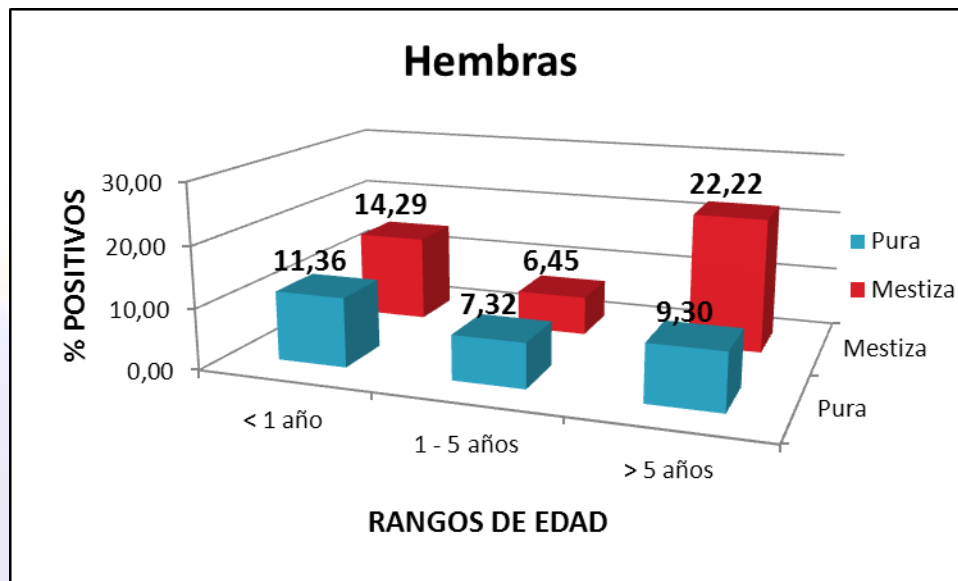


**CUADRO 12.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, raza y edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Macho											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	5	12,82	34	87,18	39	0	0,00	7	100,00	7	46
1 - 5 años	24	15,79	128	84,21	152	3	7,69	36	92,31	39	191
> 5 años	5	10,87	41	89,13	46	4	20,00	16	80,00	20	66
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>14,35</b>	<b>203</b>	<b>85,65</b>	<b>237</b>	<b>7</b>	<b>10,61</b>	<b>59</b>	<b>89,39</b>	<b>66</b>	<b>303</b>
Hembra											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	5	11,36	39	88,64	44	1	14,29	6	85,71	7	51
1 - 5 años	9	7,32	114	92,68	123	2	6,45	29	93,55	31	154
> 5 años	4	9,30	39	90,70	43	2	22,22	7	77,78	9	52
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>8,57</b>	<b>192</b>	<b>91,43</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>10,64</b>	<b>42</b>	<b>89,36</b>	<b>47</b>	<b>257</b>



**GRÁFICO 12.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros machos del área urbana de la ciudad de Cuenca, de acuerdo a la raza y edad.



**GRÁFICO 12.1.** Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras del área urbana de la ciudad de Cuenca, de acuerdo a la raza y edad.

**Prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, raza y edad:**

Se obtuvo 237 muestras pertenecientes a machos de raza pura, dando los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 39 muestras recolectadas en total, de las cuales 5 resultaron positivas, representando el 12,82% del total de machos puros comprendidos en este rango de edad.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 152 muestras en total, resultando positivas 24 muestras,



lo que equivale al 15,79% del total de machos puros entre 1 y 5 años.

- **Caninos mayores a 5 años:** 46 fueron las muestras recolectadas y 5 resultaron positivas, lo que es igual al 10,87% del total de machos puros mayores a 5 años de edad. (Cuadro 12)

En cuanto a los machos de raza mestiza, de las 66 muestras recolectadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 7 muestras fueron pertenecientes a este grupo, pero ninguna resultó positiva.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 39 muestras en total, resultando positivas 3 muestras, lo que equivale al 7,69% del total de machos mestizos entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 20 fueron las muestras recolectadas y 4 resultaron positivas, lo que es igual al 20,00% del total de machos mestizos mayores a 5 años de edad. (Cuadro 12)

Un total de 210 muestras corresponde a hembras de raza pura, de las cuales según la edad se han obtenido los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 44 muestras recolectadas, de las cuales 5 resultaron positivas,



representando el 11,36% de las hembras puras menores a 1 año.

- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 123 muestras en total, resultando positivas 9 muestras, lo que equivale al 7,32% del total de hembras puras entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 43 fueron las muestras recolectadas y 4 resultaron positivas, lo que es igual al 9,30% del total de hembras puras mayores a 5 años de edad. (Cuadro 12)

Dentro del grupo de hembras de raza mestiza, se recolectaron un total de 47 muestras y de acuerdo a la edad los resultados fueron los siguientes:

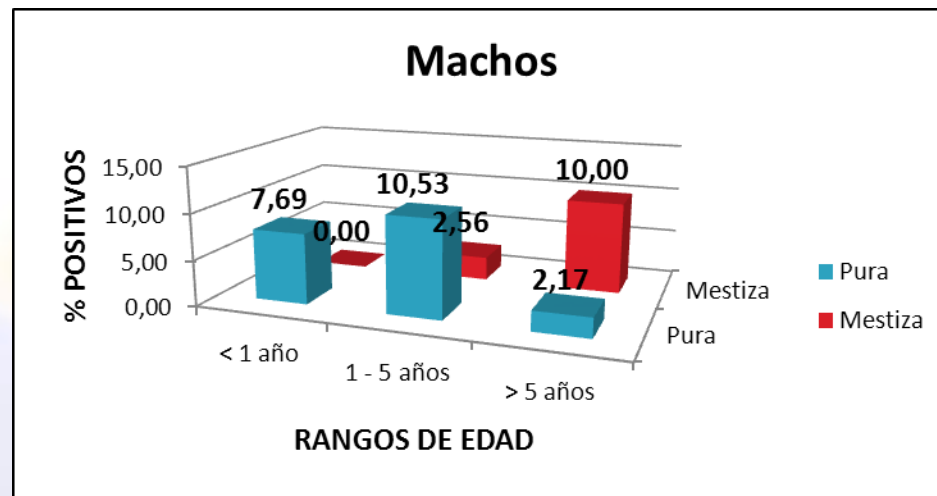
- **Caninos menores a 1 año:** 7 muestras recolectadas en total, de las cuales 1 resultó positiva, representando el 14,29% del total de hembras mestizas comprendidas en este rango de edad.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 31 muestras en total, resultando positivas 2 muestras, lo que equivale al 6,45% del total de hembras mestizas entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 9 fueron las muestras recolectadas y 2 resultaron positivas, lo que es igual al 22,22% del total de hembras mestizas mayores a 5 años de edad. (Cuadro 12)



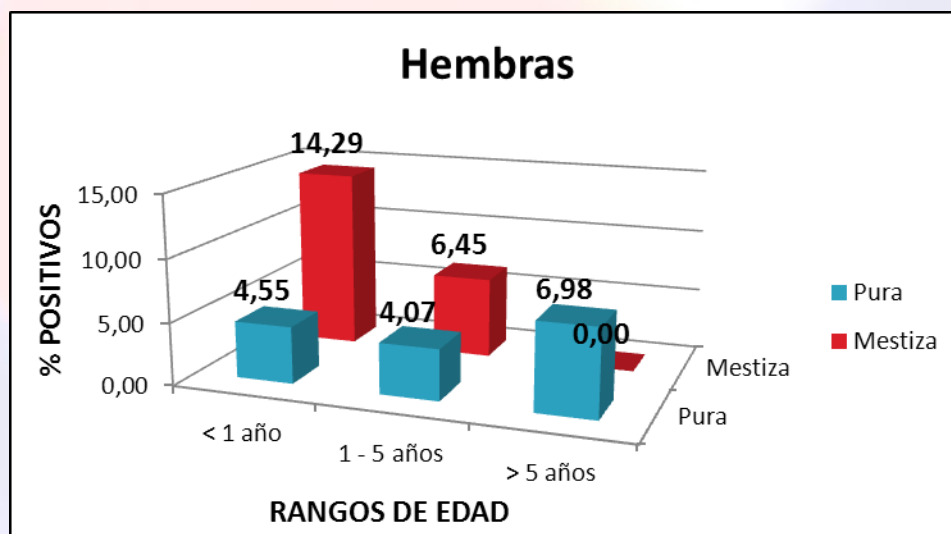


**CUADRO 13.** Prevalencia de *Ehrlichia canis* de acuerdo al sexo, raza y edad en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Macho											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	3	7,69	36	92,31	39	0	0,00	7	100,00	7	46
1 - 5 años	16	10,53	136	89,47	152	1	2,56	38	97,44	39	191
> 5 años	1	2,17	45	97,83	46	2	10,00	18	90,00	20	66
<b>Total</b>	20	6,60	217	71,62	237	3	0,99	63	20,79	66	303
Hembra											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	2	4,55	42	95,45	44	1	14,29	6	85,71	7	51
1 - 5 años	5	4,07	118	95,93	123	2	6,45	29	93,55	31	154
> 5 años	3	6,98	40	93,02	43	0	0,00	9	100,00	9	52
<b>Total</b>	10	3,89	200	77,82	210	3	1,17	44	17,12	47	257



**GRÁFICO 13.** Casos positivos de *Ehrlichia canis* en machos de acuerdo a la raza y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 13. 1.** Casos positivos de *Ehrlichia canis*, en hembras de acuerdo a la raza y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



## Prevalencia de *Ehrlichia canis* de acuerdo al sexo, raza y edad:

Se obtuvo 237 muestras pertenecientes a machos de raza pura, dando los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 39 muestras recolectadas en total, de las cuales 3 resultaron positivas, representando el 7,69% del total de machos puros comprendidos en este rango de edad.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 152 muestras en total, resultando positivas 16 muestras, lo que equivale al 10,53% del total de machos puros entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 46 fueron las muestras recolectadas y 1 resultó positiva, lo que es igual al 2,17% del total de machos puros mayores a 5 años de edad. (Cuadro 13)

En cuanto a los machos de raza mestiza, de las 66 muestras recolectadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 7 muestras fueron pertenecientes a este grupo, pero ninguna resultó positiva.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 39 muestras en total, resultando positiva 1 muestra, lo



que equivale al 2,56% del total de machos mestizos entre 1 y 5 años.

