

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“DETERMINACIÓN DE *Babesia canis canis* EN PERROS QUE
HABITAN EN REFUGIO AWARE (ANIMAL WELFARE
ASSOCIATION - RESCUE / EDUCATION) EN SUMPANGO,
SACATEPÉQUEZ MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE
SANGUÍNEO”**

ANA LUCÍA GARCÍA ROSSATTY

Médica Veterinaria

GUATEMALA JUNIO DE 2013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“DETERMINACIÓN DE *Babesia canis canis* EN PERROS QUE
HABITAN EN REFUGIO AWARE (ANIMAL WELFARE
ASSOCIATION - RESCUE / EDUCATION) EN SUMPANGO,
SACATEPÉQUEZ MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE
SANGUÍNEO”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ANA LUCÍA GARCÍA ROSSATTY

Al Conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA JUNIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya Romillo
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

M.V. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
M.V. Carlos Efraín Alfaro Argueta
M.V. Jaime Rolando Méndez Sosa

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“DETERMINACIÓN DE *Babesia canis canis* EN PERROS QUE HABITAN EN REFUGIO AWARE (ANIMAL WELFARE ASSOCIATION - RESCUE / EDUCATION) EN SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

DEDICATORIA

- A DIOS:** Por permitirme llegar hasta este punto de mi carrera y no haberme dejado desamparada en ningún momento de mi vida.
- A MIS PADRES:** Otto René García García y Claudia Rossatty de García.
- A MI AYUDA IDÓNEA:** Juan Fernando Juárez Lorenzana por su paciencia y apoyo.
- A MI HERMANA:** Claudia Marina García Rossatty por creer en mí.
- A MI CUÑADO:** Luis René Solares Solares por su apoyo.
- A MIS SOBRINOS:** Diego Estuardo Solares García y Allison Nicole Solares García.
- A MI FAMILIA:** Suegros, tíos, primos y abuelitos (as) que ya no están conmigo.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme sabiduría, entendimiento y la fuerza necesaria para poder culminar mi sueño de ser Médica Veterinaria.
- A MIS PADRES:** Por haber luchado para darme todo lo necesario durante mi educación, por ser un apoyo incondicional en mi vida, con su paciencia y consejos acertados que fueron el pilar de todos mis logros.
- A MI AYUDA IDÓNEA:** Por ser parte importante en mi vida. Con su paciencia, comprensión y apoyo brindado en todos los aspectos de mi vida. Te amo.
- A MI HERMANA:** Por haberme dado su apoyo incondicional, por creer en mí y darme ánimos día a día.
- A MI CUÑADO:** Por ayudarme y apoyarme siempre incondicionalmente.
- A MIS SOBRINOS:** Por ser la fuerza que me impulsa a ser una mejor persona y poder ser

A MI FAMILIA:

un ejemplo para ellos. Los amo.
Por brindarme su apoyo y creer en mí, en especial a mi tío, Dr. Miguel Ángel García García por estar siempre pendiente de mi persona y ayudarme en todo lo que le fue posible para llegar a mi meta final.

A MIS AMIGOS:

Por estar siempre presentes sin importar las circunstancias y haber hecho el papel de una familia para mí. Por las experiencias compartidas que nunca olvidaré.

A MIS MAESTROS:

Por su confianza, apoyo y su tiempo invertido en mi educación. Por compartir sus conocimientos y sobre todo su valiosa amistad.

A GANORSA:

Por darme la oportunidad de crecer en un ámbito profesional ejemplar, por su confianza brindada hacia mi persona. Que Dios los bendiga.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
	3.1 General.....	3
	3.2 Específicos	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	4.1 Antecedentes de la enfermedad	4
	4.2 Descripción de la enfermedad	4
	4.2.1 Definición	4
	4.2.2 Sinónimos	5
	4.2.3 Etiología.....	5
	4.2.4 Transmisión y epidemiología.....	5
	4.2.5 Ciclo <i>Babesia</i>	6
	4.2.6 Patogénesis	7
	4.2.7 Hallazgos clínicos	8
	4.2.8 Lesiones	10
	4.2.9 Diagnóstico	11
	4.2.10 Tratamiento.....	12
	4.2.11 Profilaxis y control.....	14
	4.2.12 Babesiosis como enfermedad zoonótica	15
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
	5.1 ÁREA DE ESTUDIO	17

5.2	MATERIALES.....	17
5.2.1	Recursos humanos	17
5.2.2	Recursos de laboratorio	17
5.2.3	Recursos de campo	18
5.2.4	Recursos biológicos.....	18
5.2.5	Centros de referencia.....	18
5.3	METODOLOGÍA.....	18
5.3.1	Diseño del estudio	18
5.3.2	Grupo de trabajo	19
5.3.3	Universo.....	19
5.3.5	Procesamiento de la muestra.....	20
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
	Discusión	27
VII.	CONCLUSIONES	30
VIII.	RECOMENDACIONES.....	31
IX.	RESUMEN.....	32
	SUMMARY	33
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	34
XI.	ANEXOS.....	37

I. INTRODUCCIÓN

En cualquier especie animal las parasitosis representan uno de los principales problemas de salud, y es aún de mayor importancia cuando se trata de alguna enfermedad zoonótica. La babesiosis es una zoonosis de distribución mundial causada por parásitos intraeritrocitarios del género *Babesia* transmitida por garrapatas de la familia *Ixodidae*. Una vez localizado en el interior de los glóbulos rojos, se multiplica y causa un síndrome febril y hemolítico caracterizado por hipertermia, anemia, hemoglobinuria, debilidad y depresión.

La importancia de su identificación radica en que los perros afectados después de sufrir la infección generan una respuesta inmunitaria importante, sin embargo, ésta no es suficiente para lograr eliminar por completo la infección por lo que suelen pasar a ser portadores diseminando la enfermedad, causando grave signología clínica e incluso la muerte. Además, es una enfermedad grave, de difícil y largo tratamiento donde la prevención es especialmente importante. Por lo que es necesario reducir o eliminar la exposición a los vectores, debido a que estos juegan un papel importante en la diseminación de esta enfermedad.

