

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia* spp.
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN
CANINOS DE LAS FINCAS GANADERAS DE LA
CABECERA MUNICIPAL DE SAN JOSÉ PINULA,
GUATEMALA**

MÓNICA MARÍA BATRES ESTRADA

Médica Veterinaria

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2024

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



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia* spp.
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN CANINOS DE
LAS FINCAS GANADERAS DE LA CABECERA MUNICIPAL DE
SAN JOSÉ PINULA, GUATEMALA”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MÓNICA MARÍA BATRES ESTRADA

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2024

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

DECANO:	M.A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO:	M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV:	Br. César Francisco Monzón Castellanos
VOCAL V:	P.Agr. Jorge Pablo Rosales Roca

ASESORES

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En el cumplimiento con 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 LA PRESENCIA DE *Babesia* spp.
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN CANINOS DE
LAS FINCAS GANADERAS DE LA CABECERA MUNICIPAL DE
SAN JOSÉ PINULA, GUATEMALA”**

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

Como requisito previo para optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A Dios: Por acompañarme en todo momento, por concederme la vida y la sabiduría para llegar hasta donde estoy.
- A mis padres: Rodolfo Batres Herrarte y Miriam Idalia Estrada Henry de Batres, por brindarme palabras de aliento siempre que las necesitaba, por el apoyo, amor y la comprensión que me han proporcionado en todo momento.
- A mis hermanos: Rodolfo Batres Estrada, Miriam Ester Batres Estrada y Ana Lucía Batres Estrada, por apoyarme y alentarme a seguir adelante.
- A mi familia: Que estuvo presente en todo momento, celebrando cada logro y alentándome siempre.

AGRADECIMIENTOS

- A mi facultad: Por ser mi hogar por muchos años y el lugar donde aprendí lo necesario para formarme como profesional.
- A mis papás: Por guiarme y enseñarme los valores que me formaron en la persona que soy. Por ser mis pilares en la vida. Por cada sacrificio que realizaron para que tuviera la educación necesaria para ingresar a la Universidad. Gracias por existir y por ser los increíbles papás que son.
- A mis asesores: Por el apoyo y la ayuda que me brindaron antes y durante el desarrollo de mi investigación.
- A mis padrinos: Juan Manuel Campos y Alejandro Hun por su ayuda y apoyo en todo mi proyecto.
- A mis catedráticos: Por compartir sus conocimientos, por resolver mis dudas y por todas las enseñanzas recibidas durante la carrera.
- A mis compañeros: Wendy Maldonado, José Castañeda, Moises Alvarado quienes fueron mis primeros amigos en la universidad. Yasmin Sian, Diana Martinez, Maite Echeverria, César Bazzini y todo el grupo de las mesitas, gracias por su amistad sincera, por sus palabras de aliento, por los momentos de alegría y por el apoyo durante cada altibajo de esta hermosa carrera.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS	3
III.	OBJETIVOS	4
	3.1. Objetivo general.....	4
	3.2. Objetivos específicos.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
	4.1. BABESIA	5
	4.1.1. Agente Etiológico.....	5
	4.1.2. Taxonomía	5
	4.1.3. Ciclo de vida.....	6
	4.1.4. <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	6
	4.1.5. <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	7
	4.1.6. Babesiosis	8
	4.1.7. Formas de presentación.....	9
	4.1.8. Inmunidad.....	10
	4.1.9. Zoonosis.....	10
	4.1.10. Diagnóstico.....	11
	4.1.11. Tratamiento	11
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
	5.1. MATERIALES	12
	5.1.1. Recursos humanos	12
	5.1.2. Recursos biológicos	12
	5.1.3. Recursos de campo	12
	5.1.4. Recursos de laboratorio	12
	5.2. METODOLOGÍA	13
	5.2.1. Área de estudio	13
	5.2.2. Diseño de estudio.....	13
	5.2.3. Grupo de trabajo	13
	5.2.4. Población de estudio	14

5.2.5. Metodología de campo	15
5.2.6. Análisis de datos	16
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
6.1. Resultados.....	17
6.2. Discusión de resultados.....	19
VII. CONCLUSIONES	22
VIII. RECOMENDACIONES.....	23
IX. RESUMEN.....	24
SUMMARY	25
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
XI. ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
Resultados de muestras positivas y negativas	17
Tabla 2	
Frecuencias observadas por sexo	17
Tabla 3	
Frecuencias esperadas por sexo	17
Tabla 4	
Frecuencias observadas por edad	18
Tabla 5	
Frecuencias esperadas por edad	18
Tabla 6	
Muestras Finca La Laguna.....	33
Tabla 7	
Muestras Finca La Soledad.....	34
Tabla 8	
Muestras Finca Las Mercedes	35
Tabla 9	
Muestras Finca Grupo Norte	36

Tabla 10	
Muestras Finca El Manzano.....	37
Tabla 11	
Muestras Finca San Antonio	38
Tabla 12	
Resultado Finca La Laguna y Finca La Soledad.....	39
Tabla 13	
Resultados Finca Las Mercedes y Finca Grupo Norte	41
Tabla 14	
Resultados Finca El Manzano y Finca San Antonio.....	43

I. INTRODUCCIÓN

En las sociedades humanas los animales han tenido mucha influencia, desempeñando un rol esencial en la historia. La interacción humano-mascota no es una costumbre moderna, ya que su origen se remonta al periodo paleolítico (Videla, et al, 2015). La forma de contacto más cercana al mundo animal, para las personas que habitan áreas urbanas, son las mascotas o animales de compañía; muchas personas tienen caninos de mascotas y conviven con ellos, en algunas ocasiones están dentro de la casa, utilizando sillones, camas y sillas en combinación con los propietarios. En la última década del siglo veintiuno la tenencia y cuidado de mascotas ha alcanzado niveles arriba del promedio histórico reportado en la mayoría de países (Koscinczuk, 2017).

La relación humano-animal-salud es un fenómeno multidimensional muy complejo, tanto biológico como social. Existen problemas de salud pública relacionados directamente con las mascotas o animales de compañía, como la sobrepoblación, maltrato, incorrecta disposición y manejo de excrementos, abandono, las zoonosis (como la babesiosis), en resumen, la inadecuada tenencia de mascotas (Acero, 2017).

El perro, como huésped de las distintas especies de *Babesia*, es el animal de compañía con mayor importancia en la transmisión de la enfermedad (Manteiga, 2010). La babesiosis es una enfermedad zoonótica que ocurre en climas tropicales y subtropicales, siendo Guatemala un país donde predomina este tipo de clima en la mayoría del territorio, el riesgo de contraer el protozoo en lugares donde hay interacción humano-mascota aumenta (Khan y Line, 2007).

