

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



**DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL GRADO DE
INFESTACIÓN POR Babesia sp., EN BOVINOS DE LA
ZONA CENTRAL DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL
GOLFO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

ELIOT HAROLDO PINEDA GÓMEZ

Médico Veterinario

GUATEMALA, ABRIL DE 2,018

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



**DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL GRADO DE INFESTACIÓN
POR Babesia sp., EN BOVINOS DE LA ZONA CENTRAL DEL
MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GOLFO, DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ELIOT HAROLDO PINEDA GÓMEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, ABRIL DE 2018

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

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ

M.A. CARLOS ENRIQUE CAMEY RODAS

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En 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 CUANTITATIVA DEL GRADO DE INFESTACIÓN POR Babesia sp., EN BOVINOS DE LA ZONA CENTRAL DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GOLFO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

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

Como requisito previo a optar al título de

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO:

- A DIOS:** Por darme la vida y la oportunidad de nacer en esta familia tan especial.
- A MIS PADRES:** Ramiro Pineda Veliz (QEPD) y Concepción Gómez Sánchez de Pineda por ese amor incondicional y por ser los mejores maestros en la universidad de la vida. Gracias por estar ahí, en cada paso caminando a mi lado, a veces atrás empujando o a veces adelante jalando.
- A MIS HERMANOS:** Ramiro, Mayra y Marvin verdaderos guerreros que muchas veces dejaron sus batallas por pelear las mías.
- A MI HIJO:** Eliot Gabriel Pineda Reyna, verdadero motor de mi alma.
- A TELMA:** Por encontrarte en el camino y acompañarme en las buenas y en las malas.
- A MI FAMILIA:** Telma, Amado, Jorge, Gabriel y Alejandro porque han sido mi alegría y mi fortaleza.
- A MIS AMIGOS:** A todos pero en especial a Luis, Octavio, Carlos y Francisco, quienes me acompañaron cuando más lo necesite.

AGRADECIMIENTOS

**A LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA:**

Por ser mi casa de estudios durante estos años,
por darme la oportunidad de cumplir mi sueño de
ser un médico veterinario.

**A LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA:**

Por formarme profesionalmente y ser mi segundo
hogar.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
	3.1 Objetivo General.....	3
	3.2 Objetivos Específicos.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	4.1 Piroplasmosis.....	4
	4.2 Etiología.....	4
	4.3 Clasificación taxonómica del género <i>Babesia</i>	5
	4.3.1 <i>Babesia bigemina</i>	5
	4.3.2 <i>Babesia bovis</i>	6
	4.4 Ciclo evaluativo.....	6
	4.5 Signos clínicos.....	9
	4.6 Transmisión.....	11
	4.7 La garrapata.....	12
	4.7.1 Clasificación de la garrapata.....	12
	4.7.2 Ciclo evolutivo.....	12
	4.7.3 Pérdidas económicas por las garrapatas.....	13
	4.7.4 Diagnóstico de babesias.....	14
	4.7.5 Prevención y tratamiento.....	15
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
	5.1 Materiales.....	17
	5.1.1 Recursos humanos.....	17
	5.1.2 Recursos biológicos.....	17
	5.1.3 Recursos de laboratorio.....	17
	5.1.4 Recursos de campo.....	17
	5.1.5 Recursos de oficina.....	18
	5.2 Metodología.....	18

5.2.1	Área y universo de estudio.....	19
5.2.2	Variables.....	20
5.2.3	Tipo de estudio.....	20
5.2.4	Unidad de análisis y observación.....	20
5.2.5	Procesamiento en el laboratorio.....	20
5.2.6	Interpretación.....	21
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
VII.	CONCLUSIONES.....	25
VIII.	RECOMENDACIONES.....	26
IX.	RESUMEN.....	27
	SUMMARY.....	29
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
XI.	ANEXOS.....	32

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	
Listado de propietarios.....	19
Cuadro 2	
Grado de infestación.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
Identificación de sexo en los animales muestreados.....	23
Figura 2	
Grado de infestación en hembras del total muestreado.....	23
Figura 3	
Grado de infestación en machos del total muestreado.....	24
Figura 4	
Grado de infestación del total muestreado.....	24

I. INTRODUCCIÓN

San José del Golfo, es uno de los municipios del departamento de Guatemala, que aun cuenta con producción pecuaria, debido a que en los otros municipios la urbe ha cambiado las áreas de pastoreo por lotificaciones y colonias. Esto y las prácticas tradicionalistas han causado una disminución en la producción ganadera de la región.

Se ha observado un aumento drástico de muertes en el lugar, asociado a depresión de los animales, caquexia y muerte repentina, que es atribuido a varios factores, actualmente no se sabe con certeza la causa de los decesos en los bovinos, pero se sospecha que la piroplasmosis puede ser la causante.

En la actualidad, no se conocen datos sobre la prevalencia de la piroplasmosis, ya que las prácticas tradicionalistas no admiten exámenes de ningún tipo.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la incidencia de la enfermedad en la localidad de estudio, con el fin de diagnosticar correctamente la enfermedad y poder tomar medidas adecuadas en base a datos reales, para implementar un tratamiento efectivo.

II. HIPÓTESIS

El ganado bovino del municipio de San José del Golfo, departamento de Guatemala, presenta un grado de infección por *Babesia* sp., superior al 6 % en glóbulos rojos.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Generar información sobre piroplasmosis en bovinos de la zona central del municipio de San José del Golfo, departamento de Guatemala.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de *Babesia* sp. en bovinos de la zona central del municipio de San José del Golfo, departamento de Guatemala.
- Evaluar el grado de infección por piroplasmosis, a través del conteo de glóbulos rojos parasitados en frote sanguíneo, de bovinos de la zona central del municipio de San José del Golfo.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Piroplasmosis

La babesiosis es una de las enfermedades más importantes, producidas por hemoparasitos. El agente etiológico es *Babesia* sp., esta pertenece a la subclase piroplasma. Se transmite por la picadura de ixódidos; garrapatas duras, la enfermedad se presenta con un síndrome febril, anemia, ictericia y hepatoesplenomegalia. Las piroplasmidosis suelen afectar a rumiantes y otros animales, incluso a los humanos, siendo considerada por ende una zoonosis (Cordero del Campillo y Vásquez, 1999).