Debido a la alta incidencia de mortandad que se ha observado en perros del refugio con signos de hemorragias espontáneas, anemia severa e ictericia; síntomas clínicos compatibles con babesiosis, en el presente trabajo pretenderé identificar a *Babesia canis canis* como un posible agente causal de dicha mortandad.

II. HIPÓTESIS

No existe presencia de babesiosis canina en Refugio Aware

III. OBJETIVOS

3.1 General

Generar información sobre el conocimiento de Babesiosis canina

3.2 Específicos

Determinar la prevalencia de babesiosis en perros del refugio

Determinar la influencia de la edad en la presencia de babesiosis en perros del refugio

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Antecedentes de la enfermedad

La babesiosis bovina fue la primera enfermedad en la que se demostró la transmisión por un vector artrópodo (Smith y Kilborne 1893), esto fue un gran descubrimiento científico.

La *Babesia canis* fue descubierta por Piana y Galluvalero en 1895 y *Babesia gibsoni* por Patton en 1910, son parásitos intracelulares de los eritrocitos y se transmiten por picaduras de garrapatas ixodidas. (4, 12)

Estévez (Noviembre 2000) realizó un estudio acerca de la presencia de babesiosis en clínicas veterinarias de la ciudad de Guatemala, observando que de 100 perros muestreados, 71% fueron positivos y 29% negativos. Y determinó a la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* como vector principal. Del total de perros positivos, ninguno presentaba síntomas clínicos característicos de la enfermedad, concluyendo que la infección sub-clínica podría ser la más común en nuestro medio.

4.2 Descripción de la enfermedad

4.2.1 Definición

La babesiosis es una enfermedad parasitaria distribuida a nivel mundial producida por un protozoo que parasita los glóbulos rojos, causando hemólisis.

Posee importancia en salud pública debido a que es considerada una enfermedad zoonótica, siendo los perros reservorios de la enfermedad. (13)

4.2.2 Sinónimos

Piroplasmosis canina, babesiosis canina, fiebre biliar, fiebre por garrapata o ictericia maligna. (1, 7, 10, 12)

4.2.3 Etiología

Provocada por protozoos intracelulares del género *Babesia*. Hay 73 especies de *Babesia* identificadas, dos de las cuales parasitan al perro: *B. canis* y *B. gibsoni*. De ambas, *B. canis* es la más importante a nivel mundial. Es una babesia grande, piriforme, con un tamaño aproximado de 4 a 5 μm de longitud, con un polo agudo y el otro redondeado, que aparece en forma aislada o en pares dentro del glóbulo rojo. Caracterizado por ser pleomórfico, formado por un núcleo relativamente grande y un protoplasma que se tiñe de color azul (Giemsa). (9, 13, 15)

4.2.4 Transmisión y epidemiología

La garrapata marrón del perro, *Rhipicephalus sanguineus*, es el principal vector de este protozoo. Se piensa que todas las etapas de la garrapata son infecciosas, pero en la transmisión del parásito es más importante la hembra adulta.

Las garrapatas se infectan al alimentarse con sangre de animales que contengan eritrocitos parasitados. El parásito *Babesia* puede permanecer latente

por mucho tiempo. Al ingerir sangre de un huésped vertebrado susceptible, le transmite a este los esporozoítos que se liberan de la saliva de la garrapata, que debe alimentarse como mínimo de 2 a 3 días para que ocurra la transmisión de *Babesia canis*.

Si bien la vía más común de transmisión es la mordedura de las garrapatas vectoras, también puede ocurrir a través de la placenta y por medio de transfusiones sanguíneas. (12, 13)

4.2.5 Ciclo *Babesia*

El ciclo de *Babesia* tiene lugar en la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, considerada como vector principal: después de la ingestión de sangre por una garrapata adulta, se destruyen rápidamente la mayoría de los parásitos presentes en los glóbulos rojos. Los que sobreviven abandonan la célula y se movilizan, penetran en las paredes de los divertículos en el celoma, llegando a través de hemolinfa hacia los ovarios, donde invaden los óvulos.

Se produce la multiplicación de los huevos y estas formas son la fuente de transmisión transovárica cuando los huevos se convierten en larvas. La larva infestada puede transmitir la infección pero los parásitos pueden sobrevivir después de las diferentes mudas que realizan las garrapatas, manteniendo la capacidad de infección durante varias generaciones de garrapatas. (15)

Dentro del hospedador, los merozoítos se fijan a la membrana del glóbulo rojo mediante un complejo apical especializado y son englobados mediante endocitosis; luego la membrana del endosoma se desintegra, y el merozoíto se

transforma en trofozoíto. El parásito permanece entonces en contacto directo con el citoplasma del eritrocito durante toda su evolución, en la cual dará lugar a merozoítos adicionales mediante un proceso de merogonia, es decir que la reproducción de la babesia se realiza por fisión binaria repetida. Pueden llegar a presentarse hasta 16 merozoítos dentro de un eritrocito. Luego de dividirse, abandonan dicha célula y se dirigen hacia otra para infectarla.

Las garrapatas ingieren los merozoítos junto con la sangre de los animales infectados; una vez dentro, se produce la esquizogonia en las células epiteliales intestinales y da lugar a la formación de macromerozoítos, los que realizan sucesivos ciclos de esquizogonia en otros tejidos, incluyendo los oocitos y las células de las glándulas salivales del ectoparásito.

Es en este último sitio donde por medio de un ciclo de esquizogonia se generan los micromerozoítos infecciosos. El ciclo vuelve a iniciar cuando los esporozoítos alcanzan la sangre de un animal a través de la saliva de una garrapata infectada. (6, 8)

4.2.6 Patogénesis

A diferencia de otros animales, los cachorros pueden enfermar de forma clínica, tan severa como los perros adultos. Shortt (1973) indica que cuánto más joven es el perro, más susceptible es.

El período de incubación luego de la mordedura de una garrapata infectada es de 10-21 días. El huésped manifiesta una respuesta inmunitaria importante; sin embargo, el organismo no es capaz de eliminar completamente la infección, y es

por ello que los pacientes que se recuperan, suelen quedar como portadores crónicos del parásito. En cachorros menores de ocho meses es común que la respuesta inmune sea deficiente, por lo cual la signología es más acentuada en estos pacientes. (9)

Inicialmente se produce una parasitemia transitoria, que dura entre 3 y 4 días, después de los cuales desaparecen los parásitos de la sangre periférica, durante unos 10 días. Aproximadamente 2 semanas después de la infección, se produce una segunda parasitemia, debiéndose el incremento de parásitos en los glóbulos rojos a la fisión binaria en el interior de las células.