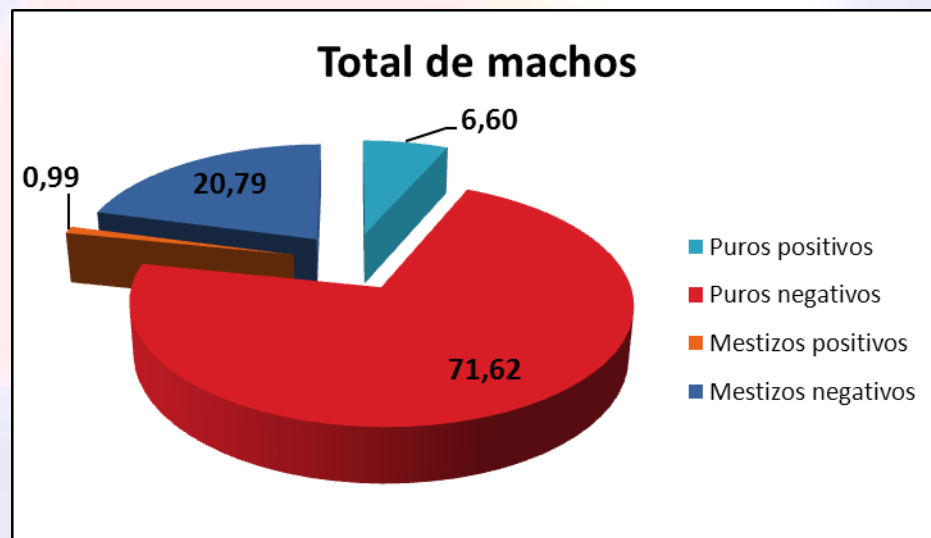
- **Caninos mayores a 5 años:** 20 fueron las muestras recolectadas y 2 resultaron positivas, lo que es igual al 10,00% del total de machos mestizos mayores a 5 años de edad. (Cuadro 13)

Un total de 210 muestras corresponde a hembras de raza pura, de las cuales según la edad se han obtenido los siguientes resultados:

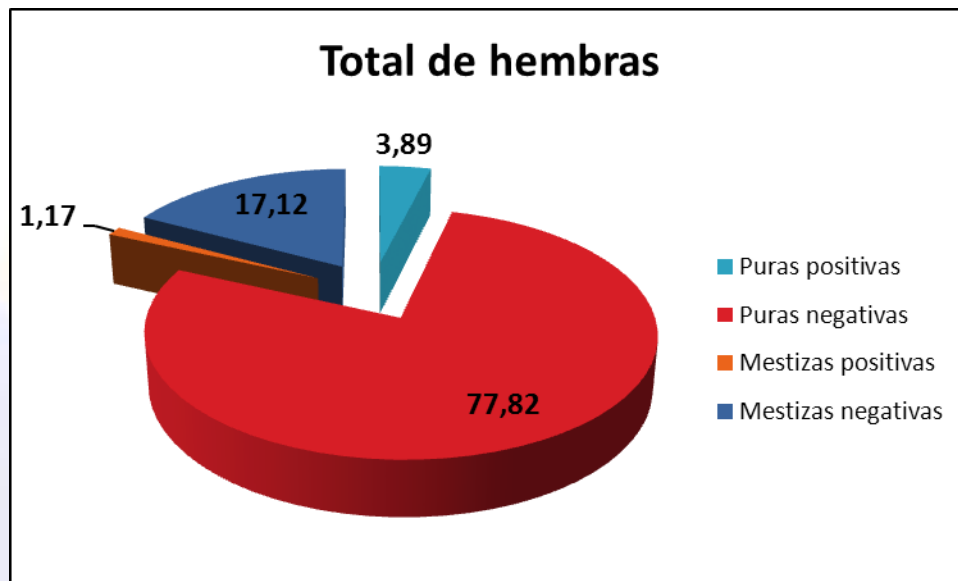
- **Caninos menores a 1 año:** 44 muestras recolectadas, de las cuales 2 resultaron positivas, representando el 4,55% de las hembras puras menores a 1 año.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 123 muestras en total, resultando positivas 5 muestras, lo que equivale al 4,07% del total de hembras puras entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 43 fueron las muestras recolectadas y 3 resultaron positivas, lo que es igual al 6,98% del total de hembras puras mayores a 5 años de edad. (Cuadro 13)

Dentro del grupo de hembras de raza mestiza, se recolectaron un total de 47 muestras y de acuerdo a la edad los resultados fueron los siguientes:

- **Caninos menores a 1 año:** 7 muestras recolectadas en total, de las cuales 1 resultó positiva, representando el 14,29% del total de hembras mestizas comprendidas en este rango de edad.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 31 muestras en total, resultando positivas 2 muestras, lo que equivale al 6,45% del total de hembras mestizas entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 9 fueron las muestras recolectadas, resultando todas negativas. (Cuadro 13)



**GRÁFICO 13. 2.** Prevalencia de *Ehrlichia canis* en machos, de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 13. 3.** Prevalencia de *Ehrlichia canis* en hembras, de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

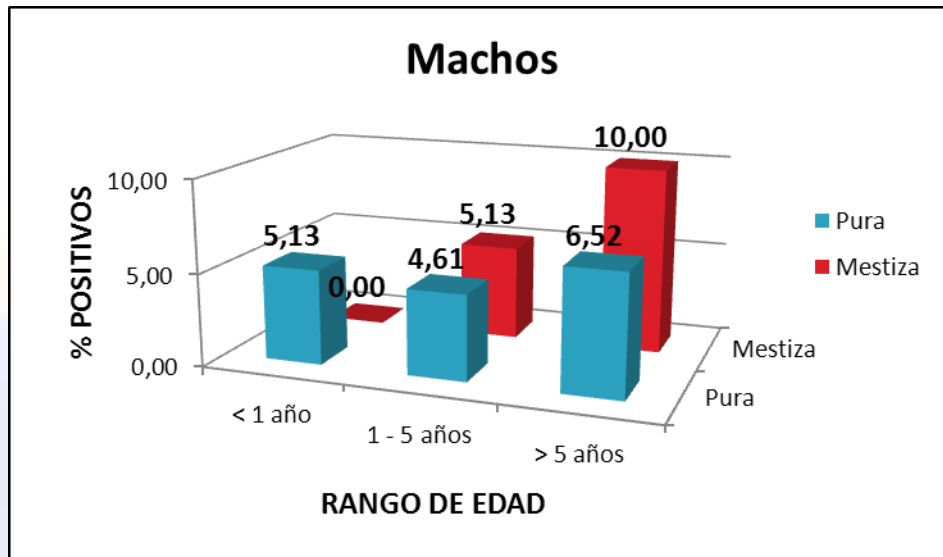
Del total de 303 muestras pertenecientes a machos el 6,60% representa los machos puros positivos a *Ehrlichia canis* y el 0,99% a machos mestizos positivos. Mientras que de 257 pertenecientes a hembras, el 3,89% equivale a las hembras puras positivas a *Ehrlichia canis* y para las hembras mestizas positivas hay un 1,17%. (Gráfico 13.2 y 13.3)



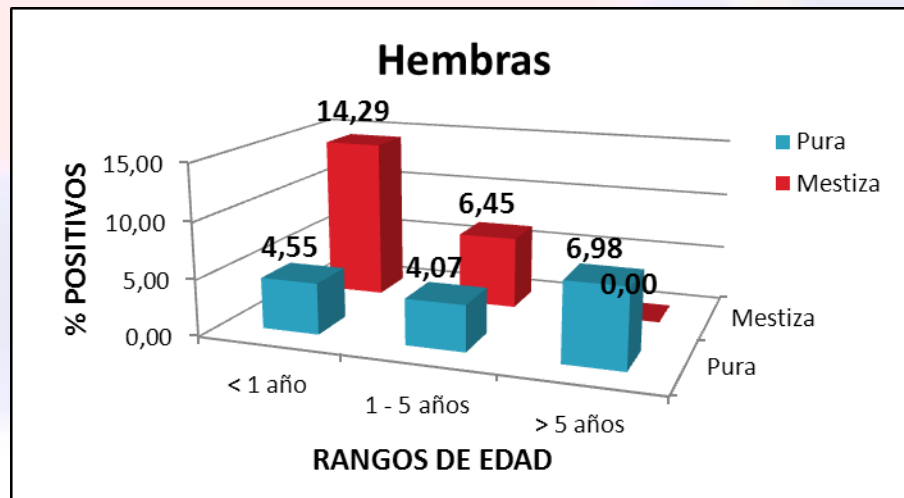


**CUADRO 14.** Prevalencia de *Babesia canis* de acuerdo al sexo, raza y edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Macho											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	2	5,13	37	94,87	39	0	0,00	7	100,00	7	46
1 - 5 años	7	4,61	145	95,39	152	2	5,13	37	94,87	39	191
> 5 años	3	6,52	43	93,48	46	2	10,00	18	90,00	20	66
<b>Total</b>	12	3,96	225	74,26	237	4	1,32	62	20,46	66	303
Hembra											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	3	6,82	41	93,18	44	0	0,00	7	100,00	7	51
1 - 5 años	4	3,25	119	96,75	123	0	0,00	31	100,00	31	154
> 5 años	1	2,33	42	97,67	43	2	22,22	7	77,78	9	52
<b>Total</b>	8	3,11	202	78,60	210	2	0,78	45	17,51	47	257



**GRÁFICO 14.** Casos positivos de *Babesia canis* en machos, de acuerdo a la raza y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 14. 1.** Casos positivos de *Babesia canis* en hembras, de acuerdo a la raza y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



## Prevalencia de *Babesia canis* de acuerdo al sexo, raza y edad:

Se obtuvo 237 muestras pertenecientes a machos de raza pura, dando los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 39 muestras recolectadas en total, de las cuales 2 resultaron positivas, representando el 5,13% del total de machos puros comprendidos en este rango de edad.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 152 muestras en total, resultando positivas 7 muestras, lo que equivale al 4,61% del total de machos puros entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 46 fueron las muestras recolectadas y 3 resultaron positivas, lo que es igual al 6,52% del total de machos puros mayores a 5 años de edad. (Cuadro 14)

En cuanto a los machos de raza mestiza, de las 66 muestras recolectadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 7 muestras fueron pertenecientes a este grupo, pero ninguna resultó positiva.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 39 muestras en total, resultando positivas 2 muestras, lo



que equivale al 5,13% del total de machos mestizos entre 1 y 5 años.