San José Pinula es un municipio del departamento de Guatemala, uno de los pilares económicos del municipio son las explotaciones lecheras con razas europeas (Municipalidad de San José Pinula, 2016) *Bos primigenius taurus* (Hiendleder et al, 2008) en su mayoría, y en muchas de estas explotaciones se

tienen caninos en convivencia con los bovinos para guardianía, (Municipalidad de San José Pinula, 2016) siendo las razas bovinas europeas mucho más susceptibles a la infección por *Babesia* spp. que las razas índicas, se aumenta la posibilidad de que los caninos adquieran garrapatas y el riesgo de contraer babesiosis (Khan y Line, 2007).

A pesar de la frecuencia con la que se presenta babesiosis y el amplio conocimiento de los agentes implicados en la misma, hay carencia de información y comprensión en muchos aspectos de la enfermedad. El aumento de las investigaciones sobre los casos de babesiosis tiene importancia no sólo en el avance del conocimiento y manejo de la enfermedad a nivel de medicina veterinaria, sino que también en la medicina humana, con la posibilidad de extrapolar hallazgos relevantes (Manteiga, 2010) ya que es una enfermedad con mucho interés como zoonosis emergente (Mujica et al, 2011).

Se evidencia que no hay registros de babesiosis, tanto bovina como canina, en el municipio de San José Pinula, Guatemala, por lo que es importante la realización de estudios para conocer el comportamiento de la enfermedad en el territorio, debido a que los caninos se han convertido en un integrante más de muchas familias, aumentando así el riesgo de zoonosis.

II. HIPÓTESIS

- Hay presencia de *Babesia* spp. en los caninos de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula.

III. OBJETIVOS

Objetivo general

- Generar información sobre babesiosis canina en la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.

Objetivos específicos

- Determinar la presencia de *Babesia* spp. en los caninos de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.
- Establecer si hay asociación entre edad, sexo y presencia de babesiosis en los caninos de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

BABESIA

Babesia es un protozoo que parasita los eritrocitos de mamíferos, uno de sus hospederos intermediarios es la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, la cual tiene importancia en la afección de caninos (Taylor et al, 2016) el protozoo parasita al hospedero definitivo (canino) por medio de la picadura del hospedero intermediario (garrapata), después de la inoculación, invade los glóbulos rojos, destruyéndolos (Moreira y Alves, 2016) el diagnóstico se realiza por medio de frotis sanguíneo coloreado con tinción de Wright o Giemsa y serología (Foreyt, 2001). Afecta a muchos mamíferos incluido el ser humano, lo que lo hace una enfermedad zoonótica (Khan y Line, 2007), el humano es un huésped accidental de la enfermedad, ya que no hay especies de *Babesia* específicas en la afección humana. La transmisión de la enfermedad se ha facilitado con el transporte internacional de caninos y los cambios climáticos en las últimas décadas (Manteiga, 2010).

Agente Etiológico.

- *Babesia canis*
- *Babesia gibsoni* (Zajac y Conboy, 2012).

4.1.1. Taxonomía

- Reino: Protista
- Filo: Apicomplexa
- Clase: Aconoidasida
- Orden: Piroplasmidora
- Familia: Babesiidae
- Género: Babesia (Kreier, 2012)

4.1.2. Ciclo de vida

El ciclo de vida de *Babesia* inicia con esporozoitos infectivos presentes en las garrapatas que son transferidos al huésped por medio de la saliva al alimentarse. La multiplicación en el huésped ocurre en los eritrocitos por medio de fisión binaria, endodiogenia, endopoligenia o merogonia para formar merozoitos (Taylor et al., 2016). La repetición de la fase de merogonia produce lisis de los eritrocitos, liberando merozoitos que invaden otros eritrocitos (Jacobs et al, 2016). En las infecciones crónicas los parásitos quedan retenidos en la red capilar del bazo, hígado y otros órganos, de donde son liberados periódicamente a la circulación (Taylor et al, 2016). Esto provoca que haya recurrencia a babesiosis luego del tratamiento anti-protozoario en más del 10% de los pacientes (Neelawala et al, 2021). Al ser ingeridos, por garrapatas no infectadas, los merozoitos se vuelven vermiformes y entran a la cavidad corporal, luego al ovario y penetran en los huevos en donde se dividen para formar microorganismos redondos. Cuando las larvas de garrapata mudan a ninfas, los parásitos migran a las glándulas salivales y experimentan una serie de fisiones binarias ingresando a las células. Se multiplican hasta que las glándulas salivales están llenas de miles de parásitos diminutos. Se vuelven vermiformes, salen de las células y se mantienen en el lumen de las glándulas salivales y así ser transferidos a los mamíferos cuando las garrapatas se alimentan (Taylor et al, 2016).

4.1.3. *Rhipicephalus sanguineus*

Es una garrapata de 3 hospederos de la familia Ixodidae, conocida como la garrapata café del perro, su ciclo de vida es de 6 semanas a 1 año (Foreyt, 2001). Es de color amarillenta, rojiza o café oscuro, los adultos que no se han alimentado pueden medir 3 – 4.5 mm aproximadamente, las hembras pueden llegar a un tamaño de 12 mm (Taylor et al, 2016) tiene los palpos ligeramente más grandes que el hipostoma, espiráculos en forma de coma, la primera coxa es bífida y la base del

capítulo es en forma hexagonal. Esta garrapata tiene una distribución mundial (Zajac y Conboy, 2012).

El ciclo de vida es de 3 huéspedes, la cópula toma lugar sobre el hospedero. Después de la cópula la hembra se alimenta por 14 días y desciende a la tierra depositando 4,000 huevos aproximadamente y después muere. Las larvas eclosionan de los huevos 17 – 30 días después, las larvas suben a un huésped y se alimentan por 6 días y descienden al suelo para mudar a ninfa, la muda toma un período de 5 – 23 días, la ninfa sube a un huésped y se alimenta por 4 – 9 días, desciende al suelo y muda a adulto. En condiciones adecuadas el ciclo puede tomar 63 días, pero en condiciones adversas las larvas pueden sobrevivir hasta 9 meses, las ninfas hasta 6 meses y los adultos hasta 19 días sin alimentarse (Taylor et al, 2016).

Los adultos se pueden encontrar en todo el cuerpo del perro, especialmente en pabellón de las orejas y entre los dedos, la mordida de la garrapata produce irritación local, en infestaciones severas la pérdida sanguínea es elevada produciendo anemia, esta garrapata es un hospedero intermediario de *Babesia canis* y *Ehrlichia canis* para los perros (Hendrix y Robinson, 2016) y otras especies de *Rhipicephalus* son vectores para babesiosis, theileriosis y anaplasmosis bovina (Zajac y Conboy, 2012).

El tratamiento se realiza al hospedador y al ambiente, se puede utilizar fipronil, carbaryl, chlorfenvinphos, diclorvos, piretroides y piretrinas. En el ambiente se pueden utilizar organofosforados como diazinon. La selamectina es efectiva contra *R. sanguineus* (Foreyt, 2001).

4.1.4. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Es una garrapata de la familia *Ixodidae*, considerada la más importante del ganado bovino a nivel mundial, se puede encontrar en huéspedes como: bovinos, búfalos, caballos, asnos, cabras, ovejas, ciervos, cerdos, perros y algunos animales

silvestres. Es un vector de babesiosis y anaplasmosis. Garrapata de un sólo huésped (CFSPH, 2007).