Fue a fines del siglo XIX en 1888 que Babes, detectó al microscopio parásitos intraeritrocitarios en sangre proveniente de ovinos y bovinos. En 1891, Smith y Kilborne designan a *Babesia* sp. como causantes de un cuadro bovino llamado babesiosis, que se conoce aún como fiebre de Texas. La piroplasmosis también es conocida como fiebre del agua roja (red water fever), fiebre bovina, fiebre de las garrapatas, tristeza, cacho hueco, y el más correcto babesiosis. (Bowman, 2004; Borchert, 1981; Soulby, 1987).

Tiene una distribución cosmopolita, siendo más frecuente en climas tropicales o subtropicales, menos en templados y raras o ausentes, en países de clima frío. (Cordero del Campillo 1999 y Hansem & Perry, 1994)

4.2 Etiología

El género *Babesia* pertenece a la subclase, Piroplasma, al orden Piroplasmida, superfamilia Babesioidea, familia Babesiidae. Son Apicomplexa típicos con reproducción alternante sexual-asexual presentan complejo apical, aunque incompleto sin conoide, pero con roptrias, anillo polar y, a veces con

microtúbulos subpeliculares y micronemas. Los gametos no tienen flagelos y en cuanto a su biología, son heteroxenos obligados, se desarrollan en un hospedador invertebrado y en un hospedador definitivo, este último alberga las fases sexuales del ciclo, divisiones asexuales binarias o merogónicas” (Campillo 1999; Hansen1994 y Soulsby 1987).

En los glóbulos rojos suelen aparecer con forma oval, ameboide, redondeada y más frecuente en forma piriforme (por esta razón, el nombre de piroplasmas). El movimiento de estos se realiza mediante el deslizamiento y contracciones corporales. (Borchert, 1981 y Campillo, 1999).

Dependiendo de la especie, son de diferente tamaño; se han agrupado desde hace tiempo como babesias pequeñas (1 a 2.5 μm) y babesias grandes (2.5 a μm de diámetro). (Borchert, 1981 y Campillo, 1999).

4.3 Clasificación taxonómica del género Babesia

Subreino: Protista
Phylum: Apicomplexa
Clase: Sporozoea (aconoidasida)
Subclase: Piroplasmia
Orden: Piroplasmida
Familia: Babesidae
Género: Babesia
Especies: *B. bovis* y *B. bigemina* (Soulsby, 1987).

4.3.1 Babesia bigemina

Es una babesia grande, pleomórfica, que característicamente se observa y se identifica de las demás babesias por un par de corpúsculos en forma de pera,

unidos en un ángulo agudo. (Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008).

La infección con *Babesia bigemina* generalmente está acompañada por la presencia de las garrapatas del género *Boophilus* (ahora *Rhipicephalus*). La transmisión natural es por la alimentación de ninfas y garrapatas adultas infectadas, Los terneros normalmente son bastantes resistentes a la Babesia y la infección comúnmente no produce enfermedad clínica. (Bowman, 2004). En los animales más viejos, los signos clínicos pueden ser muy severos, sin embargo las diferencias en patogenicidad se asocian con diferentes zonas geográficas (Bowman, 2004).

4.3.2 *Babesia bovis*

Es una babesia pequeña, pleomórfica que esta típicamente identificada con un solo corpúsculo. Las infecciones de *B. bovis* se asemejan en muchos aspectos a aquellos observadas en las *B. bigemina* pero existen algunas diferencias específicas, La hemoglobulinúria y la hemoglobinemia, no se observan con consistencia en las infecciones de *B. bovis*, aun cuando puede ocurrir. El nivel de anemia es frecuentemente menos severo, pero reiteradamente se ve involucrado el sistema nervioso central, La *B. bovis* es la más virulenta de ambos organismos (Hansen, 1994).

4.4 Ciclo evolutivo

El ciclo evolutivo inicia cuando la garrapata obligadamente hematófaga al succionar sangre del hospedador, le inocular sustancias anticoagulantes, vasodilatadoras y esporozoitos provenientes de sus glándulas salivales, los cuales ingresan a los eritrocitos. Ya en los eritrocitos comienza un cuadro de multiplicación asexual indefinido, con lo que se suelen observar hematíes con uno,

dos o cuatro zoitos, lo que lisa las células sanguíneas y dejará en libertad dichos zoitos, que penetran nuevas células hospedadoras. Este proceso continúa hasta que la enfermedad causa estragos, por autolimitación del proceso o debido al tratamiento contra el parásito.

Seguidamente el ciclo evolutivo prosigue, cuando una garrapata ingiere estos zoitos que están dentro del glóbulo rojo y ya en el intestino de la garrapata, los zoitos libres de su célula hospedadora se transforman en cuerpos radiados, que son los gametos masculinos y femeninos. Al cabo de dos días se fusionan, primero sus membranas y luego sus núcleos. Tras esta fusión, surge un cigoto joven que por ser móvil (a diferencia de los demás Apicomplexa) se le llama ooquineto (Borchert, 1981; INE, 2005; *Manual Merck de Veterinaria*, 2007 y Soulsby, 1987).