Las células que albergaban trofozoítos múltiples contienen un número de parásitos de dos o múltiplos de dos. (15)

4.2.7 Hallazgos clínicos

Formas de Presentación:

- Hiperagudo: causan la muerte entre los cuatro y cinco días, el animal no pierde la conciencia, mantiene el ritmo cardíaco normal, la muerte se asocia con un fallo respiratorio agudo.
- Agudo: La presentación aguda es la más común, teniendo como signos clínicos clásicos pirexia, letargo, anorexia, y anemia aguda, con palidez de mucosas. También suelen observarse vómitos, trombocitopenia y esplenomegalia y ciertas veces se aprecia hematuria, ictericia y petequias.

Las extremidades están frías, la respiración está acelerada y poco profunda, los latidos cardíacos son rápidos y débiles. Los animales con enfermedad aguda generalmente se recuperan frente a una terapéutica adecuada.

- Crónico: En las infecciones crónicas puede haber temperatura irregular, apetito caprichoso, mal estado general, ictericia leve, emaciación progresiva.
- Subclínico: La infección subclínica es común en ciertas poblaciones caninas. Es una potencial fuente de infección para cachorros susceptibles en centros de crianza. La mayoría de estos perros nunca presenta signos, y rara vez los presenta ante un episodio de estrés o luego de un tratamiento con glucocorticoides.

Los signos más comunes en general son: fiebre de 38.9 a 40.6°C, malestar e inquietud, depresión, pereza, anorexia, palidez de las mucosas e ictericia en los casos avanzados.

Existe esplenomegalia, heces amarillentas (excepto al comienzo de la enfermedad o en casos sobreagudos), y suele haber bilirrubinemia. La debilidad es progresiva.

En los casos de ascitis, hay una marcada distensión abdominal, asociada normalmente a emaciación. Esto se suele observar en perros jóvenes, menores a

un año; los animales presentan palidez de las mucosas, la temperatura suele ser normal, o hay una ligera hipotermia. En algunos casos, puede producirse púrpura hemorrágica. Las petequias o equimosis se producen en el iris, mucosas de la boca, en la piel del abdomen e ingle.

Algunos animales eliminan sangre o a veces coágulos de sangre en las heces, lo que denota hemorragias en los tramos finales del intestino. La implicación del sistema nervioso central es menos frecuente, que las demás manifestaciones.

Piercey (1947) ha descrito un caso de babesiosis canina cerebral aguda, caracterizada por la muerte repentina, y Purchase (1947) ha descrito un caso en el que el número de parásitos en sangre periférica era escaso, pero abundaban en improntas cerebrales y cortes histológicos.

Maegraith y cols (1957) en infecciones experimentales agudas, no pudieron observar otros signos nerviosos que la debilidad de las extremidades y coma, que se produjo al final del proceso. Los perros se quejan cuando se les toca la cabeza y se les abre la boca. (9, 15)

4.2.8 Lesiones

En la necropsia, se observa esplenomegalia y hepatomegalia. Los riñones muestran una congestión medular en los casos mortales y hay cambios degenerativos del epitelio de la zona cortical. También se observa edema en la

cavidad peritoneal y pleural, petequias en varios órganos y en las mucosas, anemia muy marcada. (15)

4.2.9 Diagnóstico

Las principales alteraciones hematológicas son anemia y trombocitopenia. En escasos pacientes se presenta leucocitosis, neutrofilia, neutropenia, linfocitosis o eosinofilia.

La bioquímica sérica es normal, aunque algunos perros pueden presentar hiperglobulinemia o variaciones en los niveles de potasio o glucemia. Al realizar el análisis de orina, puede observarse bilirrubinuria, hemoglobinuria, proteinuria y cilindros granulosos.

La demostración de los hemoparásitos dentro de los eritrocitos constituye el método específico para llegar al diagnóstico definitivo.

Frecuentemente, el grado de parasitemia es bajo, lo que obliga a realizar un cauteloso examen del preparado para lograr la localización de las babesias.

Los frotis pueden ser teñidos con Wright, Giemsa o Diff Quik®, entre otros. Para obtener un mayor número de glóbulos rojos infectados se puede recurrir a la extracción de sangre de lechos capilares periféricos, como los márgenes auriculares, las uñas o el canto de las almohadillas plantares. (3)

Los portadores crónicos o asintomáticos rara vez poseen eritrocitos con babesias en su interior, y en muchos casos se deben realizar pruebas serológicas mediante inmunofluorescencia indirecta para identificar a estos individuos. (9)

4.2.10 Tratamiento

Se basa en la terapia de sostén y en la medicación babesiacida, indicados para disminuir la mortalidad y severidad de los signos clínicos, ya que puede resultar imposible eliminar completamente al parásito.

El tratamiento de sostén posee importancia en cuadros graves, agudos y peragudos, teniendo como objetivos revertir el shock y corregir la anemia y acidosis metabólica severa. Cuando el hematocrito disminuye a 15%, está indicada la transfusión sanguínea.

En caso de requerir hidratación, se prefieren las soluciones de cristaloides, sin embargo se debe tener la precaución de examinar correctamente al paciente para no desencadenar o exacerbar un edema pulmonar preexistente.

Una vez estabilizado el paciente, se debe proseguir con la quimioterapia antiprotozoaria. Existen varias drogas en el mercado que combaten en diferente grado las infecciones causadas por *Babesia* (ver tabla 1).

La mejoría clínica de los pacientes suele evidenciarse transcurridas las 24 horas postratamiento.