El ciclo de vida se puede completar en 3 a 4 semanas, esto puede causar una gran infestación de garrapatas en los huéspedes. Los huevos eclosionan en el medio ambiente y las larvas se arrastran por el pasto o plantas hacia el huésped, el viento también las puede transportar; en verano sobreviven hasta 4 meses sin alimentarse, en invierno hasta 6 meses (Silva, 2006). Las larvas se encuentran adheridas a las áreas más delgadas de la epidermis. Después de alimentarse las larvas sufren 2 mudas, se convierten en ninfas y luego en adultas. Cada uno de los estadios del desarrollo se alimenta una sola vez, pero la alimentación dura varios días. Los machos maduran sexualmente después de la alimentación y se aparean con las hembras que se están alimentando (CFSPH, 2007). Una hembra adulta se separa de su huésped después de haberse alimentado y apareado, cada hembra transforma cerca del 60% de su masa corporal en huevos, llegando a producir hasta 3,000, estos los deposita en el medio ambiente y muere al completar la ovoposición (Silva, 2006).

Rhipicephalus (Boophilus) microplus tiene gran importancia en salud pública ya que puede transmitir la babesiosis a humanos susceptibles, que generalmente son pacientes esplenectomizados (CFSPH, 2007).

4.1.5. Babesiosis

La babesiosis es una enfermedad que ocurre en regiones tropicales y subtropicales (Zajac y Conboy, 2012), caninos de todas las edades se pueden infectar, ya sea por picadura de una garrapata infectada o mediante transfusiones sanguíneas o el uso de equipo contaminado con sangre de un perro infectado (Moreira y Alves, 2016), tiene un periodo de incubación de 10 – 21 días, los animales

infectados presentan anorexia, depresión, fiebre, anemia hemolítica, pérdida de peso (Foreyt, 2001) y en casos graves puede presentarse falla orgánica múltiple (Zajac y Conboy, 2012). La severidad de la infección y de la sintomatología presentada depende de la cepa que se presenta en el huésped (Solís y Villagra, 2015).

Hay 2 eventos determinantes para la patogénesis de babesiosis que ocurren dentro del huésped durante la infección:

1. Liberación farmacológica de sustancias activas que causan vasodilatación y un incremento de la permeabilidad vascular.
2. Rotura de los eritrocitos por la multiplicación por fisión binaria de los trofozoitos en el interior de los mismos, provocando anemias graves por hemólisis intravascular y hemoglobinuria (Solís y Villagra, 2015).

4.1.6. Formas de presentación

Existen cuatro formas de presentación de babesiosis en caninos:

1. Subclínica: No presentan sintomatología clínica y rara vez hay presencia de síntomas después de un episodio de estrés o tratamiento con glucocorticoides (García, 2013).
2. Crónica: se observa fiebre intermitente, disminución del apetito y una baja del rendimiento en caninos atletas.
3. Aguda: se observa ictericia, fiebre, hematuria, anorexia, letargia, anemia hemolítica y esplenomegalia.
4. Hiperaguda: se observa síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, acidosis metabólica, hipoxia, choque, estasis vascular y muerte (Moreira y Alves, 2016).

4.1.7. Inmunidad

Los perros que se recuperan de babesiosis permanecen en un estado de premunición, persistiendo de por vida en las regiones enzoóticas; cuando no hay reinfección este estado puede durar aproximadamente un año.

La inmunidad de la babesiosis en los carnívoros se ha estudiado poco: se sabe que existe una respuesta inmunitaria a *Babesia* spp. siendo más frecuente en animales que habitan zonas en donde la babesiosis es endémica, ya que tienen contacto con la misma desde temprana edad, estos no enferman, o enferman levemente con escasa sintomatología; quedan en un estado inmunitario de premunición ya que quedan como portadores inaparentes o sanos del parásito. La presencia del parásito en el organismo da lugar al desarrollo de una inmunidad no estéril que permanece por meses en el canino, esta inmunidad desaparece si ya no hay presencia del parásito (Hernández Samayoa, 2015).

4.1.8. Zoonosis

En humanos el período de incubación de la enfermedad normalmente es de 1 a 3 semanas, pudiendo durar hasta 6 semanas; los primeros síntomas son muy inespecíficos y se instauran gradualmente produciendo un malestar general seguido de fatiga, anorexia, pirexia, fuertes escalofríos, mialgia, artralgia, cefalea, vómitos, dolor abdominal, náuseas, orina oscura y depresión (Urizar, 2002). Muchas veces la babesiosis en humanos no es diagnosticada, y en lugares en donde la Malaria es endémica, se confunde la sintomatología, por eso mismo es una enfermedad cuya presentación en humanos es poco estudiada y conocida (Morales, 2007). En las últimas décadas la presentación de babesiosis en humanos a nivel mundial ha ido en aumento (Sanabria, 2020).

La relación humano-animal-salud es un fenómeno multidimensional y muy complejo que es tanto biológico como social. Existen problemas de salud pública relacionados directamente con las mascotas o animales de compañía como la

sobrepoblación, maltrato, mal manejo y disposición de excrementos, abandono, las zoonosis (como la babesiosis), y en resumen la inadecuada tenencia de mascotas (Acero, 2017).

4.1.9. Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico de *Babesia* spp. se corren pruebas de laboratorio como: tinciones de frotis sanguíneos con Giemsa y/o Wright, ELISA, aislamiento mediante cultivo celular, PCR. A nivel microscópico podemos observar los microorganismos piriformes grandes intraeritrocitarios, ya sea únicos o en pares; la observación de *Babesia* spp. a nivel microscópico en los frotis sanguíneos depende de los niveles de parasitemia que tiene el huésped a la hora de tomar la muestra. Es importante obtener la muestra de sangre periférica para que los resultados sean más confiables. En los frotis sanguíneos coloreados con Giemsa, Wright o Diff-Quick® la observación del protozoo se facilita, en algunas ocasiones es posible la observación de babesias y/o fragmentos de los eritrocitos fagocitados en el interior de neutrófilos (Maes y Peñalba, 2017).

4.1.10. Tratamiento

El tratamiento de babesiosis se puede realizar con:

- Aceturato de diminazeno 3-5 mg/kg IM.
- Dipropionato de imidocarb 1.2 mg/kg SC (Foreyt, 2001)

Se aconseja realizar un tratamiento de soporte individualizado para cada paciente, incluyendo antiinflamatorios, corticosteroides y antioxidantes. Una transfusión sanguínea es necesaria para los animales demasiado anémicos, pudiendo salvar la vida de estos. El ciclo de babesiosis se puede romper controlando las garrapatas del huésped y del ambiente (Khan y Line, 2007).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

5.1.1. Recursos humanos

- Estudiante investigador.
- Médicos Veterinarios asesores.

5.1.2. Recursos biológicos

- Caninos de la cabecera municipal de San José Pinula.
- Muestras de sangre.