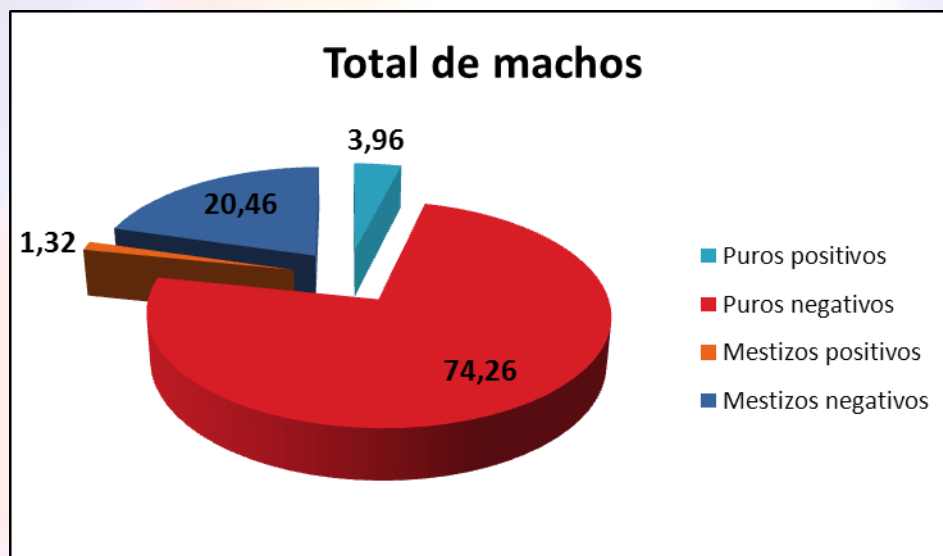
- **Caninos mayores a 5 años:** 20 fueron las muestras recolectadas y 2 resultaron positivas, lo que es igual al 10,00% del total de machos mestizos mayores a 5 años de edad. (Cuadro 14)

Un total de 210 muestras corresponde a hembras de raza pura, de las cuales según la edad se han obtenido los siguientes resultados:

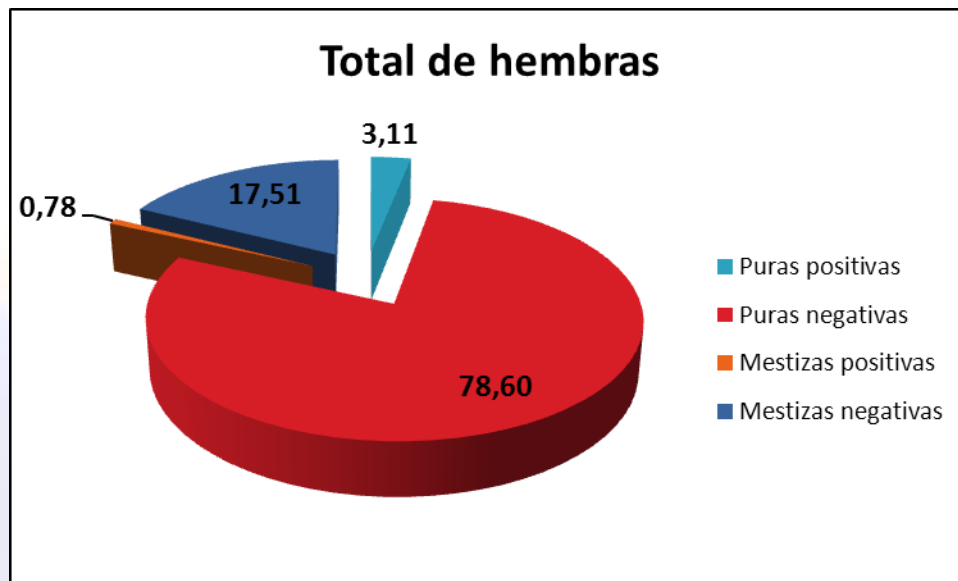
- **Caninos menores a 1 año:** 44 muestras recolectadas, de las cuales 3 resultaron positivas, representando el 6,82% de las hembras puras menores a 1 año.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 123 muestras en total, resultando positivas 4 muestras, lo que equivale al 3,25% del total de hembras puras entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 43 fueron las muestras recolectadas y 1 resultó positiva, lo que es igual al 2,33% del total de hembras puras mayores a 5 años de edad. (Cuadro 14)

Dentro del grupo de hembras de raza mestiza, se recolectaron un total de 47 muestras y de acuerdo a la edad los resultados fueron los siguientes:

- **Caninos menores a 1 año:** 7 muestras recolectadas en total, de las cuales ninguna resultó positiva.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 31 muestras en total, resultando todas negativas.
- **Caninos mayores a 5 años:** 9 fueron las muestras recolectadas, resultando 2 muestras positivas, que corresponde al 22,22% del total de hembras mestizas mayores a 5 años. (Cuadro 14)



**GRÁFICO 14. 2.** Prevalencia de *Babesia canis* en machos, de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 14. 3.** Prevalencia de *Babesia canis* en hembras, de acuerdo a la raza, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

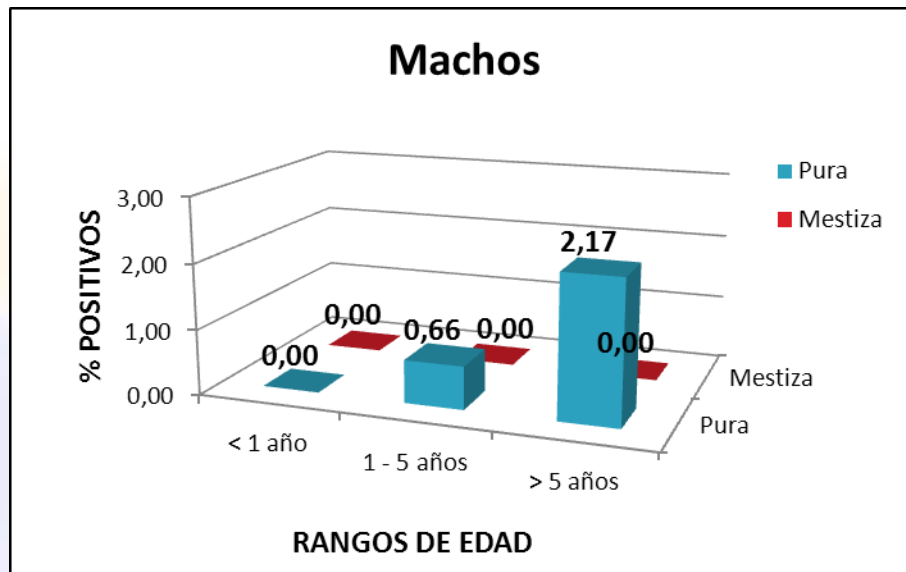
Del total de 303 muestras pertenecientes a machos el 3,96% representa los machos puros positivos a *Babesia canis* y el 1,32% a machos mestizos positivos. Mientras que de 257 pertenecientes a hembras, el 3,11% equivale a las hembras puras positivas a *Babesia canis* y para las hembras mestizas positivas hay un 0,78%. (Gráfico 14.2 y 14.3)





**CUADRO 15.** Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* de acuerdo al sexo, raza y edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.

Macho											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	0	0,00	39	100,00	39	0	0,00	7	100,00	7	46
1 - 5 años	1	0,66	151	99,34	152	0	0,00	39	100,00	39	191
> 5 años	1	2,17	45	97,83	46	0	0,00	20	100,00	20	66
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0,66</b>	<b>235</b>	<b>77,56</b>	<b>237</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>66</b>	<b>21,78</b>	<b>66</b>	<b>303</b>
Hembra											
Edad en años	Pura					Mestiza					Total
	Positivo		Negativo		Subtotal	Positivo		Negativo		Subtotal	
	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%		
< 1 año	0	0,00	44	100,00	44	0	0,00	7	100,00	7	51
1 - 5 años	0	0,00	123	100,00	123	0	0,00	31	100,00	31	154
> 5 años	0	0,00	43	100,00	43	0	0,00	9	100,00	9	52
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>210</b>	<b>81,71</b>	<b>210</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>47</b>	<b>18,29</b>	<b>47</b>	<b>257</b>



**GRÁFICO 15.** Casos positivos de *Anaplasma phagocytophilum* en machos de acuerdo a la raza y edad, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

### Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* de acuerdo al sexo, raza y edad:

Se obtuvo 237 muestras pertenecientes a machos de raza pura, dando los siguientes resultados:

- **Caninos menores a 1 año:** 39 muestras recolectadas en total, de las cuales ninguna resulto positiva.

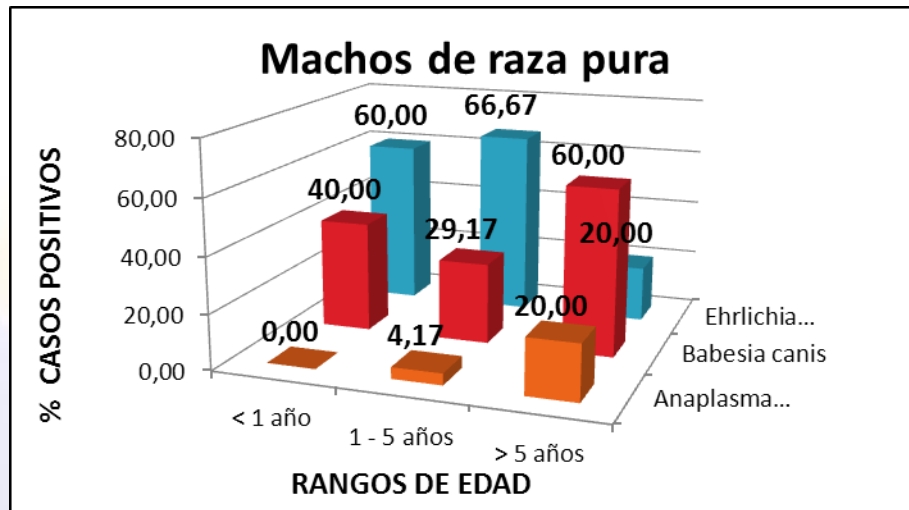


- **Caninos entre 1 y 5 años:** se recolectaron 152 muestras en total, resultando positiva 1 muestra, lo que equivale al 0,66% del total de machos puros entre 1 y 5 años.
- **Caninos mayores a 5 años:** 46 fueron las muestras recolectadas y 1 resultó positiva, lo que es igual al 2,17% del total de machos puros mayores a 5 años de edad. (Cuadro 15)

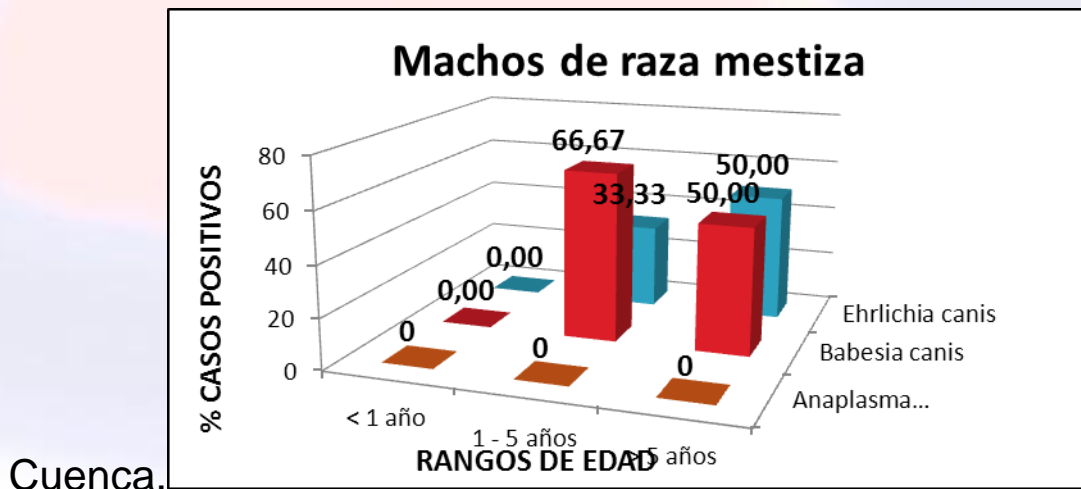


**CUADRO 16.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, raza y edad en caninos de la ciudad de Cuenca, durante el periodo Septiembre 2010 – Enero 2011.