El ooquineto penetra células de varios órganos de la garrapata, hemocitos, células musculares, túbulos de Malpighi, ováricas, entre otras. Empieza entonces una multiplicación asexual surgiendo el esporonte y los esporocistos, los cuales invaden células adyacentes que por ser móviles se las llama esporoquinetos (antiguamente vermículos). Todas estas formas parasitarias nuevas formadas en distintos órganos y tejidos, al encontrarse en un macho ixódido, permanecerán allí y morirán con él. No obstante, independientemente del lugar de su formación, en el caso de las hembras de garrapatas parasitadas, todos pasaran a los oocitos, luego a los huevos y de ahí a una nueva generación del ixódido (Borchert, 1981; INE, 2005; *Manual Merck de Veterinaria*, 2007 y Soulsby, 1987).

Los esporoquinetos, continuarán hasta las glándulas salivales de las larvas, ninfas o adultos de la nueva generación de garrapatas, reproduciéndose de nuevo asexualmente, con lo que termina la esporogonia al surgir cientos de esporozoitos por cada alveolo glandular, donde permanecen hasta ser inoculados cuando la garrapata ingiera sangre de un nuevo hospedador rumiante, cerrándose de esta

forma el ciclo vital del parásito (Borchert, 1981; INE, 2005; *Manual Merck de Veterinaria*, 2007 y Soulsby, 1987).

La transmisión es siempre transovárica por garrapatas hembras: una vez el parásito se encuentra en el interior de los glóbulos rojos, son succionados a través de la sangre cuando un ixódido se alimenta de ella. Posteriormente, la babesia pasa al ovario de éste penetrando en los huevos en formación, de aquí, pasa a la larva, ninfa y adulto de la siguiente generación. Uno de estos estadios, de los que se desarrollan en el ciclo evolutivo de la garrapata, será encargado de transmitir al protozoo a un nuevo hospedador vertebrado cuando se alimente sobre él.

Los ixódidos deben succionar sangre cada vez que realizan cambio de fase en su ciclo evolutivo, así como para la puesta de huevos. La inoculación de los esporozoítos al torrente circulatorio del rumiante, no la realizan inmediatamente al tomar contacto con él, sino transcurrido un corto tiempo (Bowman, 2004; Campillo, 1999; Soulsby, 1987).

Los esporoquinetos, llegarán hasta las glándulas salivales de las larvas, ninfas o adultos de la nueva generación de garrapatas, reproduciéndose de nuevo asexualmente, con lo que culmina la esporogonia al formarse cientos de esporozoítos por cada alvéolo glandular, donde permanecen hasta ser inoculados cuando la garrapata ingiere sangre de un nuevo hospedador rumiante, con lo que se cierra el ciclo vital del parásito. (Campillo 1999 y Soulby 1987).

La multiplicación se observa en los fagocitos contiguos a la hipodermis de la cavidad corporal de las garrapatas. Alrededor de 7 días después de que la ninfa abandone el hospedador, se forman "pseudoquistes" de parásitos, y a los 11 o 15 días aparecen en el interior de los quistes formaciones alargadas, de 9 por 2 μm .

Estas formas alargadas se liberan de la célula hospedadora y emigran a las vainas musculares de las ninfas, penetrando en las células musculares, redondeándose y dividiéndose repetidamente para dar forma a un gran número de pequeñas formas ovoides de una longitud aproximada de 1.2 μm , inmediatamente después de que la garrapata se haya transformado en adulto e ingiera sangre, tiene lugar un desarrollo posterior, los parásitos emigran a las glándulas salivares, penetran en las células de los acini y sufren fisiones binarias repetidas cuyo resultado es la aparición de un gran número de formas pequeñas ovoides e infestantes (Soulby, 1987).

4.5 Signos clínicos

El cuadro agudo de la enfermedad por lo general sigue un curso aproximado de una semana. El primer síntoma, es la fiebre (regularmente 41 °C o más) persistente a lo largo de la enfermedad, que se acompaña luego de inapetencia, polipnea, temblores musculares, anemia, ictericia y pérdida de peso. Cuadros como hemoglobinemia y hemoglobinuria aparecen al final. La infección de *B. bovis* puede afectar el sistema nervioso central (SNC) debido a la adhesión de eritrocitos parasitados en los capilares del cerebro.

Puede haber tanto estreñimiento como diarrea; las vacas en avanzado estado de gestación pueden abortar y los toros pueden sufrir infertilidad temporal por la fiebre transitoria. Con las cepas virulentas de *B. bovis* se favorece a la patogénesis si ocurre un síndrome de shock por hipotensión en combinación con inflamación generalizada no específica, trastornos de la coagulación y estasis de los eritrocitos en los capilares. Respecto a la mayoría de cepas de *B. bigemina*, los efectos patogénicos se relacionan más directamente con la destrucción de eritrocitos.

Los animales que se recuperan de una grave infección se mantienen infectados por varios años por *B. bovis*, por el contrario, en el caso de *B. bigemina*, será por pocos meses. No aparecerá ningún síntoma clínico durante el estado de portador. Al hablar de la resistencia a la enfermedad por *Babesia*, el ganado *Bos indicus* es más resistente a la infección por *B. bovis* y *B. bigemina* que las razas europeas. (*Manual Merck de Veterinaria, 2007*).

La Piroplasmosis se puede presentar de dos maneras diferentes:

- Forma benigna: presenta un ligero aumento en la temperatura, disminución del apetito y aumento del ritmo respiratorio. Es una enfermedad de curso leve y el animal por lo general se repone sin mayor esfuerzo (Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008).
- Forma hemoglobinúrica: Alcanza temperaturas hasta de 42 grados centígrados disminución del apetito, el animal se aleja del rebaño y aumenta en consumo total de agua, luego se presenta la hemoglobinuria y la mayoría de los casos los animales se postran y mueren (Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008).

La infección por *B. bigemina* generalmente está acompañada por la presencia de garrapatas del género *Rhipicephalus*. La infección se manifiesta entre 2 y 3 semanas después de la infestación (Bowman, 2004; Quiroz 2005 y Soulsby, 1987).