5.1.3. Recursos de campo

- Tubos con EDTA.
- Jeringas de 3ml.
- Alcohol.
- Algodón.
- Hojas.
- Lapiceros.
- Marcadores.
- Tablas para hojas.
- Hieleras.
- Hielo.

5.1.4. Recursos de laboratorio

- Microscopio.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.

- Capilares.
- Tinción Diff-Quick®.
- Agua destilada.
- Ventilador.
- Aceite de inmersión.
- Hojas.
- Lapiceros.

METODOLOGÍA

5.1.5. Área de estudio

San José Pinula es un municipio del departamento de Guatemala, con una extensión territorial de 220 kilómetros cuadrados, situado a una altitud de 1,752 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 22 kilómetros de la ciudad capital, limita al norte con los municipios de Palencia y Guatemala, al este con Mataquescuintla y el departamento de Jalapa, al oeste con Fraijanes y Santa Catarina Pinula y al sur con Santa Rosa de Lima (Municipalidad de San José Pinula, 2016). El municipio es conocido como “La cuna del ganado Jersey”, la economía de este se basa principalmente en la ganadería y agricultura. En San José Pinula se encuentra la Asociación de criadores de ganado Jersey (ACJ) que ayuda a los ganaderos a dar a conocer, movilizar y comercializar sus productos lácteos (Municipalidad de San José Pinula, 2016).

5.1.6. Diseño de estudio

Estudio descriptivo.

5.1.7. Grupo de trabajo

Caninos de las fincas de la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala, Guatemala.

5.1.8. Población de estudio

Cálculo de la muestra mediante la fórmula para una población infinita con un nivel de confianza del 95%

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Donde:

n= es el tamaño de la muestra.

Z= nivel de confianza (en este caso es del 95% cuyo valor constante corresponde a 1.96)

p= proporción aproximada del fenómeno de estudio (como se desconoce se utiliza el 50% = 0.5)

q= proporción de la población que no presenta el fenómeno de estudio (1 – 0.5 = 0.5)

d= nivel de precisión absoluta (en este caso se utiliza 0.1 que es el 90%)

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.1)^2}$$

$$n = \frac{3.8416 (0.25)}{0.01}$$

$$n = 96.04$$

Se tomaron muestras sanguíneas de 97 caninos del centro municipal de San José Pinula para la realización de este estudio.

5.1.9. Metodología de campo

Se eligieron fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula

- Se eligieron fincas ganaderas completamente al azar que se encuentran en la cabecera municipal de San José Pinula.
- Se habló con los propietarios y los trabajadores de las fincas sobre el estudio a realizar.
- Se visitaron las fincas en fechas pactadas con los propietarios y trabajadores para realizar la toma de muestras de los caninos elegidos al azar.

Tomar muestras sanguíneas de los caninos de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula.

- Se visitaron las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula.
- Se tomó muestra de los caninos elegidos completamente al azar por cada finca visitada.
- Se obtuvo la sangre de la vena cefálica. Sujeción de los animales por el propietario de cada canino.
- Se guardaron las muestras en tubos con EDTA debidamente identificados.

Realizar frotis sanguíneos de las muestras obtenidas y colorear con tinción Diff-Quick®.

- Se realizaron dos frotis sanguíneos por muestra.
- Se realizó tinción Diff-Quick® en cada frotis. Se sumerge el frotis en la solución fijadora por 15 segundos y se sacude para quitar el exceso, luego se sumerge en la solución de tinción I por 15 segundos y se sacude para quitar el exceso, para finalizar se sumerge en la solución de tinción II por 15 segundos, se lava con agua, se sacude el exceso y se deja secar.

Observar los frotis coloreados en el microscopio para determinar presencia de *Babesia* spp.

- Se visitó la clínica veterinaria en donde se me facilitó el uso del microscopio.
- Se utilizó el microscopio de la clínica veterinaria para examinar cada frotis sanguíneo coloreado.
- Se observaron detenidamente las muestras para diferenciar *Babesia* spp. de *Anaplasma* spp., ya que es uno de los diagnósticos diferenciales por sus similitudes microscópicas.
- Se marcaron las muestras sospechosas y negativas.
- Las muestras sospechosas se vieron con ayuda del asesor para confirmar la presencia de *Babesia* spp. y separar las positivas.

Contabilizar las muestras obtenidas.

- Se contaron las muestras positivas.
- Se contaron las muestras negativas.

5.1.10. Análisis de datos

Se realizó la prueba de chi cuadrado para determinar si existe relación entre el sexo, edad y presencia de *Babesia* spp. en los caninos muestreados de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

Cuadro No.1: Resultados de muestras positivas y negativas.

NEGATIVAS	POSITIVAS	TOTAL
90 (92.78%)	7 (7.22%)	97 (100%)

CHI CUADRADO

Hipótesis estadísticas:

Ho: No hay asociación entre edad, sexo y presencia de babesia.

Ha: Si hay asociación entre edad, sexo y presencia de babesia.

Cuadro No.2: Frecuencias observadas por sexo.

	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
HEMBRAS	5	47	52
MACHOS	2	43	45
TOTAL	7	90	97

Cuadro No.3: Frecuencias esperadas por sexo.

	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
HEMBRAS	3.75258	48.2474	52
MACHOS	3.24742	41.7526	45
TOTAL	7	90	97

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad \chi^2 = 0.963354 \quad p = 0.3263$$

Conclusión:

Se acepta la hipótesis estadística nula debido a que el valor de p es mayor a 0.05.

Cuadro No.4: Frecuencias observadas por edad.

	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
1 mes a 2 años 11 meses	5	37	42
3 años a 6 años 11 meses	1	46	47
7 años en adelante	1	7	8
TOTAL	7	90	97

Cuadro No.5: Frecuencias esperadas por edad.

	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
1 mes a 2 años 11 meses	3.03093	38.9691	42
3 años a 6 años 11 meses	3.39175	43.6082	47
7 años en adelante	0.57732	7.42268	8
TOTAL	7	90	97

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad \chi^2 = 3.53002 \quad p = 0.1712$$

Conclusión:

Se acepta la hipótesis estadística nula debido a que el valor de p es mayor a 0.05.

Discusión de resultados

En este estudio se muestrearon 97 caninos pertenecientes a 6 fincas ubicadas en la cabecera municipal de San José Pinula Guatemala, todos los caninos fueron elegidos al azar y eran de diferente raza, sexo y edad. Del total de caninos muestreados se obtuvo 7 resultados positivos a *Babesia* spp. lo que equivale al 7.22% de positivos del total de la muestra. El porcentaje de positivos obtenidos en este estudio es bajo comparado con otros estudios realizados en Guatemala, según Hernández Samayoa (2015) en Panajachel encontró un 95.5% de positivos, Estévez Estrada (2000) menciona que en la ciudad de Guatemala encontró un 71% de positivos y De Witt Barrera (2018) un 68% de positivos. A nivel mundial se encontraron porcentajes mayores y menores en comparación al porcentaje obtenido en este estudio; en el litoral ecuatoriano, menciona Merchán Motoche (2021) un 40% de positivos; en La Habana, Cuba Roblejo-Arias et al. (2021) registraron un 13.3% de positivos con frotis sanguíneo y en Ciudad de León, Nicaragua, Solís Castellón y Villagra Palacios (2015) mencionan un 1.4% de positivos en su estudio.