Nombre Genérico (comercial)	Dosis (mg/kg)	Vía	Intervalo	Duración (días)	<i>B. canis</i>
Dipropionato de Imidocarb (Imizol)	5-6.6 7.5	IM IM	14 días Una vez	14	+++
Aceturato de diminaceno (Berenil, Ganaseg)	3.5	IM	Una vez	-	+++
Isetionato de fenamidina (Lomadine, Phenamidine)	15	SC	24 Hs.	2	+++
Sulfato de quinuronio (Acaprin)	0.25	SC	48 Hs.	2	++
Isetionato de pentamidina (Pentam 300)	16.5	IM	24 Hs.	2	+
Azul tripano	10	IV	Una vez	-	+
Doxiciclina (Vibramycin)	10	PO	12 Hs.	7-10	+
Fosfato de primaquina (Primaquine)	0.5	IM	Una vez	-	?
Clindamicina (Antirobe, Cleocin)	12.5-25	PO	12 Hs.	7-10	?
Azitromicina (Zithromax)	5-10	PO	12 Hs.	7-10	?
Atovacuona (Mepron)	13.3	PO	8 Hs.	5-7	?

Tabla 1. Adaptado de Craig E. Greene. Enfermedades infecciosas en perros y gatos. 2^o Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana

El dipropionato de imidocarb combate activamente la infección por babesia y elimina la infectividad de las garrapatas que se alimentan de animales tratados hasta por cuatro semanas después del tratamiento.

Esta droga también es eficaz contra *Ehrlichia canis* y *Hepatozoon canis*, por lo tanto es el fármaco de elección en infecciones combinadas; suele ser eficaz una segunda dosis a los 14 días de la primera.

El metronidazol, a razón de 25 mg/kg cada 8 a 12 horas, o el clorhidrato de clindamicina en dosis de 12,5 mg/kg/12 horas administrados oralmente por 2 o 3 semanas pueden ser efectivos mientras se da la llegada de drogas más específicas. Una vez eliminadas las babesias del organismo, éste no desarrolla inmunidad protectora, y los animales son susceptibles a la reinfección; en las zonas endémicas de babesiosis, donde no es posible la erradicación del microorganismo, el objetivo consiste sólo en reducir su replicación. (9)

4.2.11 Profilaxis y control

En vista de que *Rhipicephalus sanguineus* es el principal vector de la babesiosis, debería hacerse un control regular de garrapatas, es importante revisar con frecuencia el pelo y la piel en busca de garrapatas, ya que se requiere un mínimo de 2 a 3 días de alimentación para que se transmita *Babesia*.

En áreas endémicas también es importante iniciar programas de baños y medidas de control ambiental, para lo cual pueden utilizarse productos a base de

diclorvós, clorfenvifós, doxation, propoxur o carbaril e insecticidas de acción residual prolongada (diazinón).

Antes de introducir nuevos animales, deben someterse a pruebas serológicas, bañarse y ponerse en cuarentena. Debido a que las babesias pueden transmitirse por transfusiones sanguíneas, debe tener especial importancia controlar el donador sanguíneo. Todos los donadores sanguíneos deben estudiarse serológicamente para babesiosis. Es necesario identificar a los animales positivos y eliminarlos del programa. (16)

4.2.12 Babesiosis como enfermedad zoonótica

La babesiosis en humanos, puede presentarse desde una enfermedad subclínica hasta ser mortal. Y puede transmitirse de 3 formas distintas:

- Picadura de garrapata infectada (la más común)
- Transfusiones sanguíneas
- Congénita (de la madre a su hijo durante el embarazo o el parto)

Los síntomas generalmente se desarrollan después de unas semanas de la exposición, sin embargo, pueden aparecer hasta muchos meses después, particularmente en personas con inmunosupresión.

Clínicamente, la infección por Babesia se caracteriza por la presencia de anemia hemolítica y síntomas como fiebre, debilidad, fatiga, esplenomegalia, hepatomegalia e ictericia.

Entre los factores de riesgo se encuentran: edad avanzada, causas que involucran al sistema inmune como el sida o terapia con corticosteroides y personas que carecen de bazo. En casos severos puede asociarse con trombocitopenia, fallo renal, compromiso hepático, estado mental alterado y muerte.

El diagnóstico requiere un gran índice de sospecha, ya que las manifestaciones clínicas son inespecíficas. Los hallazgos de laboratorio muestran anemia hemolítica y trombocitopenia. Hallazgos adicionales incluyen proteinuria, hemoglobinuria y niveles elevados de enzimas del hígado y creatinina.

En pacientes sintomáticos, los parásitos de *Babesia* pueden detectarse por medio de extensiones de sangre observadas al microscopio. También puede diagnosticarse por medio de técnicas moleculares. Las pruebas serológicas proveen información importante acerca de anticuerpos circulantes.

El tratamiento mínimo de la babesiosis varía de 7 a 10 días con una combinación de azitromicina o clindamicina y quinina. Algunos pacientes, especialmente los que presentan la enfermedad severa, requieren de otros medicamentos como antipiréticos y transfusiones sanguíneas. (2, 5)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 ÁREA DE ESTUDIO

El refugio AWARE está situado justo al lado de la carretera Panamericana en el kilómetro 40, entre San Lucas y Chimaltenango cerca del pueblo de Sumpango Sacatepéquez. Se trata de tierras altas de Guatemala Central, y la granja es de unos 2300 metros (7500 pies) sobre el nivel del mar. (11)

5.2 MATERIALES

5.2.1 Recursos humanos

- Estudiante que realiza la investigación
- Profesionales médicos veterinarios asesores
- Técnico de laboratorio
- Personal administrativo del Refugio AWARE

5.2.2 Recursos de laboratorio

- Alcohol isopropílico
- Algodón
- Jeringas de 3 ml
- Tubos vacutainer de 3 ml con anticoagulante
- Portaobjetos
- Alcohol metanol
- Agua destilada
- Colorante GIEMSA

- Microscopio
- Aceite mineral
- Refrigeradora

5.2.3 Recursos de campo

- Hielera
- Refrigerantes

5.2.4 Recursos biológicos

- Muestras de sangre

5.2.5 Centros de referencia

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad San Carlos de Guatemala
- Departamento de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad San Carlos de Guatemala

5.3 METODOLOGÍA

5.3.1 Diseño del estudio

Estudio descriptivo de corte transversal

5.3.2 Grupo de trabajo

Perros de diferente raza, sexo y edad que habitan en el Refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez

5.3.3 Universo

Realicé el muestreo del censo total de perros del refugio, los dividí en grupos según la tabla 2 de referencia del autor M.J. Shivley. (14)

5.3.4 Obtención de muestras en el campo

Lo primero que realicé fue la sujeción del animal y en algunos casos fue necesario utilizar un bozal, desinfecté el área del miembro anterior con alcohol para obtener la sangre.