Macho															
Edad en años	Pura							Mestiza							Total
	<i>Ehrlichia canis</i>		<i>Babesia canis</i>		<i>Anaplasma phagocytophilum</i>		Subtotal	<i>Ehrlichia canis</i>		<i>Babesia canis</i>		<i>Anaplasma phagocytophilum</i>		Subtotal	
	Positivo		Positivo		Positivo			Positivo		Positivo		Positivo			
	N°	%	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%	N°	%		
< 1 año	3	60,00	2	40,00	0	0,00	5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	5
1 - 5 años	16	66,67	7	29,17	1	4,17	24	1	33,33	2	66,67	0	0,00	3	27
> 5 años	1	20,00	3	60,00	1	20,00	5	2	50,00	2	50,00	0	0,00	4	9
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>58,82</b>	<b>12</b>	<b>35,29</b>	<b>2</b>	<b>5,88</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>42,86</b>	<b>4</b>	<b>57,14</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>7</b>	<b>41</b>
Hembra															
Edad en años	Pura							Mestiza							Total
	<i>Ehrlichia canis</i>		<i>Babesia canis</i>		<i>Anaplasma phagocytophilum</i>		Subtotal	<i>Ehrlichia canis</i>		<i>Babesia canis</i>		<i>Anaplasma phagocytophilum</i>		Subtotal	
	Positivo		Positivo		Positivo			Positivo		Positivo		Positivo			
	N°	%	N°	%	N°	%		N°	%	N°	%	N°	%		
< 1 año	2	40,00	3	60,00	0	0,00	5	1	100,00	0	0,00	0	0,00	1	6
1 - 5 años	5	55,56	4	44,44	0	0,00	9	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2	11
> 5 años	3	75,0	1	25,0	0	0,00	4	0	0,00	2	100,0	0	0,00	2	6
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>55,56</b>	<b>8</b>	<b>44,44</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>60,00</b>	<b>2</b>	<b>40,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>5</b>	<b>23</b>



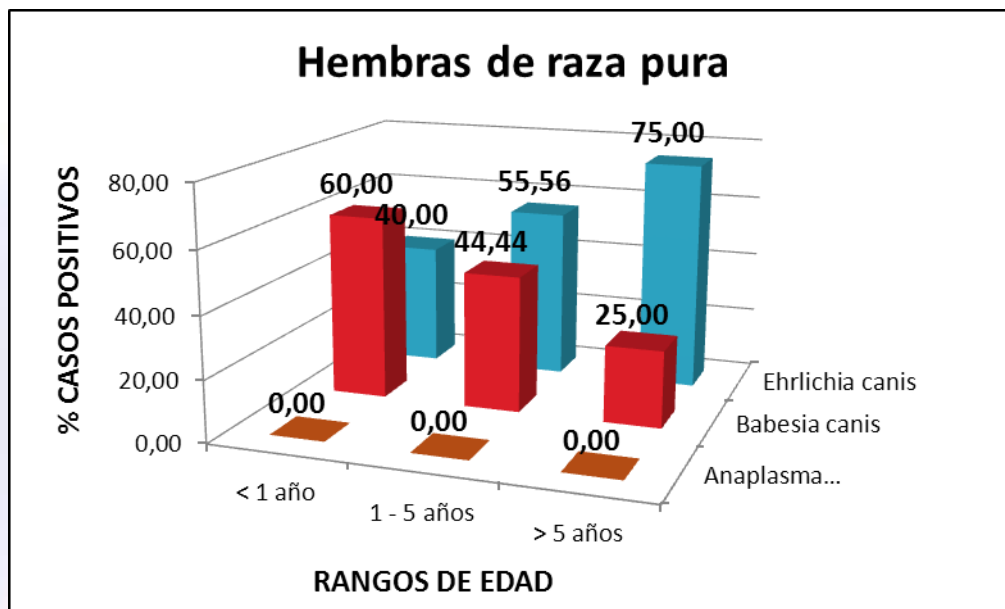
**GRÁFICO 16.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en machos puros de acuerdo a los diferentes rangos de edad, en caninos de la ciudad de



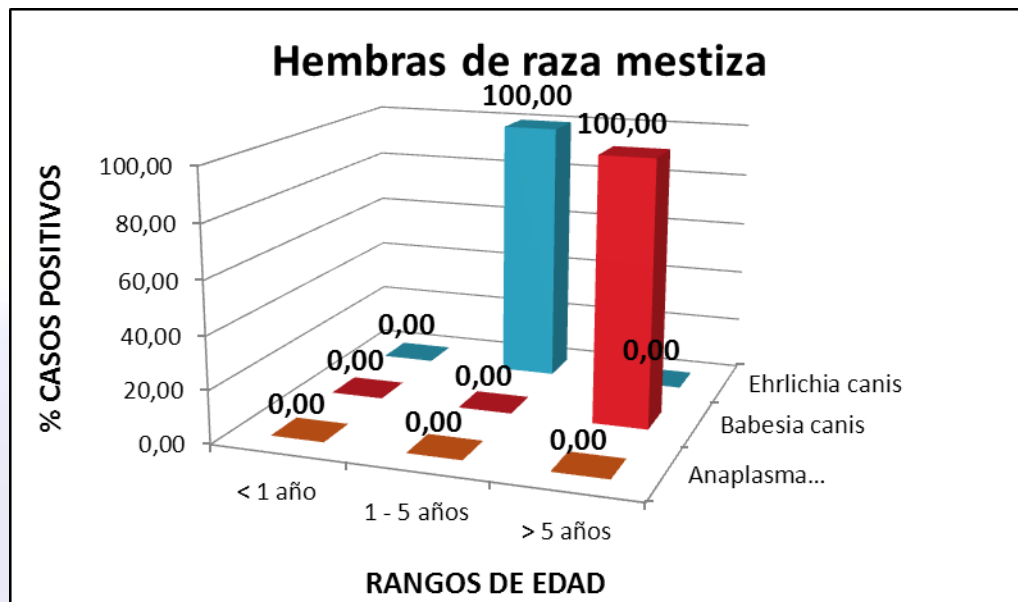
Cuenca.

**GRÁFICO 16. 1.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en machos mestizos de

acuerdo a los diferentes rangos de edad, en caninos de la ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 16. 2.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras puras, de acuerdo a los diferentes rangos de edad, en caninos de la ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 16. 3.** Casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras mestizas, de acuerdo a los diferentes rangos de edad, en caninos de la ciudad de Cuenca.

**Resultados positivos obtenidos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, raza y edad:**

Los resultados positivos de los hemoparásitos en estudio en machos de raza pura y de acuerdo a la edad fueron los siguientes:

- **Caninos menores de 1 año:** 3 muestras resultaron positivas a *Ehrlichia canis* y 2 a *Babesia canis*. Las muestras positivas a *Ehrlichia canis* representan 60%





de las muestras ubicadas en este rango de edad, mientras que las de *Babesia canis*, el 40% restante.

- **Caninos entre 1 y 5 años:** para *Ehrlichia canis* fueron positivas 16 muestras, siendo igual al 66,67%; las de *Babesia canis* fueron 7 positivas, representando 29,17% y para *Anaplasma phagocytophilum* 1 muestra resultó positiva, siendo el 4,17% restante en esta categoría.
- **Caninos mayores a 5 años:** en lo que respecta a *Ehrlichia canis* únicamente 1 muestra resultó positiva, representando 20% del total de este grupo; para *Babesia canis*, fueron 3 las muestras positivas, lo que equivale al 60% y para *Anaplasma phagocytophilum* solo 1 muestra fue positiva, constituyendo el 20%. (Cuadro 16)

Referente a los machos mestizos positivos a hemoparásitos, los resultados de acuerdo a la edad fueron los siguientes:

- **Caninos menores de 1 año:** dentro de este grupo no hubieron resultados positivos para ningún hemoparásito en estudio.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** para *Ehrlichia canis* fue positiva 1 muestra, siendo igual al 33,33%; las de *Babesia canis* fueron 2 positivas, representando 66,67% y para *Anaplasma phagocytophilum* no hubo ningún resultado positivo dentro de esta categoría.