Según Maes Téllez & Peñalba (2017), el riesgo de exposición a las garrapatas depende mucho del ambiente en donde se mantienen los caninos y de su aptitud, aquellos que tienen actividades de caza y guardianía tienen mayor riesgo de una picadura de garrapata comparado con los caninos que son de compañía y se mantienen solamente dentro de casa.

Los caninos que resultaron positivos al frotis sanguíneo fueron 7, de los cuales 3 eran hembras sin raza definida de 1 año, 2 años y 10 años de edad, 2 eran hembras con cruce de sabueso de 2 meses y 10 meses; 1 era macho sin raza definida de 2 años y 1 era macho con cruce de beagle de 5 años de edad.

Del total de las muestras obtenidas, 45 muestras eran de caninos machos de las cuales 2 fueron positivas, dando un 4.44% de positivos en machos; 52 muestras eran de caninos hembras de las cuales 5 fueron positivas, dando un 9.62% de positivos en hembras.

Manteiga (2010) menciona que el sexo no parece influir en la presencia de *Babesia* spp., pero hay ciertos estados fisiológicos como la gestación o lactancia que pueden predisponer. En el presente estudio buscamos asociación entre la edad, sexo y presencia de *Babesia* spp. en los caninos muestreados. Con los resultados obtenidos del análisis estadístico chi cuadrado, podemos determinar que no existe ningún tipo de asociación entre la edad, el sexo y la presencia de *Babesia* spp. en las muestras estudiadas de los caninos de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.

Se puede observar, en este estudio, que de los 7 caninos positivos, 5 están en edades entre los dos meses y los dos años de edad, según estudios realizados en Estados Unidos y Australia los caninos tienen más susceptibilidad entre ese rango de edad (Maes Téllez & Peñalba, 2017).

El diagnóstico de *Babesia* spp. se puede realizar por medio de frotis sanguíneo. El frotis sanguíneo es una prueba donde se observan los merozoitos de *Babesia* spp. (Rodríguez López, 2019). El hallazgo de los protozoos en el frotis sanguíneo depende de la cantidad de eritrocitos que se encuentran parasitados y de la fase parasitaria en la que se encuentra el protozoo al momento de obtener la muestra. (Peña Piedrasanta, 2009). El frotis sanguíneo posee baja sensibilidad analítica por lo que sólo detecta la presencia de *Babesia* spp. cuando la parasitemia es muy elevada, que es en la fase aguda de la enfermedad (Obregón et al, 2012).

Los 7 caninos de los que se obtuvieron muestras positivas tenían presencia de garrapatas y de los 90 que resultaron negativos, 18 tenían presencia de garrapatas y 72 historial de haber tenido garrapatosis recientes al día de la toma de muestra. Se encontraron garrapatas del género *Rhipicephalus* y *Boophilus*, como menciona Espinoza Torres (2016). El frotis sanguíneo es una prueba con baja sensibilidad y hay ciertas limitaciones que varían el diagnóstico considerablemente como: la duración de la parasitemia, la fase de la enfermedad y la cantidad de eritrocitos parasitados (Espinoza Torres, 2016), lo que pudo haber tenido gran influencia en los resultados obtenidos en este estudio, ya que se desconoce la cantidad de eritrocitos que habían parasitados a la hora de tomar la muestra, el historial de las garrapatosis en los caninos no era exacto debido a que los propietarios sabían de la presencia de garrapatas en sus caninos pero con fechas aproximadas, tampoco se conocía si existía presencia de la enfermedad o la fase de la misma, ya que ninguno de los caninos muestreados en este estudio presentaba sintomatología de enfermedad.

Un factor importante, que ha sido poco estudiado, es la respuesta inmunitaria a *Babesia* spp., los caninos que viven en zonas endémicas y tienen contacto con esta enfermedad, desde temprana edad desarrollan una respuesta inmunitaria al parásito, quedando como portadores sanos o inaparentes, lo que les confiere un estado inmunitario de premunidad. Cuando no hay reinfección el estado de premunidad dura aproximadamente un año (Hernández Samayoa, 2015).

VII. CONCLUSIONES

- Se encontró un 7.22% de presencia de babesiosis en los caninos de las fincas ganaderas estudiadas, que se encuentran ubicadas en la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.
- No existe asociación entre la edad, el sexo y la presencia de babesiosis en los caninos de las fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, Guatemala.

VIII. RECOMENDACIONES

- Debido a la falta de información sobre la enfermedad en el municipio de San José Pinula, Guatemala, se recomienda continuar realizando investigaciones de *Babesia* spp. tanto en caninos como en otras especies, ya que en este estudio se encontraron muestras positivas, lo que indica que si hay presencia de la enfermedad en el municipio.
- Expandir el área de estudio en aldeas y cantones pertenecientes a San José Pinula, Guatemala, ya que es un municipio que cuenta una gran cantidad de fincas que en su mayoría tienen explotaciones ganaderas.
- Continuar realizando estudios de babesiosis en caninos y otras especies, que tengan presencia o historial de presencia de garrapatas, para tener más conocimiento sobre la enfermedad en San José Pinula, Guatemala.

IX. RESUMEN

Babesia es un protozoo que parasita los eritrocitos de mamíferos, uno de sus hospederos intermediarios es la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Parasita al canino por medio de la picadura de garrapata, después de la inoculación, invade los eritrocitos, destruyéndolos. Afecta a mamíferos incluido el ser humano, volviéndola una enfermedad zoonótica, el humano es un huésped accidental de la enfermedad, ya que no hay especies de *Babesia* específicas en la afección humana.

La relación humano-animal-salud es un fenómeno multidimensional y complejo tanto biológico como social. Existen problemas de salud pública relacionados directamente con la inadecuada tenencia de mascotas.

La babesiosis ocurre tanto en regiones tropicales como subtropicales, se pueden infectar caninos de todas las edades por medio de picaduras de garrapatas infectadas, transfusiones sanguíneas o el uso de equipo contaminado con sangre de caninos infectados.

En esta investigación se realizó búsqueda de *Babesia* spp. en caninos de fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, por medio frotis sanguíneos teñidos con Diff-Quick®.

Se muestrearon 97 caninos de 6 fincas ganaderas de la cabecera municipal de San José Pinula, obteniendo 7 muestras positivas en 5 de las 6 fincas muestreadas. Se obtuvo 7.22% de presencia de *Babesia* spp. en el área estudiada.

Se realizó chi cuadrado para determinar si existía relación entre la presencia de *Babesia* spp. con la edad y sexo de los caninos muestreados, concluyendo con los resultados obtenidos que no existe relación entre la presencia de *Babesia* spp., edad y sexo de los caninos muestreados en esta investigación.