Colecté 1 ml de sangre de la vena cefálica y deposité la muestra en tubos al vacío con anticoagulante previamente identificados. Coloqué los tubos en refrigeración para poder transportarlos en hielera hacia el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala.

La recolección de muestras la realicé desde Enero 2012 hasta Marzo 2012, de la cual elaboré una tabla, en la que anoté los siguientes datos: número de muestra, número de jaula, sexo, raza, edad y procedencia.

5.3.5 Procesamiento de la muestra

Procedí a la elaboración del frote sanguíneo en portaobjetos, los fijé con metanol por 5 minutos y los coloreé con Giemsa durante 30 minutos, los lavé con agua destilada y los dejé escurrir hasta que estaban completamente secos.

Los observé al microscopio en aumento 1,000x con aceite de inmersión para poder examinar los eritrocitos y determinar si se encontraban parasitados por *Babesia canis canis*. El tiempo de observación que se tomó para cada muestra fue de 5 a 10 minutos.

5.3.6 Análisis estadístico

Para el presente trabajo de investigación utilicé el Método Porcentual para evaluar los datos, esto fue para determinar el porcentaje de animales positivos a babesiosis canina en el Refugio, para el efecto utilicé la fórmula matemática:

$$\% = \frac{\text{\# de casos positivos}}{\text{\# total de animales muestreados}} \times 100$$

Para evaluar la influencia de la edad en los casos de babesiosis, utilicé la prueba de Chi cuadrado de independencia. Los resultados los presenté en cuadros y gráficas.

VI.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 102 muestras de sangre recolectadas en el Refugio Aware para el diagnóstico de babesiosis canina mediante la prueba de frote sanguíneo obtuve los siguientes resultados: 4 muestras positivas que equivale a 3.92% y 98 muestras negativas, que representan 96.08%.

Cuadro 1: Determinación de la presencia de babesiosis canina en Perros del Refugio Aware

Número de Casos		
Investigados	Positivos	Negativos
102	4	98



Gráfica No. 1

Cuadro 2: Determinación de la presencia de babesiosis canina en Perros del Refugio Aware

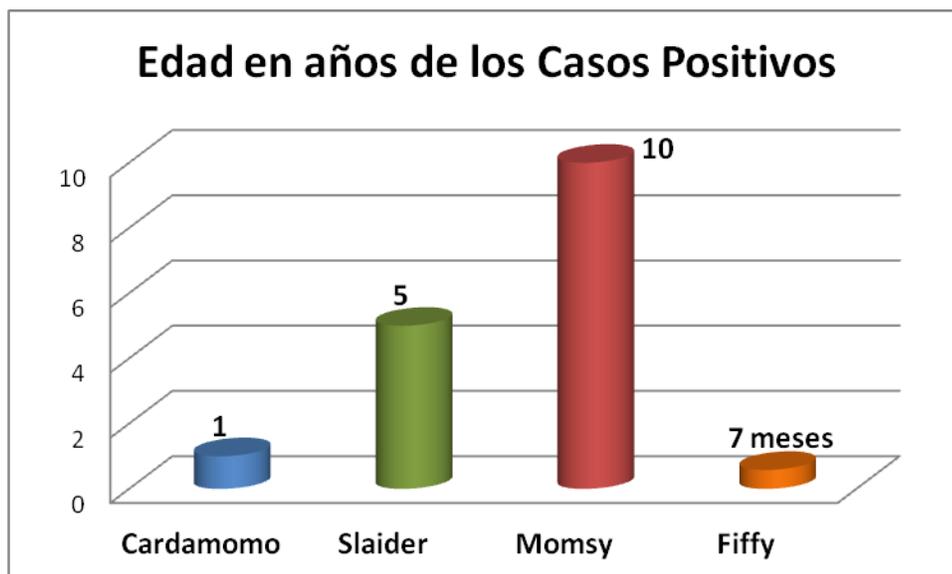
% de Casos	
Positivos	Negativos
3.92	96.08



Gráfica No 2

Cuadro 3. Determinación de la presencia de babesiosis canina en perros del refugio de acuerdo a la edad

Casos Positivos		
Nombre	Edad	Sexo
Cardamomo	1 año	Macho
Slaider	5 años	Macho
Momsy	10 años	Hembra
Fifty	7 meses	Hembra



Gráfica No 3

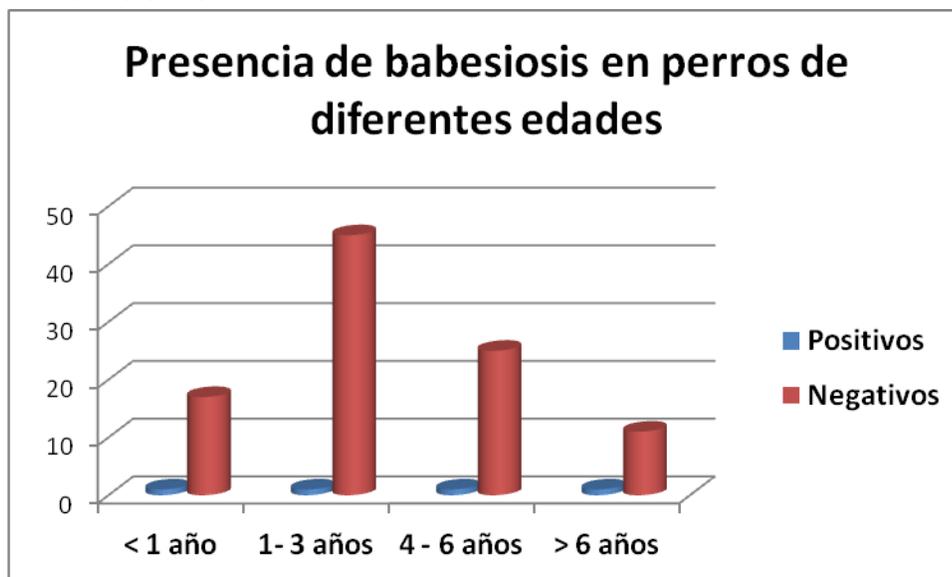
Utilicé la prueba de Chi cuadrado como prueba de independencia para determinar la relación entre la influencia de la edad y la presencia de babesiosis en los perros bajo estudio. Agrupé los perros en diferentes categorías de edades, quedando los grupos de la siguiente forma: perros menores de 1 año, de 1 a 3 años, de 4 a 6 años y mayores de 6 años. Obtuve como resultado que la Chi cuadrada calculada es de 1.007, mientras que la Chi cuadrada teórica es de 7.81, con una confianza del 5%; por lo que decimos que no hay asociación entre la edad del perro y la presencia de *Babesia canis*.