- **Caninos mayores a 5 años:** en lo que respecta a *Ehrlichia canis* 2 muestras resultaron positivas, representando 50% del total de este grupo; para *Babesia canis*, fueron 2 las muestras positivas, lo que equivale al 50% y para *Anaplasma phagocytophilum* ninguna muestra dio positivo. (Cuadro 16)

En cuanto a las hembras de raza pura que resultaron positivas a los hemoparásitos en estudio, de acuerdo a la edad, los resultados fueron los siguientes:

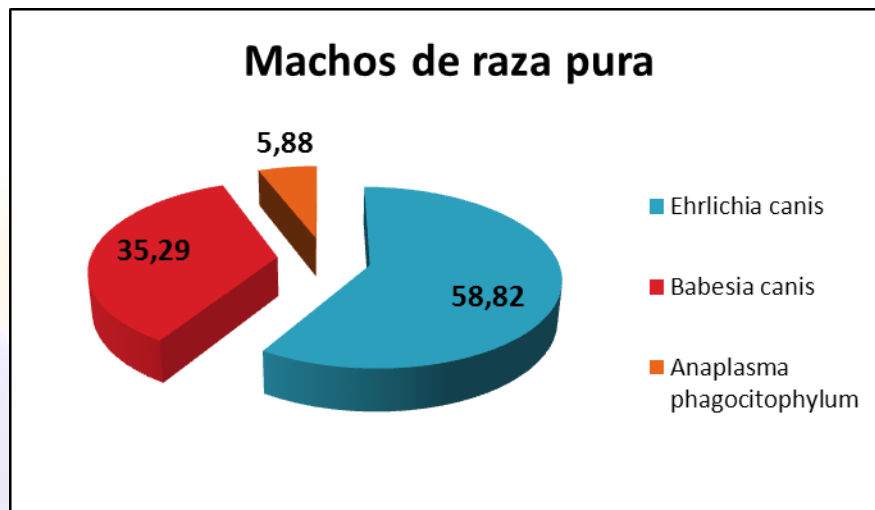
- **Caninos menores de 1 año:** 2 muestras resultaron positivas a *Ehrlichia canis* y 3 a *Babesia canis*. Las muestras positivas a *Ehrlichia canis* representan 40% de las muestras ubicadas en este rango de edad, mientras que las de *Babesia canis*, el 60% restante.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** para *Ehrlichia canis* fueron positivas 5 muestras, siendo igual al 55,56%; las de *Babesia canis* fueron 4 positivas, representando 44,44% y para *Anaplasma phagocytophilum* ninguna resultó positiva en esta categoría.
- **Caninos mayores a 5 años:** en lo que respecta a *Ehrlichia canis* fueron 3 muestras positivas, representando 75% del total de este grupo; para *Babesia canis*, 1 muestra fue positiva, lo que



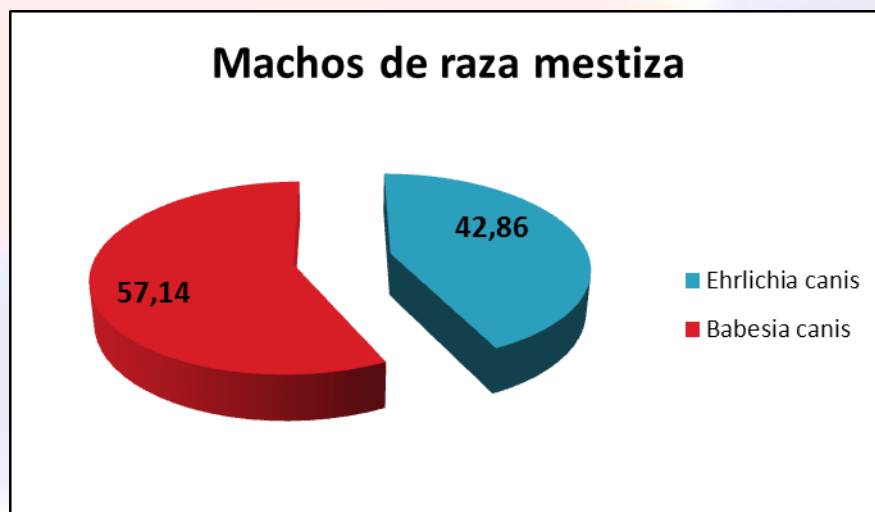
equivale al 25% y para *Anaplasma phagocytophilum* no hubo muestras positivas. (Cuadro 16)

Los resultados positivos a los hemoparásitos en estudio, en las hembras mestizas de acuerdo a la edad fueron los siguientes:

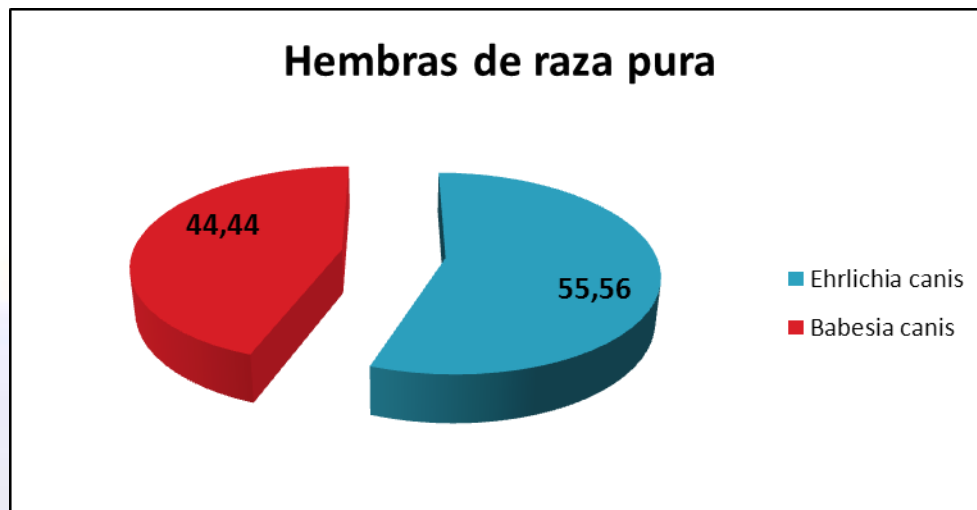
- **Caninos menores de 1 año:** en esta categoría únicamente 1 muestra resultó positiva a *Ehrlichia canis*, representando el 100%.
- **Caninos entre 1 y 5 años:** 2 muestras positivas hubieron en esta categoría, las dos positivas a *Ehrlichia canis* por lo que representan el 100%.
- **Caninos mayores a 5 años:** dentro de este grupo fueron 2 las muestras positivas a *Babesia canis*, por lo que representan el 100% del total de esta categoría. (Cuadro 16)



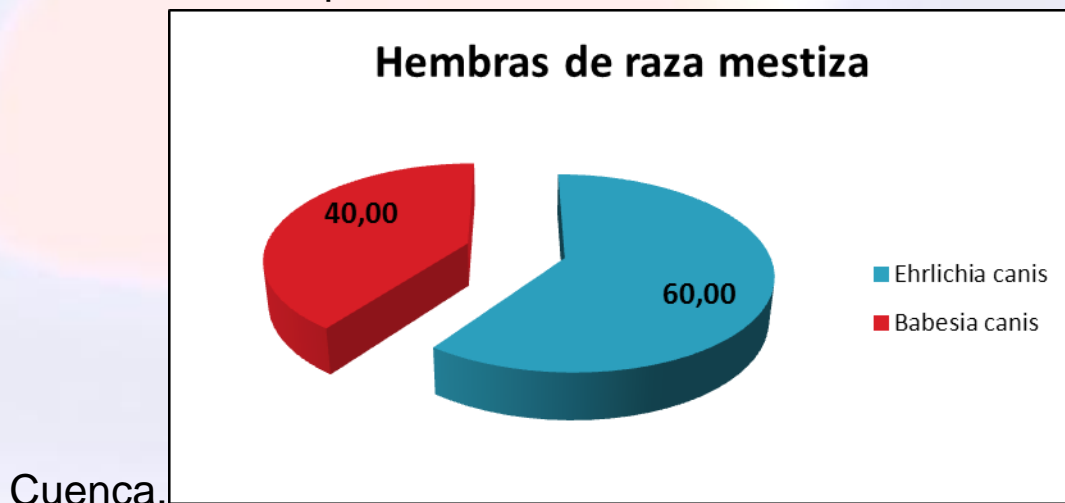
**GRÁFICO 16. 4.** Total de casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en machos puros del área urbana ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 16. 5.** Total de casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en machos mestizos del área urbana ciudad de Cuenca.



**GRÁFICO 16. 6.** Total de casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras puras del área urbana ciudad de



**GRÁFICO 16. 7.** Total de casos positivos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en hembras mestizas del área urbana ciudad de Cuenca.



**Porcentajes de los resultados positivos obtenidos de los diferentes hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo y la raza:**

- **Machos puros:**
  - *Ehrlichia canis* 58,82%
  - *Babesia canis* 35,29%
  - *Anaplasma phagocytophilum* 5,88%
- **Machos mestizos:**
  - *Ehrlichia canis* 42,86%
  - *Babesia canis* 57,14%
- **Hembras puras:**
  - *Ehrlichia canis* 55,56%
  - *Babesia canis* 44,44%
- **Hembras mestizas:**
  - *Ehrlichia canis* 60%
  - *Babesia canis* 40% (Gráfico 16.4 al Gráfico 16.7)



## V CONCLUSIONES

1. En la ciudad de Cuenca la prevalencia total de los hemoparásitos en estudio fue del 11,43%, que equivale a 64 muestras positivas de las 560 tomadas en total para el estudio.
2. Al analizar los resultados de acuerdo al sexo de los caninos en estudio, se obtuvo una mayor prevalencia para los machos con un 13,53%, con un mínimo de 9,68% y un máximo de 17,38%; en cuanto que la prevalencia para hembras fue de 8,95%, con un mínimo de 5,46% y un máximo de 12,44%.
3. Al comparar los resultados obtenidos de acuerdo a la edad, se llega a la conclusión que no hay diferencias significativas entre los hemoparásitos y la edad, obteniéndose las siguientes prevalencias: para el rango de menores a 1 año la prevalencia fue de 11,34%, con un mínimo de 5,03% y máximo de 17,65%; para los comprendidos entre 1 y 5 años 11,01% de prevalencia y 7,71% y 14,32% de mínimo y máximo respectivamente y para los mayores a 5 años una prevalencia de 12,71%, con un mínimo de 6,70% y máximo 18,72%.





4. Los resultados en cuanto a la raza fueron: para caninos de raza pura un 11,63% de casos positivos, con un mínimo de 8,66% y un máximo de 14,61% mientras que para los caninos de raza mestiza se obtuvo una prevalencia de 10,62%, con un mínimo de 4,94% y 16,30% como máximo.
5. Al hablar de los hemoparásitos tenemos que la mayoría de casos positivos fueron debido a *Ehrlichia canis* con un 56,25%, seguida por la *Babesia canis* con 40,63% de casos positivos y finalmente *Anaplasma phagocytophilum* con apenas 3,13% de los casos positivos.
6. Una vez finalizados todos los análisis estadísticos de la presente investigación, los resultados indican que los hemoparásitos en estudio (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) no tienen predilección por raza, sexo o edad de los caninos.



## VI RECOMENDACIONES

Una vez que se ha concluido este trabajo de investigación, se realiza las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda a los Médicos Veterinarios orientar a los propietarios de caninos sobre las consecuencias que ocasiona la presencia de garrapatas en sus mascotas.
2. Se recomienda a los centros veterinarios estar preparados para realizar un protocolo adecuado en caso de que ingrese un paciente con presencia de garrapatas.
3. Se recomienda evitar exponer a los perros a los lugares en donde hay incidencia de garrapatas porque esta transmite los hemoparásitos.
4. Se recomienda hacer conocer a los propietarios de perros que las garrapatas ya son un problema en la ciudad de Cuenca.
5. Se recomienda dar a conocer la importancia de la prevención y de realizar controles periódicos con acaricidas rigurosos para reducir el riesgo de contagio



de hemoparásitos a través de la picadura de garrapatas.