SUMMARY

Babesia is a protozoan that parasitizes the erythrocytes of mammals, the tick *Rhipicephalus sanguineus* its one of the intermediate hosts. The protozoan parasitizes the dog through the tick bite, after the inoculation, invades red blood cells and destroy them. It's a zoonotic disease because it affects many mammals including humans. Humans are accidental hosts of the disease because there is no specific *Babesia* species for human disease.

The relationship human-pet-health it's a multidimensional and complex phenomenon, both biological and social. There are public health problems directly related to inappropriate pet ownership.

Babesiosis is a disease that occurs in both tropical and subtropical regions. (Zajac y Conboy, 2012), canines of all ages can be infected through the bite of infected ticks, blood transfusions or the use of equipment contaminated with infected blood.

In this investigation, a search of *Babesia spp.* is carried out in canines from livestock farms in the municipal center of San José Pinula, Guatemala, Guatemala, through blood smears stained with Diff-Quick®.

97 canines were sampled from 6 livestock farms in the municipal center of San José Pinula, Guatemala, Guatemala, obtaining 7 positive smears in 5 of the 6 livestock farms studied. Which gives a 7.22% presence of *Babesia spp.* in the studied area. A chi square calculation was performed to determine if there was an association between the presence of *Babesia spp.*, the age and gender of the canines studied, concluding with the obtained results there is no association between the presence of *Babesia spp.* age and gender of the studied canines on this investigation.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero Aguilar, M., (2017). *La relación humano-animal de compañía como un fenómeno sociocultural para la salud pública*. (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia).
- CFSPH, The Center for Food Security & Public Health (2007). *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Iowa State University.
- De Witt Barrera, K. M. (2018) "Determinación de alteraciones hematológicas a caninos con presencia de garrapatas, positivos o negativos a *Babesia spp.* a través del frote sanguíneo, en 5 clínicas veterinarias en la ciudad de Guatemala" (Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Espinoza Torres, J. A. (2016). Índice de prevalencia de babesia canis en perros en el cantón machala, provincia de el oro. (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala).
- Estévez Estrada, L. E. (2000). *Determinación de la presencia de Babesia canis al examen hematológico de caninos en diferentes clínicas particulares de la ciudad de Guatemala* (Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Foreyt, W.J. (2001). *Veterinary Parasitology Reference Manual*. Ames, Iowa Press University State.
- García Rossatty, A. L. (2013). *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* (Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- García, M. E., Moissant, E., Pérez, A., Quijada, J., Simoes, D., & García, H. (2007). Comportamiento natural de las fases no parasíticas de *Rhipicephalus*



- sanguineus (Latreille, 1806)(Acari: Ixodidae) en un bioterio canino de Venezuela. *Revista Científica*, 17(6), 566-571.
- Hendrix, C. M., y Robinson, E. D. (2016). *Diagnostic parasitology for veterinary technicians– E-book*. Elsevier Health Sciences.
- Hernández Samayoa, E. (2015). *Determinación de la presencia de babesiosis en perros callejeros de las ciudades de Guatemala y Panajachel y su correlación con sexo, procedencia y presencia de garrapatas*. (Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Hiendleder, S., Lewalski, H., & Janke, A. (2008). Complete mitochondrial genomes of *Bos taurus* and *Bos indicus* provide new insights into intra-species variation, taxonomy and domestication. *Cytogenetic and genome research*, 120(1-2), 150-156. https://epub.ub.uni-muenchen.de/16935/1/10_1159_000118756.pdf
- Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L. y Hermosilla, C. (2016). *Principles of veterinary parasitology*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Khan, C. M. y Line, S. (2007). *El manual de Merck de veterinaria*. Barcelona España. Océano.
- Koscinczuk, P. (2017). Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. *Revista veterinaria*, 28(1), 78-87.
- Kreier, J. P. (Ed.). (2012). *Parasitic Protozoa: Volume 5*. Academic Press.
- Maes Téllez, A. I., Peñalba Laguna, M. E. (2017). *Determinación de la prevalencia de babesiosis en caninos en la ciudad de Chinandega en los meses de marzo-abril 2017 utilizando la tinción Panóptico rápido sobre extendidos periféricos* (tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Nicaragua).
- Manteiga, E. F. (2010). *Estudio clínico, laboratorial y ecográfico de la babesiosis canina en Galicia*. (tesis de doctorado, Universidad Santiago de Compostela).



- Merchán Matoche, A. L. (2021). *Análisis de la prevalencia de babesia canis mediante frotis sanguíneo en perros del litoral Ecuatoriano* (Tesis de Licenciatura, BABAHOYO: Universidad Técnica de Babahoyo).
- Morales, A. J. R. (2007). [Global Theme Issue on Poverty and Human Development] Epidemiología de la Babesiosis: Zoonosis emergente. *Acta Científica Estudiantil*, 5(4), 132-138.
- Moreira Dias, V.A.C., y Alves Ferreira, F.L. (2016) Babesiose Canina Revisão. *PubVet*, 10(12), 873-945. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v10n12.886-888>
- Mujica, F.F., Orellana, N., Forlano, M., Barrios, N., Puzdard, S., & Granda F. (2011). Seropositividad de Babesiosis Canina en las Parroquias Catedral, Concepción, Juan de Villegas, Santa Rosa y Unión del Municipio Iribarren Estado Lara. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*, 15(2), 42-48. <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~vol15num2art1dic10.pdf>
- Municipalidad de San José Pinula. (2016). *Monografía de San José Pinula*. <https://munisanjosepinula.gob.gt/wp-content/uploads/2018/07/MONOGRAF%C3%8DA-DEL-MUNICIPIO-DE-SAN-JOSE-PINULA.-LAIP.pdf>
- Neelawala, D., Dissanayake, D. R. A., Prasada, D. V. P., & Silva, I. D. (2021). Analysis of risk factors associated with recurrence of canine babesiosis caused by *Babesia gibsoni*. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 74, 101572.
- Obregón, D., de Sena Oliveira, M. C., Tizioto, P. C., Funnes, M. E., Martínez, S., Roque, E., ... & Corona, B. (2012). Diagnóstico de *Babesia bovis* en búfalos de la región occidental de Cuba a través de un ensayo de nPCR. *Revista de Salud Animal*, 34(2), 101-108.
- Peña Piedrasanta, A. L. (2009). Concordancia entre la prueba de cELISA y el frotis sanguíneo como método diagnóstico para babesiosis equina (*Babesia caballi*