Generalmente el primer signo es fiebre hasta de 41.5 ° C. anorexia y atonía ruminal. La primera observación es con frecuencia el aislamiento del animal afectado del resto del hato; inquieto, busca la sombra e incluso puede echarse. El

bovino puede estar parado con el lomo arqueado, tener el pelo grueso o hirsuto y mostrar evidencia de disnea y taquicardia; las mucosas están enrojecidas al principio pero con el tiempo se tornan blanquecinas por la anemia. Se puede observar, pérdida de peso, baja en la producción láctea, hemoglobinuria, aborto y hasta la muerte. (Campillo, 1999; Quiroz, 2005 y Soulsby, 1987).

Las infecciones por *B. bovis*, se asemejan en signos clínicos a las observadas en las de *B. bigemina*, pero existen algunas diferencias características:

La hemoglobinuria no se observa con frecuencia, aunque puede presentarse. El nivel de anemia es frecuentemente menos severo, pero se ve involucrado con mayor frecuencia el sistema nervioso central. Generalmente se acepta que *B. bovis* es la más virulenta de las dos; comúnmente los animales desarrollan incoordinación y depresión postrándose con la cabeza extendida que más tarde hechan hacia atrás, con movimientos involuntarios de las piernas durante la postración lateral; después sobreviene la muerte. (Campillo, 1999; Quiroz, 2005 y Soulsby, 1987).

4.6 Transmisión

Los vectores más importantes de *B. bigemina* y *B. bovis* suelen ser garrapatas del género *Rhipicephalus* sp. de un solo huésped, donde la transmisión es transovárica. Se conoce que los parásitos pueden ser transmitidos fácilmente, de modo experimental con la inoculación de sangre, pero la transmisión mecánica por insectos o mediante las intervenciones quirúrgicas no tiene importancia práctica. La infección intrauterina se ha descrito, pero los casos son raros. (INE, 2003 y *Manual Merck de Veterinaria*, 2007).

En condiciones naturales, la *Babesia* sp. se trasmite por garrapatas, la primera especie en la que fue descrita la transmisión por garrapatas fue *B. bigemina*, agente responsable de la Fiebre en Texas (Cunha, 2017).

Las garrapatas adquieren la infección durante su alimentación de animales infectados. La infección entonces pasa a los ovarios y las larvas que están emergiendo son portadoras de la infección y se continúa desarrollando dentro de las larvas generalmente se trasmite a un nuevo hospedero durante la fase de ninfa y adulta. (Quiroz, 2005).

Los principales vectores son las garrapatas de los géneros *Rhipicephalus*, *Ixodes* y *Haemophysalis*. (Quiroz, 2005).

4.7 La garrapata

4.7.1 Clasificación de la garrapata

Reino:	Animal
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Arachnida
Orden:	Acarina
Suborden:	Ixodidea
Familia:	Ixodidea
Género:	Ixodes y Boophilus
Especies:	<i>Ixodes ricinus</i> y <i>Rhipicephalus microplus</i> (Soulsby, 1987).

4.7.2 Ciclo evolutivo

Las larvas suelen estar en los pastos esperando al hospedador, cuando trepan al bovino, se alimentan de sangre y mudan a ninfa, siguen alimentándose y mudan a adultos machos (gonandros) y hembras (partenoginas), se aparean y la

hembra sigue chupando sangre, hasta estar repleta y se transforma en teleogina; aquí abandona al hospedador para buscar un lugar protegido en el suelo comenzando la puesta de huevos (3,500 a 4,000), y a partir de los huevos se originan las neo-larvas. (Manual Merck de Veterinaria, 2007 y Hansen, 1994)

La duración del ciclo oscila entre 20 a 41 días, siendo normalmente de 23 días, dependiendo de la temperatura ambiente, las larvas pueden vivir en el pasto y sin alimentarse por 180 días, si las condiciones climáticas son óptimas. El ciclo biológico de *microplus* consta de dos fases, una fuera del hospedador de vida libre (huevos, neo-larvas y teleoginas recién desprendidas) y el otro de vida parasitaria que va desde larvas a teleoginas y que se desarrolla sobre el bovino (Manual Merck de Veterinaria, 2007 y Hansen, 1994)

Esto sugiere que hay dos formas de combatir al parásito, uno en el campo (vida libre) aquí el control puede realizarse mediante pulverizaciones de praderas, clausuras de potreros por 6 meses, labranzas y cultivos, aunque estos sistemas son poco prácticos y poco económicos pudiendo haber problemas de intoxicaciones. (Manual Merck de Veterinaria, 2007 y Hansen, 1994)

Lo otra forma, es sobre el bovino (vida parasitaria), hasta ahora el combate de *microplus* se ha orientado hacia las formas parasitarias que están sobre el hospedador, el control químico de las garrapatas está dirigido a cortar el ciclo biológico del parásito por ello los baños se realizan cada 21 días, en las zonas de lucha. (Manual Merck de Veterinaria, 2007 y Hansen, 1994)

4.7.3 Pérdidas económicas por las garrapatas

Se considera que en el mundo, las garrapatas son los parásitos externos que más pérdidas económicas ocasionan en la producción ganadera, las pérdidas derivan de las enfermedades que transmiten como la babesiosis y anaplasmosis

En Australia y México se han hecho estimaciones de pérdidas de peso de hasta 50 Kg/ animal/año en zonas infectadas y una disminución de la producción de leche del 15%. Respecto a la pérdida de sangre, se calcula que cada garrapata adulta succiona de 2 a 3 ml. de sangre durante su vida parasitaria (con 50 garrapatas adultas que se desprenden por día, el bovino pierde 1.5 litros de sangre/mes) (Bowman, 2004; Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008 y Cunha, 2017).