6. Se recomienda que a más de las pruebas sanguíneas de laboratorio, también pueden realizarse pruebas rápidas de Elisa mediante los kits comerciales.



## VII RESUMEN

La investigación realizada sobre “Prevalencia e identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de la ciudad de Cuenca” tuvo como objetivo determinar la prevalencia de hemoparásitos tomando en cuenta la raza, sexo y edad de los caninos de Cuenca y utilizando el método de frotis directo de sangre con tinción Giemsa. La población total de caninos en la ciudad de Cuenca fue de 111900, para la investigación se trabajó con el 0,50% de la población, lo que equivale a 560 muestras, las cuales fueron tomadas al azar. Según los resultados obtenidos el 11,43% de las muestras tomadas fueron positivas a hemoparásitos, de estas 7,43% corresponden a machos y 4,11% a hembras. En lo que respecta a la edad 1,96% representa a los caninos menores a 1 año, 6,79% a caninos comprendidos entre 1 y 5 años y 2,68% a caninos mayores de 5 años. Los resultados en cuanto la raza fueron 9,29% para caninos de razas puras y 2,14% para caninos mestizos. Consecuentemente, la mayor prevalencia se presenta en *Ehrlichia canis* (56,25%), seguido por *Babesia canis* (40,63%) y finalmente *Anaplasma phagocytophilum* (3,13%).



## VIII SUMMARY

This research project concerning “Prevalence and identification of blood parasites (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* and *Anaplasma phagocytophilum*) in dogs of Cuenca city” aimed to determine the prevalence of blood parasites according a dog’s breed, sex and age, using the method of direct blood smears stained with Giemsa. The total canine population in Cuenca city was 111900, the present research was done with the 0,50% of the total population, equivalent to 560 samples, taken at random. According to the obtained results, 11,43% of the taken samples were positive to blood parasites. Of this percentage, 7,32% corresponded to males and the other 4,11% to females. With respect to age, 1,96% of dogs tested were under one year, 6,79% were between one and five years, and the remaining 2,68% were older than five years of age. According to the breed, 9,29% of infected dogs were purebred and 2,14% were crossbred. Consequently, the highest prevalence of blood parasites were found to occur in *Ehrlichia canis* (56,25%), followed by *Babesia canis* (40,63%) and finally *Anaplasma phagocytophilum* (3,13%).



## IX BIBLIOGRAFIA

1. **Archila MS.** Ehrlichiosis. Enfermedades Parasitarias. [monografía en internet]. 2007. [acceso 29 de marzo de 2010]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos43/erlichiosis/erlichiosis.shtml>>
2. **Ascaso F.** Ehrlichiosis. Canis et Felis. 2001; Jun;(51):7-57.
3. **Blagburn BL, Dryden MW.** Atlas Pfizer de parasitología clínica veterinaria. México: Pfizer; 2002.
4. **Carr JH, Rodak FB.** Atlas de hematología clínica. 3 ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
5. **Colich LA, Moriena RA, Alvarez JD.** Identificación de hemoprotozoarios causante de la babesiosis canina en la ciudad de Corrientes. [Internet]. Corrientes, Argentina: Universidad Nacional del Nordeste; 2004 [acceso 25 de abril de 2010]. Disponible en: <<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/4-Veterinaria/V-048.pdf>>



6. **Ettinger SJ, Feldaman ED.** Tratado de Medicina interna Veterinaria. 6 ed. Madrid: Elsevier; 2007.
7. **Fisher M, McGarry J.** Fundamentos de parasitología en animales de compañía. Buenos Aires: Inter-Médica; 2007.
8. **Gállego Berenguer J.** Manual de Parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. España: Universitat de España; 2006.
9. **Gómez Arbonés X.** Realización de las extensiones de sangre periférica. [Internet]. Lérida, España: Universitat de Lleida; 200-? [acceso 29 de marzo de 2010]. Disponible en: <<http://web.udl.es/dept/medicina/citoweb/hemato/tecnica/ext.htm>>
10. **González Ortiz SC.** Frote Periférico. [Internet]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 200-? [acceso 29 de marzo de 2010]. Disponible en: <http://medicina.usac.edu.gt/histologia/3-17.pdf>
11. **Irwin PJ.** Canine babesiosis: from molecular taxonomy to control [Internet]. Murdoch, Australia: Murdoch University; 2009 [acceso 25 de abril de 2010]. Disponible en:





<<http://www.parasitesandvectors.com/content/2/S1/S4>  
>

**12. Leon Castro Y, Padilla Jimenez OY, Valle JP, Bautista JM, Valencia Almazán MT.** Diagnóstico serológico de anaplasmosis canina, en las Comunidades de La Bolsa, Las Juntas de Chacamero y Tanguahuato pertenecientes al Mpio. de Pungarabato, Guerrero, México. [Internet]. México: Universidad Autónoma de Guerrero; 200-? [acceso 25 de abril de 2010]. Disponible en: <<http://investigacion.uagro.mx/3coloquio/bio/24.pdf>>

**13. Mas J, Pérez G, Sigal G.** La babesiosis canina: ¿ya no es exótica! [Internet]. Buenos Aires: Laboratorio Veterinario Diagnostest; 2010. [acceso 25 de abril de 2010]. Disponible en: <<http://www.labdiagnostest.com/articulos.php?contenido=articulos-BabesiosisCanina>>

**14. Merial.** Las Garrapatas. [Internet]. México: Merial; 2003?. [acceso 2 de septiembre de 2010]. Disponible en: <<http://www.webveterinaria.com/merial/Garrapata.pdf>>

**15. Merial.** Las Garrapatas II parte. [Internet]. México: Merial; 2003?. [acceso 2 de septiembre de 2010]. Disponible en:



<<http://www.webveterinaria.com/merial/GarrapataII.pdf>  
>

**16.Merial.** Las Garrapatas III parte. [Internet]. México: Merial; 2003?. [acceso 2 de septiembre de 2010]. Disponible en: <<http://www.webveterinaria.com/merial/GarrapataIII.pdf>>

**17.Muñoz LE, Casanueva ME.** Estado actual del conocimiento de las garrapatas (Acari: Ixodida) asociadas a Canis Familiaris L. [Internet]. Chile: Universidad de Concepción; 2001. [acceso 2 de septiembre de 2010]. Disponible en: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-65382001000200011&lng=en&nrm=iso&ignore=.html](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382001000200011&lng=en&nrm=iso&ignore=.html)>

**18.Negroni M.** Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. 2 ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.

**19.Nieto JL.** Práctica 15: Tinción Giemsa. [Internet]. Scribd Inc; 2010. [acceso 2 de septiembre de 2010]. Disponible en: <<http://es.scribd.com/doc/49115405/Practica-15-Tincion-de-Giemsa>>



- 20. Pérez Pérez JM.** Técnica de colecta y tinción de parásitos. [Internet]. México: Universidad Autónoma de México; 2008. [acceso 29 de marzo de 2010]. Disponible en: <<http://www.scribd.com/doc/15558712/Tecnicas-de-colecta-y-tincion-de-parasitos-Microbiologia-II>>
- 21. Pesante Armstrong DG.** Capítulo XXIV. Las Garrapatas – “Ticks” – (Ixodida). [Internet]. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico; 2007?. [acceso 2 de septiembre de 2010]. Disponible en: <<http://academic.uprm.edu/dpesante/0000/capitulo-24.PDF>>
- 22. Ramírez MA.** Otras zoonosis transmitidas por garrapatas: Babesiosis y Ehrlichiosis. [Internet]. España: First Tick-borne Diseases Conference; 2001. [acceso 25 de abril de 2010]. Disponible en: <<http://www.lymeinfo.net/espanol/zoonis.pdf>>
- 23. Rebar AH, MacWilliams PS.** Manual de hematología de perros y gatos. Barcelona: Multimédica; 2002.
- 24. Rodríguez Vivas RI, Cob Galera LA.** Técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. 2 ed. Yucatán: Universidad Autónoma; 2005.



- 25.Sanz A.** Aspectos clínicos y epizootiológicos de la Ehrlichiosis canina. Estudio comparado de la eficacia terapéutica de la doxiciclina y el Dipropionato de imidocarb [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense De Madrid; 1996.
- 26.Sainz A, Amusategui I, Rodriguez F, Tesouro MA.** Las ehrlichiosis en el perro: presente y futuro. [Internet]. España: Organización Colegial Veterinaria; 200-?. [acceso 29 de marzo de 2010]. Disponible en: <[http://www.colvet.es/madrid/revista/may\\_jun\\_00/peq\\_animales.htm](http://www.colvet.es/madrid/revista/may_jun_00/peq_animales.htm)>
- 27.Shaw SE, Day MJ.** Arthropod-borne Infectious Diseases of the Cat and Dog. London: Manson Publishing; 2005.
- 28.Warner T, Harrus S.** Ehrlichiosis monocítica canina. [Internet]. New York: International Veterinary Information Service; 2000. [acceso 29 de marzo de 2010]. Disponible en: <[http://www.ivis.org/advances/Infect\\_Dis\\_Carmichael/waner\\_es/ivis.pdf](http://www.ivis.org/advances/Infect_Dis_Carmichael/waner_es/ivis.pdf)>