- y *Theileria equi*). (Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Roblejo – Arias, L., Díaz-Corona, C., Díaz-Sánchez, A. A., Lobo-Rivero, E., Marrero-Perera, R., Piloto Sardiñas, E., Corona – González, B., y Vega-Cañizares, E. (2021). Ocurrencia de *Babesia* spp. en perros sin dueño de La Habana, Cuba. *Revista de Salud Animal*, 43(2).
- Rodriguez López, J. T. (2019). *Diagnóstico de Babesia spp. en caninos de una clínica veterinaria ubicada en la zona 8 de Mixco, en el año 2018*. (Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Sanabria Galindo, L.C. (2020). Babesiosis en caninos: hallazgos semiológicos y pruebas complementarias de laboratorio para su diagnóstico. (Tesis de pregrado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales de Bogotá).
- Shapiro, L. S. (2009). *Pathology & Parasitology for Veterinary Technicians*. United States: Cengage Learning.
- Silva, A. M. D. (2006). *Estudo da infestação de fêmeas bovinas de corte pelo Rhipichepalus (Boophilus) microplus, Haematobia irritans e Dermatobia hominis*. (Tesis de doctorado, Universidade Federal de São Carlos)
- Solís Castellón, P. H., Villagra Palacios, M. G. (2015). *Determinación de la prevalencia de babesiosis en caninos de la ciudad de León en el periodo de noviembre-diciembre 2014, utilizando la técnica de tinción de Giemsa* (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua).
- Taylor, M. A., Coop, R. L. y Wall, R. L. (2016). *Veterinary Parasitology*. West Sussex, UK: Willey-Blackwell.
- Urizar Santos, V. L. (2002). Babesia. *Revista medicina interna*, 13(1), 39-44.
- Videla, M. D., Olarte, M. A., & Camacho, J. M. (2015). Perfiles básicos del humano compañero del perro: Una revisión teórica en antrozoología guiada por el enfoque multimodal. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7(3), 79-89.



Zajac, A.M. y Conboy, G.A. (2012). *Veterinary clinical parasitology*. John Wiley & Sons.



XI. ANEXOS

PROCEDIMIENTO CHI CUADRADO

POR SEXO

Frecuencias observadas (o_i)

$gl = (n^{\circ} \text{ filas} - 1) \times (n^{\circ} \text{ columnas} - 1)$

$gl = 1$

Frecuencias esperadas (e_i)

$(7 \cdot 52)/97 = 3.75258$ $(7 \cdot 45)/97 = 3.24742$

$(90 \cdot 52)/97 = 48.2474$ $(90 \cdot 45)/97 = 41.7526$

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad \chi^2 = 0.963354 \quad p = 0.3263$$

POR EDAD

Frecuencias observadas (o_i)

$gl = (n^{\circ} \text{ filas} - 1) \times (n^{\circ} \text{ columnas} - 1)$

$gl = 2$

Frecuencias esperadas (e_i)

$(7 \cdot 42)/97 = 3.03093$ $(7 \cdot 47)/97 = 3.39175$ $(7 \cdot 8)/97 = 0.57732$

$(90 \cdot 42)/97 = 38.9691$ $(90 \cdot 47)/97 = 43.6082$ $(90 \cdot 8)/97 = 7.422568$

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad \chi^2 = 3.53002 \quad p = 0.1712$$

Cuadro No.6: muestras Finca La Laguna.

FINCA LA LAGUNA (LAG)			
MUESTRA NO.	NOMBRE	SEXO	EDAD
LAG 1	Esperanza	H	3 años
LAG 2	Chano	M	2 años
LAG 3	Negrita	H	4 años
LAG 4	Ali	H	11 años
LAG 5	Duque	M	5 años
LAG 6	Mixie	H	3 años
LAG 7	Rambo	M	3 años
LAG 8	Ares	M	10 meses
LAG 9	Bongo	M	2 años 3 meses
LAG 10	Dixie	H	2 años
LAG 11	Tuto	M	4 años
LAG 12	Juez	M	1 año 8 meses
LAG 13	Nena	H	10 meses
LAG 14	Rocky	M	8 meses
LAG 15	Charlie	M	3 años
LAG 16	Negra	H	2 años

Cuadro No.7: muestras Finca La Soledad

FINCA LA SOLEDAD (SOL)			
MUESTRA NO.	NOMBRE	SEXO	EDAD
SOL 1	Zeus	M	5 años
SOL 2	Negro	M	4 años
SOL 3	Maya	H	6 años
SOL 4	Pocho	M	3 años
SOL 5	Pancha	H	2 años
SOL 6	Sargento	M	3 años
SOL 7	Tosca	H	2 años
SOL 8	Sirena	H	4 años
SOL 9	Mariscal	M	5 años
SOL 10	Vera	H	3 años
SOL 11	Chata	H	3 años
SOL 12	Bruma	M	4 años
SOL 13	Simba	H	8 años
SOL 14	Bruno	M	6 años
SOL 15	Luna	H	4 años

Cuadro No.8: muestras Finca Las Mercedes.

FINCA LAS MERCEDES (MER)			
MUESTRA NO.	NOMBRE	SEXO	EDAD
MER 1	Bella	H	1 año
MER 2	Tiky	M	3 años
MER 3	Mona	H	8 años
MER 4	Pantera	H	11 años
MER 5	Diana	H	1 año
MER 6	Chuchi	M	3 años
MER 7	Rocky	M	2 años
MER 8	Bambam	M	1 año
MER 9	Teo	M	2 años 6 meses
MER 10	Maravilla	H	5 años
MER 11	Canche	M	2 años
MER 12	Cocoa	H	4 años
MER 13	Maco	M	5 años
MER 14	Max	M	1 año
MER 15	Maikaela	H	3 años
MER 16	Parva	H	6 años
MER 17	Browning	M	2 años

Cuadro No.9: muestras Finca Grupo Norte.

FINCA GRUPO NORTE (GNO)			
MUESTRA NO.	NOMBRE	SEXO	EDAD
GNO 1	Macho 1	M	7 años
GNO 2	Macho 2	M	6 años
GNO 3	Dakota	H	2 meses
GNO 4	Nube	H	5 años
GNO 5	Gaviota	H	1 año
GNO 6	Lulu	H	2 años
GNO 7	Nerón	M	4 años
GNO 8	Mila	H	3 años
GNO 9	Cosita	H	10 años
GNO 10	Nena	H	2 años
GNO 11	Eminente	M	3 años
GNO 12	Gala	H	11 meses
GNO 13	Stitch	M	3 años
GNO 14	Malu	H	2 años
GNO 15	Olivia	H	1 año 6 meses
GNO 16	Schmee	M	4 años

Cuadro No.10: muestras Finca El Manzano.

FINCA EL MANZANO (MAN)			
MUESTRA NO.	NOMBRE	SEXO	EDAD
MAN 1	Chica	H	2 meses
MAN 2	Campeón	M	3 años
MAN 3	Sharpa	H	3 años
MAN 4	Dingo	M	1 año 6 meses
MAN 5	Alfiler	M	1 año 6 meses
MAN 6	Maravillosa	H	2 años 6 meses
MAN 7	Capitán	M	10 meses
MAN 8	Sombra	H	3 años
MAN 9	Pantalla	H	10 meses
MAN 10	Miguelita	H	3 años
MAN 11	Blaster	M	2 años
MAN 12	Kiki	H	2 años
MAN 13	Sebas	M	1 año
MAN 14	Dolce	M	4 años
MAN 15	Nina	H	6 años
MAN 16	Dracky	H	3 años
MAN 17	Chata	H	10 meses

Cuadro No.11: muestras Finca San Antonio.