Cuadro 4. Agrupación de perros muestreados según edades

Edad	OBSERVADOS		ESPERADOS
	Positivos	Negativos	
< 1 año	1	17	18
1-3 años	1	45	46
4-6 años	1	25	26
> 6 años	1	11	12
TOTAL	4	98	102

$$X^2 = 1.007$$

$$Df = (4-1)(2-1) = 3$$



Gráfica No 4

Cuadro 5. Muestras de Hembras positivas y negativas

Total de muestras Hembras		
Positivas	Negativas	Total
2	53	55
3.64%	96.36%	100%



Gráfica No 5

Cuadro 6. Muestras de Machos positivos y negativos

Total de muestras Machos		
Positivos	Negativos	Total
2	45	47
4.25%	95.75%	100%



Gráfica No 6

Discusión

En este estudio se muestrearon 102 perros pertenecientes al Refugio, todos eran de diferente edad, sexo y raza. Del total de perros muestreados se pudo determinar que *Babesia canis* se presentó en 4 casos positivos lo que equivale a un 3.92% de prevalencia de babesiosis canina en el refugio.

Los cuatro perros que resultaron positivos fueron sin raza definida, y fueron un macho de un año de edad, otro macho de cinco años de edad, una hembra de 10 años y una hembra de 7 meses de edad. Todos fueron rescatados y no hay información adicional de procedencia o de enfermedades que han padecido con anterioridad.

En el presente estudio también se pudo evaluar la presencia de *Babesia canis* en el refugio de acuerdo a la variable sexo, y el resultado fue: de 47 machos muestreados, 2 resultaron positivos, representando el 4.25% y 45 resultaron negativos que equivale a un 95.75%. Mientras que de 55 hembras muestreadas, 2 presentaron resultados positivos representando el 3.64% y 53 resultaron negativas representando el 96.36%.

De los machos positivos, el de 5 años de edad que representa el 2.13% del total de machos muestreados, presentaba signos clínicos como mucosas pálidas, hemorragias petequiales y depresión. En el frote sanguíneo se observaron 15 especímenes de *Babesia canis* por campo.

El macho positivo de un año de edad no presentaba ningún signo clínico relacionado con babesiosis. En el frote sanguíneo se observaron 3 especímenes de *Babesia canis* por campo.

En el frote sanguíneo de la hembra positiva de 10 años de edad se observaron 4 especímenes de *Babesia canis* por campo.

La hembra positiva de 7 meses de edad se encontraba con un estado de ánimo normal, coloración de mucosas normales, pero ningún signo clínico relacionado con babesiosis. Se observó una cantidad de 3 babesias.

Para determinar la relación que existía entre la presencia de babesiosis y la edad, agrupé a los perros en rangos de edades: menores de 1 año, de 1 a 3 años, de 4 a 6 años y mayores de 6 años. Por medio de la prueba de Chi cuadrada como prueba de independencia determiné que no hay relación entre la presencia de babesiosis canina y la edad de los perros sometidos al estudio.

Sin embargo, pude observar que 2 de los perros afectados se encuentran en una edad de hasta 1 año, lo que coincide según un estudio realizado por Camacho en donde se describe que los cachorros por debajo de los 2 meses de edad pueden estar protegidos por los anticuerpos maternos, siempre y cuando las madres no sean portadoras. Y en un estudio realizado por Irwin y Hutchinson en Estados Unidos los perros jóvenes entre los 2 meses y los 2 años de edad son los más susceptibles.

Dos de los 102 perros evaluados son mayores de 5 años de edad, que según un estudio realizado por Cabannes (2002) de 989 perros en el Suroeste de Francia, donde la *Babesia canis* es endémica, los perros mayores a 5 años son los más susceptibles.

Sin embargo, de acuerdo al grado de infestación se puede inferir que entre más parasitado se encuentre el animal, se incrementa la posibilidad de presentar sintomatología clínica, como se pudo observar en este estudio en donde el perro macho de 5 años de edad si presentó síntomas clínicos debido a la alta infestación del parásito, mientras que en los demás casos positivos correspondiente al 75% los perros se encontraron asintomáticos debido a que la carga parasitaria era menor.

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los obtenidos en la investigación realizada por Eiras et al, En el sur de Buenos Aires donde se reportó parasitemia por *B. canis* en el 0.13% de los perros sobre un total de 8695 muestras de sangre canina procesadas. Todos los diagnósticos se realizaron durante los meses de primavera y verano.

VII. CONCLUSIONES

- 1.** La prevalencia de babesiosis canina en perros del Refugio Aware, en Sumpango, Sacatepéquez fue de 3.92%.
- 2.** No existe asociación entre la edad y la presencia de babesiosis canina
- 3.** La prevalencia de babesiosis en el refugio es baja debido a que no existe presencia de garrapatas

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar muestreos constantes de babesiosis canina en el Refugio debido a que la presentación asintomática de la enfermedad se hizo presente con mayor frecuencia en este estudio
2. Realizar trabajos de investigación de *Babesia canis* en otras localidades del municipio para hacer comparaciones con los datos obtenidos
3. Para el control de la babesiosis, es necesario aplicar un ixodicida en las áreas donde existen gran cantidad de garrapatas; para tener una baja densidad poblacional y así poder evitar la transmisión de esta enfermedad
4. Realizar este estudio considerando más variables como sexo, procedencia y presentación de signos clínicos
5. Hacer campañas de información para difundir el daño que esta enfermedad causa en los animales y la importancia de ser una zoonosis

IX.RESUMEN

Este trabajo de investigación fue realizado en el Refugio Aware en Sumpango, Sacatepéquez.