Las garrapatas suelen causar serios daños en la piel, además estas lesiones son la puerta de entrada a infecciones bacterianas, fúngicas ó miasis, además los animales necesitan mayor tiempo de pastoreo para su terminación y los porcentajes de procreo disminuyen hasta un 15% de animales infectados (por disminución de fertilidad) (Bowman, 2004; Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008 y Cunha, 2017).

También provocan una disminución en la calidad de los cueros, pues la lesión que deja la picadura de la garrapata no desaparece fácilmente y los llamados “cueros picados” tienen precios 25% menores a los cueros sanos (Bowman, 2004; Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008 y Cunha, 2017).

4.7.4 Diagnóstico de babesias

El diagnóstico se basa en signos clínicos y se confirma mediante la demostración de parásitos en sangre periférica. Pueden realizarse extensiones gruesas o finas de sangre que se tiñen con algunos de los colorantes de Giemsa o Wright; no obstante, no siempre pueden detectarse los parásitos, siendo necesario examinar varias preparaciones para confirmar su presencia. En las formas cerebrales es necesario el estudio de los capilares de este órgano; en zonas

enzooticas, la fiebre alta, unida a hemoglobinuria y anemia, es un signo sospechoso de babesiosis y muchas veces los animales se tratan sin hacer extensiones de sangre. La utilización de pruebas inmunológicas en el diagnóstico está aumentando, especialmente en los casos subclínicos en los que no pueden demostrarse los parásitos en la sangre (Bowman, 2004; Borchert, 1981; Campillo 1999; Hansen, 1994; *Manual Merck de Veterinaria*, 2007; *Manual de Técnicas de parasitología veterinaria*, 1973 y Soulsbym 1987).

4.7.5 Prevención y tratamiento

Para el tratamiento específico de la babesiosis se dispone en nuestro país de dos compuestos:

- El diminazene que se administra a una dosis de 3.5 mg./Kg. de peso. Esta droga actúa sobre todas las especies de Babesias y tiene un amplio margen terapéutico (Campillo, 1999; Bowman, 2004; INE 2003; Hansen, 1994; Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008; *Manual Merck de Veterinaria*, 2007, Quiroz, 2005).
- El imidocarb ha demostrado ser muy efectivo, como agente terapéutico y también se ha utilizado como profiláctico, ya que se va eliminando y metabolizando lentamente. La dosis recomendada es 1.2 mg por kg de peso (Campillo, 1999; Bowman, 2004; INE 2003; Hansen, 1994; Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies, 2008; *Manual Merck de Veterinaria*, 2007, Quiroz, 2005).

Si el tratamiento específico es administrado en la fase inicial de la enfermedad, la mayoría de los animales se recuperan rápidamente. La manipulación de los bovinos enfermos debe hacerse con mucho cuidado para

evitar muertes súbitas. La prevención se realiza con garrapaticidas, como el amitraz, aunque también son utilizadas en nuestro medio las cipermetrinas, organofosforados y piretroides, que utilizados de una forma ordenadas y metódica pueden ofrecernos un buen plan de rotación de productos para mantener bajas las poblaciones de la garrapata. (Bowman, 2004; Manual Merck de Veterinaria, 2007; Quiroz, 2005 y Soulsby, 1987).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador.
- Asesores.
- Propietarios de las explotaciones.
- Vaqueros.

5.1.2 Recursos biológicos

Se utilizaron 316 bovinos, no importando su raza, ni sexo; los cuales están distribuidos en pequeños productores.

5.1.3 Recursos de laboratorio

- 1 bata.
- Colorante de Wright.
- Alcohol al 90 %.
- 500 láminas porta objetos.
- 1 microscopio.
- 3 marcadores.
- 4 gradillas.

5.1.4 Recursos de campo

- 1 par de botas de hule.
- 1 overol.
- 1 vehiculo 4x4.
- Una caja de guantes de examen clínico.

- 500 tubos vacutainer con anticoagulante.
- 500 agujas vacutainer.
- 2 capuchón vacutainer.
- 1 hielera.
- Hielo.
- 5 crayón marcador.
- 9 boletas de información.
- 4 gradillas.

5.1.5 Recursos de oficina

- 2 computadoras.
- 1 libreta de apuntes.
- 1 calculadora.
- 1000 hojas para impresión.
- 12 bolígrafos.
- Libros, revistas, folletos y servicio de internet.

5.2 Metodología

Para el estudio se utilizaron 316 bovinos mayores de un año de edad, todos de la zona central del municipio de San José del Golfo (cuadro 1). Se recolectaron las muestras de sangre en tubos de 5 centímetros cúbicos con anticoagulante, colocados en una hielera con hielo y fueron llevados directamente a la Unidad de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Todos los bovinos utilizados en este estudio fueron identificados, mediante la apertura de una ficha individual, que incluyó los siguientes datos: sexo, edad, procedencia, número de animales de la explotación, características higiénico-sanitarias, y datos aportados por los propietarios que fueron de interés para el estudio.

5.2.1 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el municipio de San José del Golfo, del departamento de Guatemala, situado en la parte norte de este departamento, la cabecera municipal se sitúa a 28 kilómetros de la ciudad capital, su extensión territorial es de 84 kilómetros cuadrados.

Según el censo pecuario de la municipalidad, hay aproximadamente 3852 cabezas de ganado bovino en el municipio de San José del Golfo departamento de Guatemala. El universo de estudio fueron los 316 bovinos del área central.

CUADRO 1 LISTADO DE PROPIETARIO

PROPIETARIO	No. De Animales
Aurelio reyes	52
Virgilio Cano	29
Efraín Chamalé	47
Héctor Reyes	16
Henry Palencia	49
Juan Carlos Reyes	22
Ovidio Palencia	55
Vicente Catalán	46
TOTAL	316

Fuente: Elaboración propia

Las muestras fueron procesadas a través de frotos sanguíneos. Luego las muestras positivas, fueron evaluadas para determinar el porcentaje de infección.