# ANEXOS



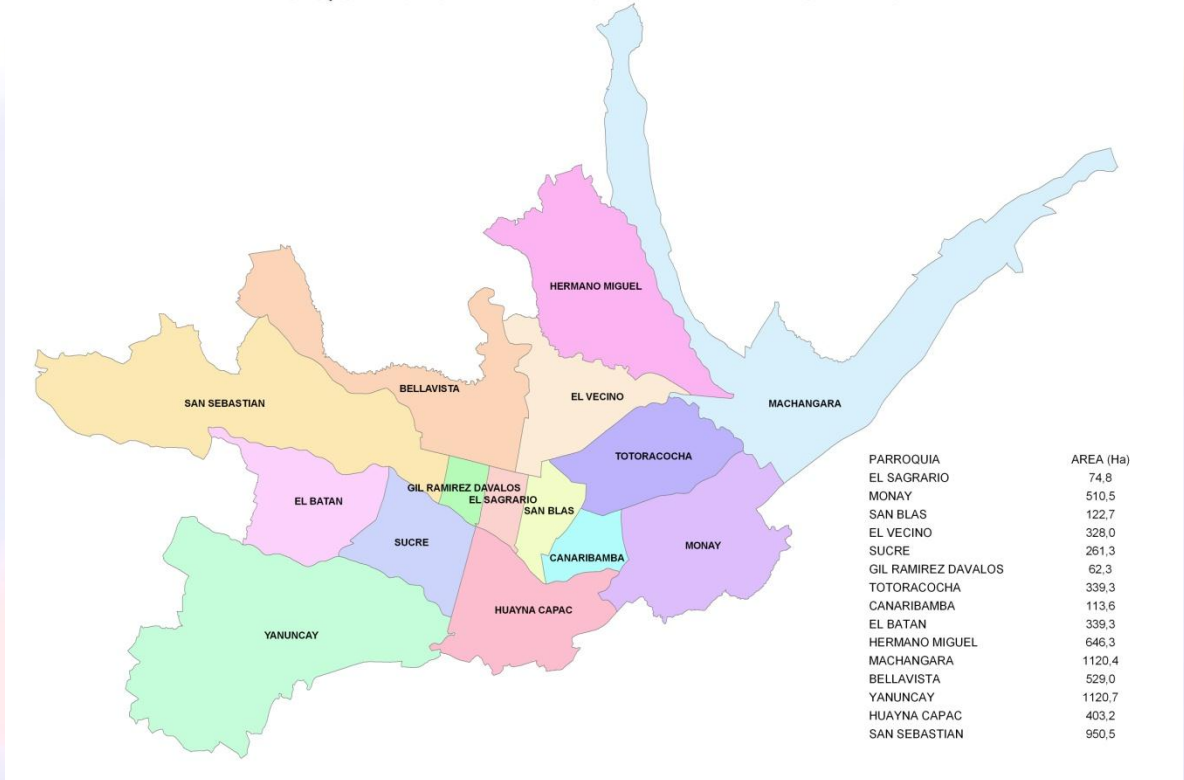
**ANEXO 1: Áreas y sectores investigados (Ministerio de Salud Pública, 2008).**

<b>ÁREAS</b>	<b>N° 1 PUMAPUNGO</b>	<b>N° 2 YANUNCAY</b>	<b>N° 3 MIRAFLORES</b>	<b>N° 4 TOMBAMBA</b>
<b>PARROQUIAS</b>	Machangara Totoracocha San Blas Cañaribamba El Sagrario Gil Ramírez D.	Yanuncay San Sebastián El Batán Sucre	Bellavista El Vecino	Huayna Cápac Monay



**ANEXO 2:** Gráfico de la distribución de las parroquias urbanas del cantón Cuenca (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2009).

**PARROQUIAS URBANAS DEL CANTON CUENCA**







**ANEXO 3:** Ejemplo de hoja de campo utilizada en la investigación

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**HOJA DE CAMPO**

<b>N° DE MUESTRA</b>	<b>RAZA DEL PACIENTE</b>	<b>EDAD DEL PACIENTE</b>	<b>SEXO DEL PACIENTE</b>
1	Foxhound	1 año	Macho
2	Mestizo	9 meses	Macho
3	Shih-tzu	11 años	Macho
4	Poodle	1 año	Macho
5	Weimaraner	8 años	Macho
6	Cocker	1 año	Macho
7	Boston terrier	4 meses	Hembra
8	Mestizo	3 meses	Macho
9	Mestizo	1 año	Hembra
10	Mestizo	3 meses	Macho
11	Mestizo	2 años	Macho
12	Mestizo	1 año	Macho
13	Pastor Alemán	3 meses	Hembra
14	Foxhound	4 años	Hembra
15	Foxhound	2 años	Hembra
16	Mestizo	2 años	Macho
17	Weimaraner	4 años	Macho
18	Labrador	5 meses	Macho
19	Whippet	4 años	Hembra
20	Pastor Alemán	3 años	Macho



**ANEXO 4:** Ejemplo de hoja de laboratorio utilizada en la investigación

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**HOJA DE LABORATORIO**

N° DE MUESTRA	<i>Ehrlichia</i>		<i>Babesia</i>		<i>Anaplasma</i>	
	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSTIVIO	NEGATIVO
1		X		X		X
2		X		X		X
3		X		X		X
4		X		X		X
5		X		X		X
6		X		X		X
7		X		X		X
8		X		X		X
9		X		X		X
10		X		X		X
11		X		X		X
12		X		X		X
13		X	X			X
14		X		X		X
15		X		X		X
16		X		X		X
17		X		X		X
18	X			X		X
19		X		X		X
20		X		X		X

**ANEXO 5:** Ejemplo de los cálculos realizados

**Prevalencia e intervalos de confianza de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) de acuerdo al sexo, en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.**

Sexo	Prevalencia				Total General	Error Estándar	Intervalo de confianza al 95% de casos positivos	
	Positivos		Negativos				Min	Max
	N°	%	N°	%				
<b>Macho</b>	41	13,53	262	86,47	303	0,0197	0,0968	0,1738
<b>Hembra</b>	23	8,95	234	91,05	257	0,0178	0,0546	0,1244
<b>Total</b>	64	11,43	496	88,57	560	0,0134	0,0879	0,1406

Variable p = éxito ( casos positivos)

Variable q = fracaso ( casos negativos)

n = total de cada rango

MACHOS

ERROR ESTÁNDAR

$$ES = \sqrt{\frac{p \times q}{n}} \quad p = 13,53/100 = 0,1353$$

$$q = 86,47/100 = 0,8647$$

$$ES = \sqrt{\frac{0,1353 \times 0,8647}{303}}$$

$$ES = 0,0197$$

INTERVALO DE CONFIANZA

$$p \pm \frac{z\alpha}{2} \times ES \quad z\alpha = 1,96 \text{ de acuerdo a la tabla}$$

$$0,1353 \pm (1,96 \times 0,0196)$$

$$0,1353 \pm 0,038416$$

$$0,1353 + 0,038416 = 0,173716 \text{ máximo}$$

$$0,1353 - 0,038416 = 0,096884 \text{ mínimo}$$



HEMBRAS

ERROR ESTÁNDAR

$$ES = \sqrt{\frac{p \times q}{n}} \quad p = 8,95/100 = 0,0895$$
$$q = 91,05/100 = 0,9105$$

$$ES = \sqrt{\frac{0,0895 \times 0,9105}{257}}$$

$$ES = 0,0178$$

INTERVALO DE CONFIANZA

$$p \pm \frac{z\alpha}{2} \times ES \quad z\alpha = 1,96 \text{ de acuerdo a la tabla}$$
$$0,0895 \pm (1,96 \times 0,0178)$$
$$0,0895 \pm 0,034888$$
$$0,0895 + 0,034888 = 0,124388 \text{ máximo}$$
$$0,0895 - 0,034888 = 0,054612 \text{ mínimo}$$

TOTAL

ERROR ESTÁNDAR

$$ES = \sqrt{\frac{p \times q}{n}} \quad p = 11,43/100 = 0,1143$$
$$q = 88,57/100 = 0,8857$$

$$ES = \sqrt{\frac{0,1143 \times 0,8857}{560}}$$

$$ES = 0,0134$$

INTERVALO DE CONFIANZA

$$p \pm \frac{z\alpha}{2} \times ES \quad z\alpha = 1,96 \text{ de acuerdo a la tabla}$$
$$0,1143 \pm (1,96 \times 0,0134)$$
$$0,1143 \pm 0,026264$$
$$0,1143 + 0,026264 = 0,1406 \text{ máximo}$$
$$0,1143 - 0,026264 = 0,0879 \text{ mínimo}$$



**Prueba de significación para asociación o independencia entre el sexo y la presencia de hemoparásitos en caninos del área urbana de la ciudad de Cuenca durante el periodo Septiembre 2010 - Enero 2011.**

SEXO	CASOS POSITIVOS		CASOS NEGATIVOS		TOTAL DE CASOS
	oi	ei	oi	ei	
Macho	41	(34,63)	262	(268,37)	303
Hembra	23	(29,37)	234	(227,63)	257
	<b>64</b>	<b>(64)</b>	<b>496</b>	<b>(496)</b>	<b>560</b>

Indicador	Valor calculado	X2 tab	
		0,05	0,01
Ji Cuadrado x2	2,88 NS	3,84	6,63



CÁLCULOS DE LOS VALORES ESPERADOS

Casos positivos

560 64  
303  $\chi = 34,63$

Casos negativos

560 496  
303  $\chi = 268,37$

560 64  
257  $\chi = 29,37$

560 496  
257  $\chi = 227,63$

CÁLCULO DE  $X^2$

$$X^2 = \frac{(o1 - e1)^2}{e1} + \frac{(o2 - e2)^2}{e2} + \dots + \frac{(on - en)^2}{en} = \frac{\sum(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X^2 = \frac{(41 - 34,63)^2}{34,63} + \frac{(23 - 29,37)^2}{29,37} + \frac{(262 - 268,37)^2}{268,37} + \frac{(234 - 227,63)^2}{227,63}$$

$$X^2 = \frac{40,58}{34,63} + \frac{40,58}{29,37} + \frac{40,58}{268,37} + \frac{40,58}{227,63}$$

$$X^2 = 1,17 + 1,38 + 0,15 + 0,18$$

$$X^2 = 2,88$$

CÁLCULO DE GL

$$gl = (c - 1)(h - 1)$$

$$gl = (2 - 1)(2 - 1)$$

$$gl = 1 \times 1$$

$$gl = 1$$

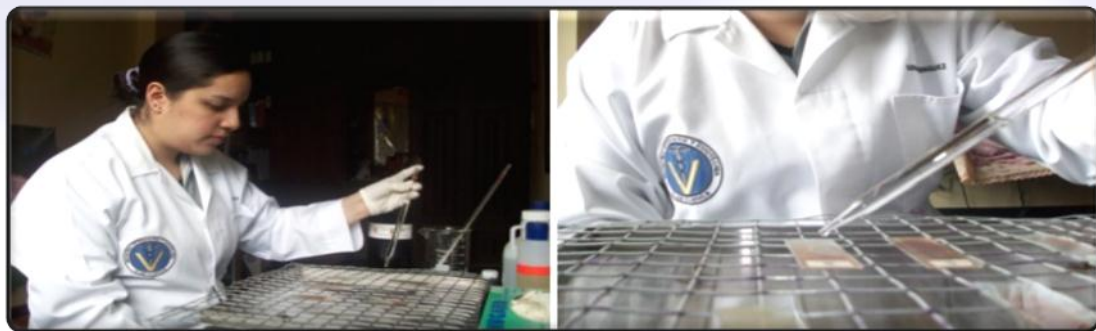
## ANEXO 6: Imágenes de las actividades realizadas durante la investigación