Tomé muestras de sangre de la totalidad de la población de perros, y utilicé el método de diagnóstico de frote sanguíneo para identificar la presencia de babesiosis canina.

De 102 perros muestreados, obtuve una prevalencia de 3,92% de casos positivos y 96,08% de casos negativos. No observé diferencia significativa entre machos y hembras positivas.

De acuerdo a la prueba de Chi Cuadrado determiné que no hay asociación entre la edad y la presencia de babesiosis canina.

En este trabajo la mayor incidencia de casos de la presencia de babesiosis según la edad se dio en perros menores a un año de edad y en mayores de 5 años, lo cual coincide de acuerdo a los trabajos realizados por Irwin y Hutchinson en donde los perros jóvenes entre 2 meses y 2 años fueron los más afectados, y según Cabannes en el 2002 los perros mayores de 5 años fueron los más susceptibles.

SUMMARY

This research took place at the Shelter AWARE, in Sumpango Sacatepequez.

I took blood samples from the entire population of dogs, and used the method of blood smear to identify the presence of canine babesiosis.

Of 102 dogs sampled, I got a prevalence of 3.92% of positive cases and 96.08% were negative. There is no significant difference between males and females who were positive.

According to the Chi Square test I can infer that there is no association between age and the presence of canine babesiosis.

In this research the highest incidence of the presence of babesiosis by age occurred in dogs under one year old and over 5 years, which agree according to the research of Irwin and Hutchinson where younger dogs from 2 months to 2 years were the most affected, and according to Cabannes in 2002, dogs over five years were the most susceptible.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Atmore Smith, H; Carlyle Jones, T. 1985. Patología veterinaria. Trad. Manuel Chavarría Ch. México, UTEHA. P 487-489
2. Babesiosis and the us supply. s.f. (en línea). Consultado 20 ago. 2011. Disponible en http://www.cdc.gov/parasites/babesiosis/resources/babesiosis_policy_brief.pdf
3. Breitschwerdt, EB. 1996. Diagnóstico de laboratorio de las enfermedades caninas transmitidas por garrapatas. En: Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales. XI Edición. Editorial Interamericana/McGraw-Hill. Sección 4. P. 281-282).
4. Georgi, JR; Georgi, ME. 1994. Parasitología en clínica canina. Trad. Concepción Díaz de Villegas Solans y Álvaro Rodríguez Sánchez-Arévalo. México, Interamericana. p. 91-94.
5. Global health-Division of parasitic diseases and Malaria. Babesiosis. s.f. (en línea) Consultado 20 ago. 2011. Disponible en http://www.cdc.gov/parasites/babesiosis/health_professionals/index.html

6. Greene, CE. Enfermedades infecciosas en perros y gatos. s.f. 2 ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Capítulo 77: 520-528.

7. Lapage, G. 1971. Parasitología veterinaria. Trad. Roberto Carrasco Ruiz. México, Continental. p. 662, 672-674.

8. Lobetti, GR. 1999. Babesiosis canina. Parte 1. Publicado en Selecciones Veterinarias. 7(3): p. 236-241

9. López López, J. s.f. Tres enfermedades transmitidas por garrapatas. (en línea) Consultado 20 ago. 2011. Disponible en <http://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v14n2/11307064v14n2p119.pd>

10. Morgan BB; Hawkins, PA. 1948. Veterinary protozoology. Minneapolis, Minnesota, Burgess Publishing Company. p. 84.

11. Nielsen, X. About the shelter. s.f. (en línea). Consultado el 20 ago. 2011. Disponible en <http://www.animalaware.org/en/about02.htm>

12. Quiroz Romero, H. 1986. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, Limusa. p. 203-205.

13. Santiago, K; Sepiurka, L; Greco, S. s.f. Hemoparásitos transmitidos por garrapatas. (en línea). Consultado 20 ago. 2011. Disponible en <http://www.veterinariosenweb.com/revista/capitulo13/nota2.html>

14. Shivley, MJ. 1995. Anatomía Veterinaria básica, comparativa y clínica. México D.F. Editorial El manual moderno, S.A. p. 257 - 261

15. Soulsby, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Trad. Antonio R. Martínez y Francisco A. Rojo Vásquez. México, Interamericana. p. 736-741.

16. Stephen J.E. Ed 1989. 3 ed. Philadelphia, E.U.A. W.B. Saunders Company. Vol 1. p. 287-288.

XI. ANEXOS

TABLA 1**ESPECIES DE BABESIAS MÁS FRECUENTEMENTE ENCONTRADAS EN ANIMALES DOMÉSTICOS Y EN HUMANOS**

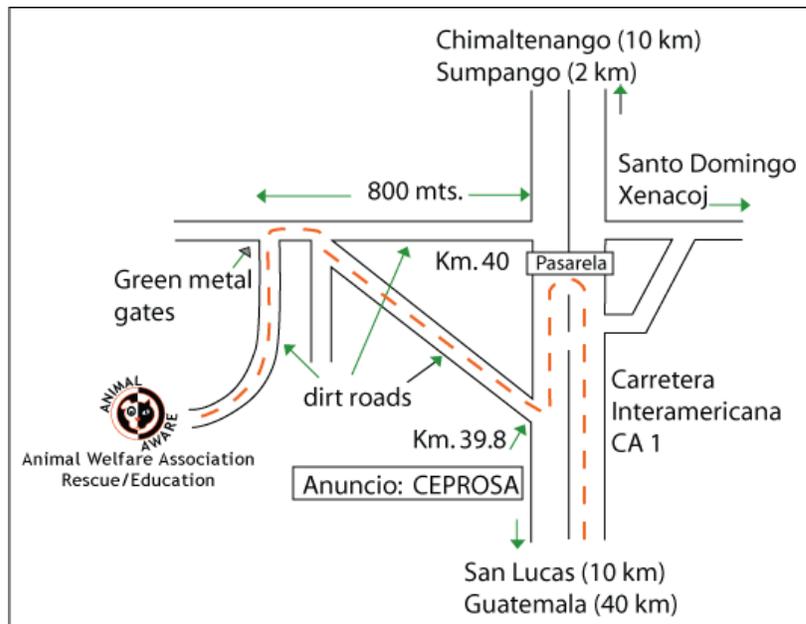
Hospedador	Babesia grande (>2,5 μ)	Babesia pequeña (< de 2,5 μ)
Bovinos	<i>Babesia bigemina</i>	<i>Babesia bovis</i>
Equinos	<i>B. caballi</i>	<i>B. equi</i>
Caninos	<i>B. canis</i>	<i>B. gibsoni</i>
Ovinos	<i>B. motasi</i>	<i>B. ovis</i>
Roedores	<i>B. rhodaini</i>	<i>B. microti</i>
Humanos	<i>Babesia sp.</i> (Cepa WA1)	<i>B. microti, B. divergens, B. bovis y B. equi.</i>

Mélendez, Roy D. (2000) Babesiosis: una zoonosis emergente en regiones templadas y tropicales. Una revisión. Revista Científica FCV-LUZ. Vol X, No 1, Venezuela.