5.2.2 Variables

- Las muestras se determinaron por medio de un censo, donde se muestrearon 316 animales mayores de 1 año de edad.
- Se clasificaron los resultados, de acuerdo a su positividad y grado de infección, las diferentes variables importantes desde el punto de vista epidemiológico (caracteres epidemiológicos).

5.2.3 Tipo de estudio

Es un estudio descriptivo, cualitativo y cuantitativo.

5.2.4 Unidad de análisis y observación

La unidad de análisis y observación fueron 316 animales que corresponden al total de bovinos de la zona central del municipio.

5.2.5 Procesamiento en el laboratorio

- Se colocó una gota de sangre en una lámina portaobjetos y se realizó el frote.
- Las láminas se fijaron con alcohol metílico y se esperó que secaran.
- Luego se tiñeron las láminas con colorante de Wright por 30 minutos se lavaron con agua y se secaron de nuevo.
- La observación se realizó en el microscopio con el objetivo de inmersión.

- Las muestras que salieron positivas se observaron nuevamente en 10 diferentes campos positivos.

5.2.6 Interpretación

Se realizó el conteo de todas las células que se observaron en los 10 campos positivos, luego se realizaron la sumatoria de células.

Total de glóbulos rojos contados _____ 100%

Total de glóbulos rojos parasitados _____ X

Los resultados se compararon con los siguientes datos para conocer el grado de infestación de babesias.

CUADRO 2 GRADO DE INFESTACIÓN

PORCENTAJE	Grado de Infestación
1-2%	Bajo
3-4%	Medio
5- en adelante %	Alto

Fuente: Elaboración propia

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este estudio fue realizado en la cabecera municipal de San José del Golfo, del departamento de Guatemala, para el mismo se contó con la colaboración de la municipalidad y utilizando un censo se contactaron a los 8 propietarios de las explotaciones bovinas de la cabecera municipal. Para el diagnóstico de babesias se utilizaron 316 animales, 30 machos y 286 hembras (figura 1).

En el análisis de datos obtuvo que de las 286 hembras muestreadas 167 fueron positivas a *Babesia* sp. Lo que representa un 58.39 % del total de hembras (figura 2). Además de los 30 machos muestreados 13 fueron positivos a *Babesia* sp que representa un 43.33 % de los machos muestreados (Figura 3).

De los 316 animales muestreados, 180 animales fueron positivos a *Babesia* sp., lo que representa un 56.96 % del total de animales muestreados (figura 4).

También se pudieron establecer los rangos de infestación en porcentaje, para las hembras fue de 0.12 a 1.59 % y para los machos de 0.11 a 1.10 %, según el cuadro 1 según el grado de infestación de *Babesia*, ubica tanto a los machos como a las hembras en un grado de infestación bajo, con lo que descartamos la hipótesis ya que está muy por debajo del 6 %.

Observando los resultados anteriores podemos decir que las hembras son más propensas a las infecciones por *Babesia* sp., probablemente se debe al estrés durante el parto y lactancia, aunque no podemos dejar de lado el manejo que se utiliza en el hato para el control de los vectores y la época del año.