FINCA SAN ANTONIO (ANT)			
MUESTRA NO.	NOMBRE	SEXO	EDAD
ANT 1	Oliver	M	3 años
ANT 2	Bono	M	1 año 3 meses
ANT 3	Chachi	H	2 años
ANT 4	Jagger	H	8 meses
ANT 5	Goshi	H	2 años
ANT 6	Charlie	M	5 años
ANT 7	Lulu	H	10 años
ANT 8	Koa	H	2 años
ANT 9	Kobe	M	3 años
ANT 10	Motita	H	4 años
ANT 11	Aceituna	H	2 años
ANT 12	Coco	M	3 años
ANT 13	Draco	M	5 años
ANT 14	Papu	M	3 años
ANT 15	Lola	H	7 años
ANT 16	Tuna	H	1 años

Cuadro No.12: Resultados Finca La Laguna y Finca La Soledad.

FINCA	NOMBRE	SEXO	EDAD	RESULTADO
LAG 1	Esperanza	H	3 años	N
LAG 2	Chano	M	2 años	P
LAG 3	Negrita	H	4 años	N
LAG 4	Ali	H	11 años	N
LAG 5	Duque	M	5 años	N
LAG 6	Mixie	H	3 años	N
LAG 7	Rambo	M	3 años	N
LAG 8	Ares	M	10 meses	N
LAG 9	Bongo	M	2 años 3 meses	N
LAG 10	Dixie	H	2 años	N
LAG 11	Tuto	M	4 años	N
LAG 12	Juez	M	1 año 8 meses	N
LAG 13	Nena	H	10 meses	N
LAG 14	Rocky	M	8 meses	N
LAG 15	Charlie	M	3 años	N
LAG 16	Negra	H	2 años	N
SOL 1	Zeus	M	5 años	N
SOL 2	Negro	M	4 años	N
SOL 3	Maya	H	6 años	N
SOL 4	Pocho	M	3 años	N
SOL 5	Pancha	H	2 años	N
SOL 6	Sargento	M	3 años	N
SOL 7	Tosca	H	2 años	N
SOL 8	Sirena	H	4 años	N
SOL 9	Mariscal	M	5 años	N

SOL 10	Vera	H	3 años	N
SOL 11	Chata	H	3 años	N
SOL 12	Bruma	M	4 años	N
SOL 13	Simba	H	8 años	N
SOL 14	Bruno	M	6 años	N
SOL 15	Luna	H	4 años	N

Cuadro No.13: Resultados Finca Las Mercedes y Finca Grupo Norte.

MER 1	Bella	H	1 año	N
MER 2	Tiky	M	3 años	N
MER 3	Mona	H	8 años	N
MER 4	Pantera	H	11 años	N
MER 5	Diana	H	1 año	P
MER 6	Chuchi	M	3 años	N
MER 7	Rocky	M	2 años	N
MER 8	Bambam	M	1 año	N
MER 9	Teo	M	2 años 6 meses	N
MER 10	Maravilla	H	5 años	N
MER 11	Canche	M	2 años	N
MER 12	Cocoa	H	4 años	N
MER 13	Maco	M	5 años	N
MER 14	Max	M	1 año	N
MER 15	Maikaela	H	3 años	N
MER 16	Parva	H	6 años	N
MER 17	Browning	M	2 años	N
GNO 1	Macho 1	M	7 años	N
GNO 2	Macho 2	M	6 años	N
GNO 3	Dakota	H	2 meses	N
GNO 4	Nube	H	5 años	N
GNO 5	Gaviota	H	1 año	N
GNO 6	Lulu	H	2 años	P
GNO 7	Nerón	M	4 años	N
GNO 8	Mila	H	3 años	N
GNO 9	Cosita	H	10 años	N

GNO 10	Nena	H	2 años	N
GNO 11	Eminente	M	3 años	N
GNO 12	Gala	H	11 meses	N
GNO 13	Stitch	M	3 años	N
GNO 14	Malu	H	2 años	N
GNO 15	Olivia	H	1 año 6 meses	N
GNO 16	Schmee	M	4 años	N

Cuadro No.14: Resultados Finca El Manzano y Finca San Antonio.

MAN 1	Chica	H	2 meses	P
MAN 2	Campeón	M	3 años	N
MAN 3	Sharpa	H	3 años	N
MAN 4	Dingo	M	1 año 6 meses	N
MAN 5	Alfiler	M	1 año 6 meses	N
MAN 6	Maravillosa	H	2 años 6 meses	N
MAN 7	Capitán	M	10 meses	N
MAN 8	Sombra	H	3 años	N
MAN 9	Pantalla	H	10 meses	P
MAN 10	Miguelita	H	3 años	N
MAN 11	Blaster	M	2 años	N
MAN 12	Kiki	H	2 años	N
MAN 13	Sebas	M	1 año	N
MAN 14	Dolce	M	4 años	N
MAN 15	Nina	H	6 años	N
MAN 16	Dracky	H	3 años	N
MAN 17	Chata	H	10 meses	N
ANT 1	Oliver	M	3 años	N
ANT 2	Bono	M	1 año 3 meses	N
ANT 3	Chachi	H	2 años	N
ANT 4	Jagger	H	8 meses	N
ANT 5	Goshi	H	2 años	N
ANT 6	Charlie	M	5 años	P
ANT 7	Lulu	H	10 años	P
ANT 8	Koa	H	2 años	N
ANT 9	Kobe	M	3 años	N

ANT 10	Motita	H	4 años	N
ANT 11	Aceituna	H	2 años	N
ANT 12	Coco	M	3 años	N
ANT 13	Draco	M	5 años	N
ANT 14	Papu	M	3 años	N
ANT 15	Lola	H	7 años	N
ANT 16	Tuna	H	1 años	N

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

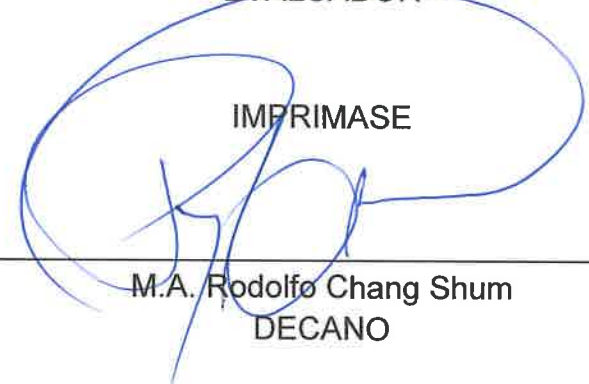
**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia* spp.
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN CANINOS DE
LAS FINCAS GANADERAS DE LA CABECERA MUNICIPAL DE
SAN JOSÉ PINULA, GUATEMALA”**

f. 
Br. Mónica María Batres Estrada

f. 
M.A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. 
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
EVALUADOR

IMPRIMASE
f. 
M.A. Rodolfo Chang Shum
DECANO