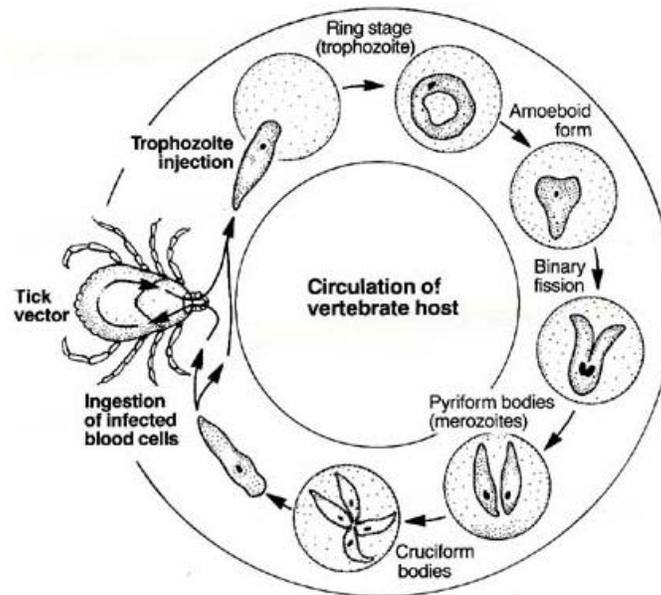
TABLA 2

EDAD	DESCRIPCIÓN
5 meses	Los incisivos permanentes han brotado. El I3 aún no está en uso.
6 meses	Los caninos permanentes han brotado
1 1/2 años	Cúspide de I1 inferior totalmente desgastada
2 1/2 años	Cúspide de I2 inferior totalmente desgastada
3 1/2 años	Cúspide de I1 superior totalmente desgastada
4 1/2 años	Cúspide de I2 superior totalmente desgastada
5 años	Cúspide de I3 inferior ligeramente desgastada. Las superficies oclusivas de los I1 y I2 inferiores son rectangulares, ligero desgaste de los caninos
6 años	Cúspide de I3 superior e inferior totalmente desgastada, caninos romos, el canino inferior presenta impresión del I3 superior
7 años	El I1 inferior desgastado hasta la raíz de modo que la superficie oclusiva está elongada en dirección labiolingual
8 años	la superficie oclusiva del I1 inferior está biselada al frente
10 años	El I2 inferior y el I1 superior poseen superficies oclusivas elongadas labiolingualmente
12 años	Los I1 comienzan a caerse
16 años	Incisivos perdidos
20 años	Pérdida de los caninos

Shivley, M.J. 1995. Anatomía Veterinaria básica, comparativa y clínica. México D.F. Editorial El manual moderno S.A. P. 257 - 261



Localización de Refugio de perros AWARE en Sumpango, Sacatepéquez. (en línea) Disponible en: <http://www.animalaware.org/en/contact01.htm>



Typical life cycle of *Babesia* spp. (Gardiner CH, Fayer R, Dubey JP: An Atlas of Protozoan Parasites in Animal Tissues. Washington, DC: USDA/ARS, Agriculture Handbook #651, p.70).

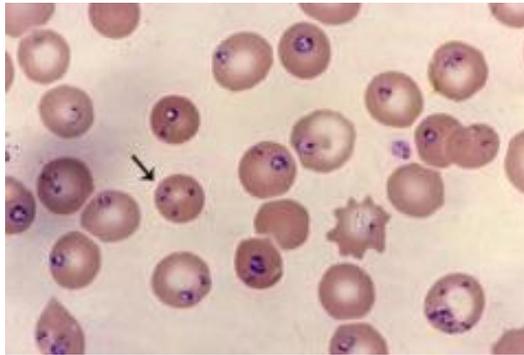
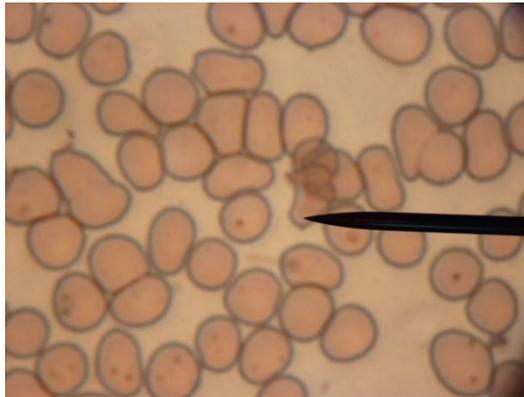
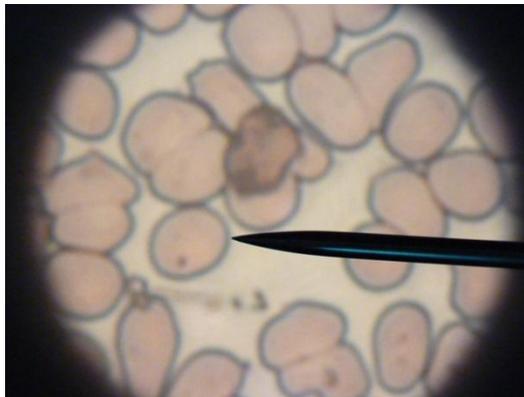


Imagen del hemoparásito *Babesia canis canis*. (en línea). Disponible en: <http://www.diavet.ru/node/201>



Fotografía de frote sanguíneo de Slaider (macho de 5 años)



Fotografía de frote sanguíneo de Fiffy (hembra de 7 meses)