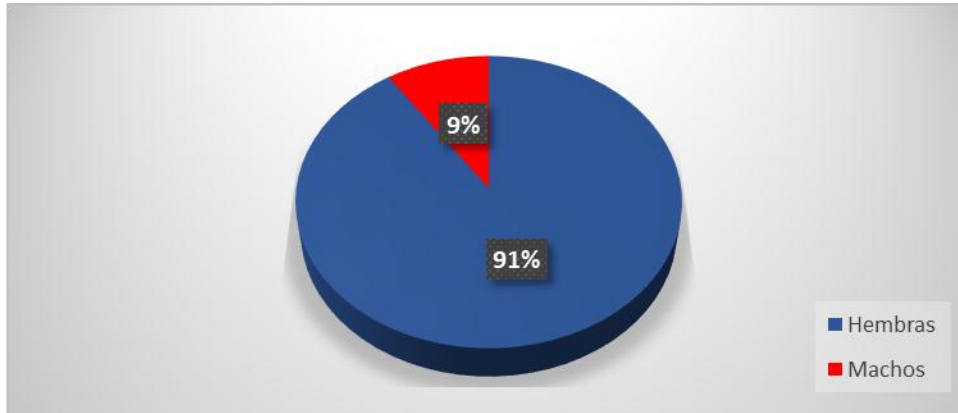


FIGURA 1. IDENTIFICACIÓN DE SEXO EN ANIMALES MUESTREADOS

Fuente: Elaboración propia

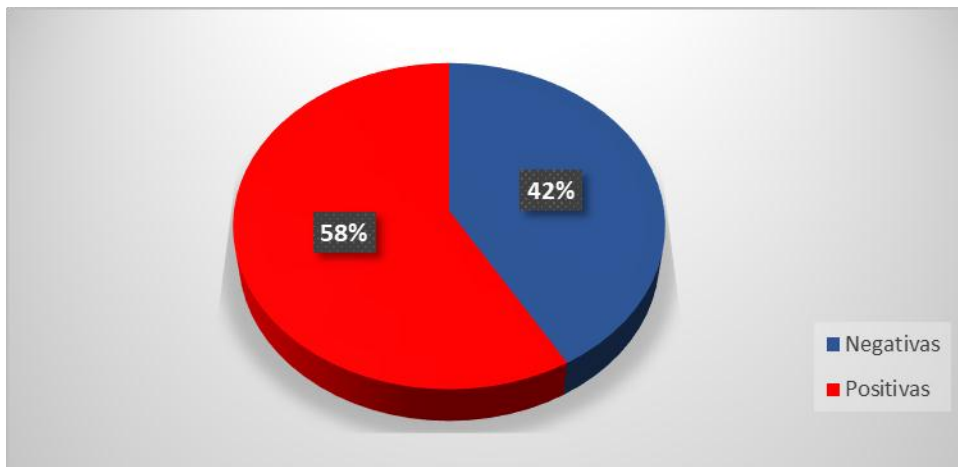


FIGURA 2. GRADO DE INFESTACIÓN EN HEMBRAS DEL TORAL MUESTREADO

Fuente: Elaboración propia

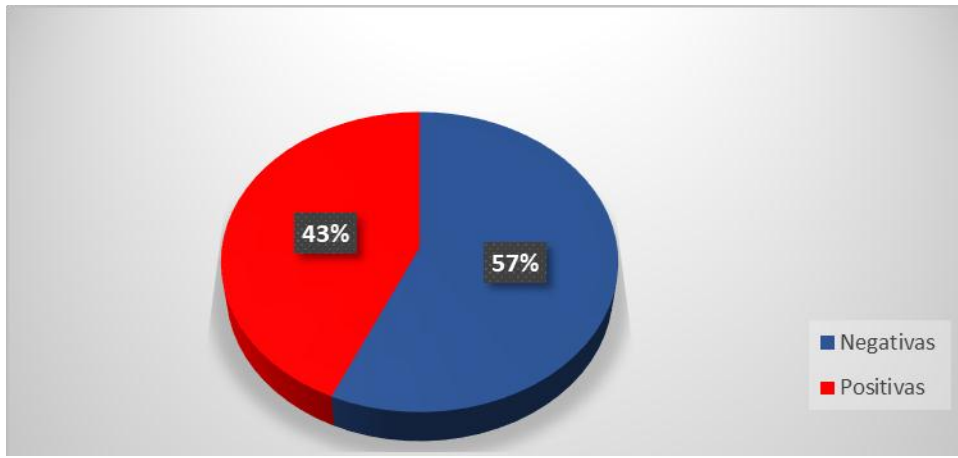


FIGURA 3. GRADO DE INFESTACIÓN EN MACHOS DEL TOTAL MUESTREADO

Fuente: Elaboración propia

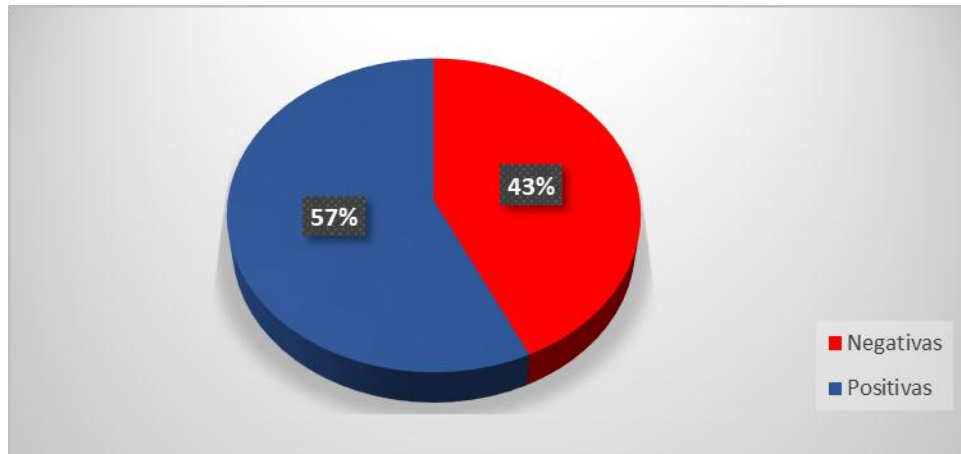


FIGURA 4. GRADO DE INFESTACIÓN DEL TOTAL MUESTREADO

Fuente: Elaboración propia

VII. CONCLUSIONES

- El ganado de la cabecera municipal de San José del Golfo, Guatemala, no presenta un grado de infestación mayor al 6 %.
- El ganado de la cabecera municipal de San José del Golfo presenta un grado de infestación en glóbulos rojos por *Babesia bovis*. va de 0.11 a 1.59 %.
- La prevalencia de la *B. bovis* en la cabecera municipal de San José del Golfo es de 56.92 %.

VIII. RECOMENDACIONES

- Vigilar la piroplasmosis en el municipio, aunque la infestación por *Babesia* no superara en este estudio el 2 %, ya que es endémica en nuestro país y en muchos casos de importancia económica.
- Establecer el control integrado de plagas, debido a que la presencia de esta enfermedad está relacionada mas con el control de sus vectores, en este caso la garrapata, que con la eliminación de la *Babesia* como tal, es imperativo el control integrado y la rotación de productos para el control de la garrapata y a su vez de la *Babesia* como tal.
- Realizar más estudios sobre la prevalencia de la *Babesia* en bovinos ya que no se tomaron en cuenta otros factores como época del año y para las hembras su estado de gestación el parto y la lactancia que pueden influir en la aparición de síntomas.

IX. RESUMEN

San José del Golfo es un municipio del departamento de Guatemala, ubicado a 26 kilómetros de la ciudad capital. Este tiene un clima seco pero con temperaturas que oscilan entre 17.6 y 28.2 grados centígrados, se caracteriza por tener marcados veranos y por su producción agrícola y pecuaria.

Debido a sugerencia de los lugareños se realizó este estudio que consiste en diagnóstico de *B. bovis* en los animales de la cabecera municipal. Se sangraron 316 animales en la vena coccígea media y se procedió a la realización de frotos, coloreados con solución de Wright y luego se observaron al microscopio en objetivo de inmersión, realizando el conteo de células rojas en 10 diferentes campos.

De las 286 hembras muestreadas 167 fueron positivas a *Babesia* sp. Lo que representa un 58.39 % del total de hembras. Además de los 30 machos muestreados 13 fueron positivos a *Babesia* sp. que representa un 43.33 % de los machos muestreados.