**Figura 1.** Materiales utilizados en la toma y tinción de las muestras de sangre.



**Figura 2.** Muestras colocadas de manera horizontal antes de ser teñidas.

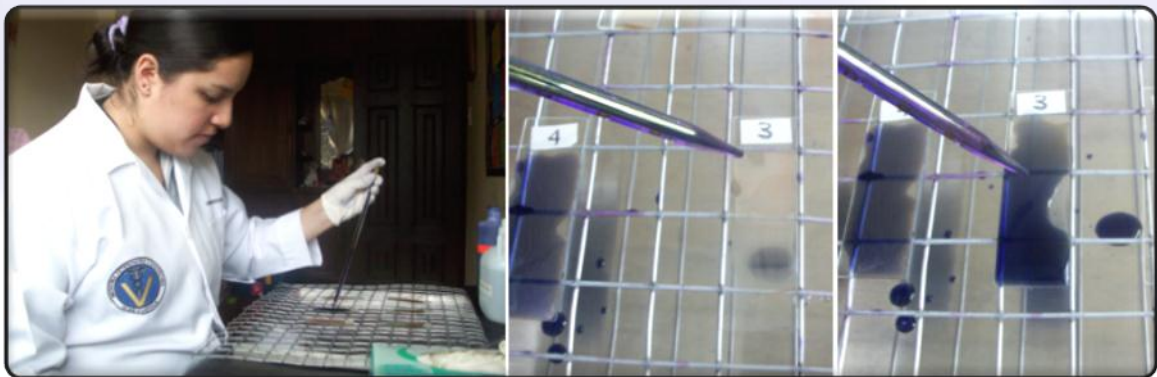


**Figura 3.** Se cubren las muestras con metanol.





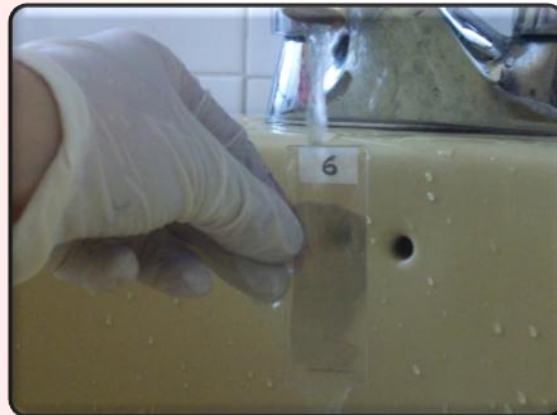
**Figura 4.** Se prepara la solución diluida de Giemsa



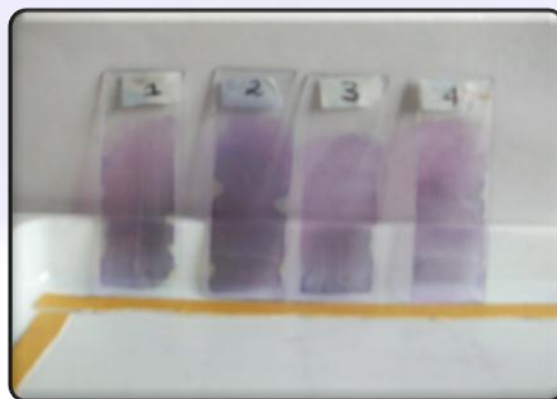
**Figura 5.** Se procede a teñir las muestras con la solución diluida de Giemsa



**Figura 6.** Se deja durante 20 minutos el colorante sobre las muestras.



**Figura 7** Luego de transcurridos los 20 minutos, se procede a enjuagar,



**Figura 8.** Se deja secar al ambiente, de manera vertical.



**Figura 9.** Una vez que se hayan secado las muestras, se coloca una gota de aceite de inmersión y se observa en el microscopio.



**Figura 10.** Caja para transportar los materiales durante la investigación.



## GLOSARIO

1. **Anemia:** es una enfermedad hemática que es debida a una alteración de la composición sanguínea y determinada por una disminución de la masa eritrocitaria que condiciona una concentración baja de hemoglobina.
2. **Ataxia:** es un tipo de trastorno del movimiento caracterizado por alteraciones del equilibrio y la coordinación.
3. **Basofilia:** se define como el aumento en el número absoluto de basófilos circulantes.
4. **Célula madre pluripotencial:** célula madre se define como una célula progenitora, autorenovable, capaz de regenerar uno o más tipos celulares diferenciados, se dividen en dos grupos, uno de ellos son las células madre embrionarias que se derivan de la masa celular interna del embrión en estadio de blastocisto (7-14 días), y son capaces de generar todos los diferentes tipos celulares del cuerpo, por ello se llaman células pluripotenciales.
5. **Citoquinas:** son proteínas que regulan la función de las células que las producen u otros tipos celulares.





6. **Cromatina:** material formado por ácidos nucleicos y proteínas que se observa en el núcleo de la célula en interfase.
7. **Electroforesis:** técnica para separar moléculas iónicas mediante la migración diferencial en un soporte sólido de acuerdo con el tamaño y la carga iónica de las moléculas en el campo eléctrico. Las moléculas separadas se localizan mediante su teñido o revelado.
8. **Emaciación:** enflaquecimiento extremo.
9. **Endocitosis:** es un proceso celular, por el que la célula introduce moléculas grandes o partículas, y lo hace englobándolas en una invaginación de la membrana citoplasmática, formando una vesícula que termina por desprenderse de la membrana para incorporarse al citoplasma.
10. **Equimosis:** es una coloración causada por el sangrado superficial dentro de la piel o de las membranas mucosas como la boca, debido a la ruptura de vasos sanguíneos como consecuencia de haber sufrido algún golpe contuso, el tipo más leve de traumatismo.
11. **Estupor:** no responde a los estímulos del entorno, pero si a la sensación dolorosa.
12. **Expansión clonal:** una respuesta inmunológica en la que los linfocitos estimulados por el antígeno proliferan.



- 13. Fagosoma:** es una vesícula que se forma en el interior de la célula unida a la membrana, formada durante el proceso de la fagocitosis, contiene microorganismos o material extracelular, fusionándose con otras estructuras intracelulares como los lisosomas, conducen a la degradación enzimática del material ingerido.
- 14. Fisión binaria:** o bipartición es una forma de reproducción asexual que se lleva a cabo en arqueobacterias, bacterias, levaduras de fisión, algas unicelulares y protozoos. La célula madre se divide en dos células hijas de igual tamaño.
- 15. Gammapatía monoclonal:** son entidades originadas a partir del linfocito B, caracterizadas por la producción descontrolada de moléculas de inmunoglobulinas o fragmentos de ellas, absolutamente idénticas entre sí, que aparecen en sangre y/o orina en forma de un componente monoclonal.
- 16. Glomerulonefritis:** es un proceso inflamatorio no supurativo, que afecta los glomérulos de ambos riñones.
- 17. Hemosiderina:** es un pigmento de color amarillo - dorado o pardo y aspecto granuloso o cristalino que deriva de la hemoglobina cuando hay más hierro del necesario en el cuerpo. Consiste en agregados



micelares de ferritina, cuya función es servir de reservorio de hierro.

**18. Hiperestesia:** es un síntoma, que se define como una sensación exagerada de los estímulos táctiles, como la sensación de cosquilleo.

**19. Indentación:** muesca, depresión o escotadura en un borde de un órgano.

**20. Letargia:** Síntoma de varias enfermedades nerviosas, infecciosas o tóxicas, caracterizado por un estado de somnolencia profunda y prolongada.

**Linfadenomegalia:** aumento de tamaño o la alteración de la consistencia de los ganglios linfáticos.

**21. Mastocitos:** o células cebadas se originan en las células madre de la médula ósea, actuando en la mediación de procesos inflamatorios.

**22. Merozoito:** es una etapa del ciclo de vida de un parásito protozoario, resultado de la reproducción asexual por división múltiple (merogonia o esquizogonia). Durante la merogonia, el núcleo se divide varias veces y cada fragmento, al romperse la célula, adquiere una porción del citoplasma. La célula madre se denomina meronte (o esquizonte) y las células hijas, merozoitos.

**23. Metamielocito:** mielocito en el que se inicia el polimorfismo nuclear anterior al leucocito granular. Los metamielocitos tienen un diámetro de 10 a 18  $\mu\text{m}$ ,





con una razón núcleo: citoplasma de 1:1. En este momento comienza la indentación del núcleo formando una serie de estructuras que van desde la forma de un riñón hasta la forma de V ancha.

- 24. Mialgias:** consisten en dolores musculares que pueden afectar a uno o varios músculos del cuerpo y pueden estar producidos por causas muy diversas. Estos dolores musculares pueden acompañarse en ocasiones de debilidad o pérdida de la fuerza y dolor a la palpación
- 25. Mielocito:** célula típica de la médula ósea, originada del mieloblasto, mayor que el leucocito con un núcleo vesicular y un protoplasma de granulaciones neutrófilas, basófilas o acidófilas. Normales en la médula ósea, aparecen en la sangre en ciertos tipos de leucemia.
- 26. Nefropatía:** término general para las enfermedades del riñón.
- 27. Pancitopenia:** Disminución anormal de los elementos celulares de la sangre: hematíes, leucocitos y plaquetas.
- 28. Paraparesia:** Disfunción motora parcial de las extremidades posteriores.
- 29. Piriforme:** tiene forma de pera.
- 30. Pleocitosis:** aumento de los elementos celulares en el líquido cefalorraquídeo.



- 31. Pulso de Corrigan:** o *pulso del martillo en agua*, es un tipo de pulso de las arterias caracterizado por una gran expansión plena en cada pulsación de la arteria examinada, seguido de un notorio y repentino colapso de la arteria.
- 32. Retinitis:** inflamación aguda o crónica de la retina.
- 33. Tetraparesia:** Disfunción motora de las 4 extremidades, que puede manifestarse como: alteraciones en la marcha y déficits en reacciones posturales. **Timo:** es un órgano del sistema linfático, responsable de la maduración de los linfocitos T, y endocrino, ya que secreta algunas hormonas.
- 34. Trombocitopenia:** disminución del número de plaquetas en la sangre.
- 35. Trompopoyesis:** es el proceso mediante el cual se generan las plaquetas que promueven la coagulación para impedir la pérdida de sangre en caso de una lesión vascular. Este proceso tiene lugar en la médula ósea.
- 36. Uveítis:** se define como la inflamación de la úvea, lámina intermedia del ojo que se encuentra entre la esclerótica y la retina, la cual aporta la mayor parte del suministro sanguíneo a la retina.