El total de muestras nos da 180 animales positivos a *Babesia* sp. que representa un 56.96 % del total de animales muestreados.

También se pudieron establecer los rangos de infestación en porcentaje que van de 0.11 a 1.59 % para hembras y machos, con lo que descartamos la hipótesis ya que esta debajo del 6 %.

Observando los resultados anteriores podemos decir que las hembras son más propensas a las infecciones por babesia tanto en prevalencia como a el grado de infestación, esto puede ser debido al estrés tanto del parto como de la

lactancia, aunque no podemos dejar de lado el manejo que se utiliza en el hato para el control de los vectores y la época del año.

Es importante realizar más estudios sobre la incidencia de la *Babesia* en los bovinos ya que no se tomaron en cuenta otros factores que pueden afectar su incidencia como época del año y para las hembras su estado de gestación el parto y la lactancia que pueden influir en la aparición de síntomas.

SUMMARY

San José del Golfo is a municipality in the department of Guatemala, located 26 kilometers from the capital city. This has a dry climate but with temperatures ranging between 17.6 and 28.2 degrees Celsius, is characterized by marked summer and agricultural production and livestock.

Due to suggestion of the locals this study was realized that consists of diagnosis of *B. bovis* in the animals of the municipal head. 316 animals were bled in the middle coccygeal vein and rubs were made, colored with Wright's solution and then observed under a microscope in immersion objective, counting red cells in 10 different fields.

Of the 286 females sampled, 167 were positive to *Babesia sp.* That represents 58.39% of the total females. In addition to the 30 males sampled, 13 were positive to *Babesia sp.*, representing 43.33% of the sampled males.

The total number of samples gives us 180 *Babesia sp* positive animals, representing 56.96% of the total sampled animals.

It was also possible to establish the ranges of infestation in percentage that go from 0.11 to 1.59% for females and males, with which we discard the hypothesis since it is below 6%.

Observing the above results we can say that females are more prone to *Babesia* infections both in prevalence and the degree of infestation, this may be due to the stress of both delivery and lactation, although we cannot leave aside the management that is used in the herd for vector control and the time of year.

It is important to carry out further studies on the incidence of *Babesia* in cattle since other factors that may affect its incidence at the time of year are not taken into account, and for females their gestation, labor and lactation conditions may influence the onset of symptoms.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bowman, D.D. (2004). *Parasitología para Veterinarios*. España: Elsevier
2. Borchet, A. (1981). *Parasitología Veterinaria*. Zaragoza, ACRIBIA.
3. Cordero del Campillo, M., y Rojo Vásquez, F. A. (1999). *Parasitología Veterinaria*.
4. Cunha, B.A. (2017). *Babesiosis*. Recuperado de <http://emedicine.medscape.com/article/212605-overview>
5. INE. (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *Censo pecuario población de ganado bovino*. INE: Guatemala
6. Hansen, J., Perry, B. (1994). *The epidemiology diagnostics and control of herlminth parasites of ruminants*. A K. Recuperado de <http://egspace.cgiar.org/handle/10568/49809>
7. Center for Food Security & Public Health & Institute for International Cooperation in Animal Biologies. (2008). *Babesiosis Bovina. Fiebre por garrapatas, fiebre de tejas, piroplasmorisis, fiebre hematórica*. Recuperado de: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosisbovina.pdf>
3. *Manual de técnicas de parasitología veterinaria*. (1973).
9. *Manual Merck de Veterinaria*. (2007). Kahn (Ed.) Barcelona: OCEANO/CENTRUM.MERIAL
10. Quiroz, R. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. México, D.F.: Limusa.
11. Soulsby, E. J.L. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana.



XI. ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE MUESTRA SANGUÍNEA PARA LABORATORIO

LUGAR Y FECHA _____

PROPIETARIO _____

IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL _____

SEXO M H EDAD _____

¿Ha tenido enfermedades anemizantes? _____

¿Ha realizado exámenes de laboratorio cuando el animal está
enférmo? _____

¿Cuál examen? _____

¿Han muerto animales en el hato? _____

¿Cuántos? _____

¿Cuál ha sido la causa de muerte? _____

¿Vacuna usted a sus animales ? _____

¿Contra qué enfermedades ? _____

¿Desparasitó usted a sus animales ? _____

¿Hace cuánto tiempo ? _____

¿Con qué producto? _____

Anexo 2. RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
1	0	0	0.00	H
2	7380	18	0.24	H
3	7520	14	0.19	H
4	371	1	0.27	H
5	5769	10	0.17	H
6	3370	12	0.36	H
7	7477	10	0.13	H
8	6022	19	0.32	H
9	5684	39	0.69	H
10	6951	21	0.30	H
11	6339	55	0.87	H
12	7744	15	0.19	H
13	8198	15	0.18	H
14	8646	16	0.19	H
15	8548	12	0.14	H
16	8940	24	0.27	H
17	7867	15	0.19	H
18	7869	18	0.23	H
19	6046	15	0.25	H
20	5845	13	0.22	H
21	8045	18	0.22	H
22	7501	12	0.16	H
23	3219	11	0.34	H
24	9267	14	0.15	H
25	5112	13	0.25	H
26	7865	15	0.19	H
27	7625	14	0.18	H
28	4918	17	0.35	H
29	4976	11	0.22	H
30	5324	12	0.23	H
31	8505	14	0.16	H
32	8790	13	0.15	H
33	8064	14	0.17	H
34	7787	12	0.15	H
35	2737	13	0.47	H
36	6488	12	0.18	H
37	2103	15	0.71	H
38	6312	13	0.21	H
39	6644	12	0.18	H
40	6812	12	0.18	H
41	2907	12	0.41	H
42	3165	16	0.51	H
43	0	0	0.00	H
44	4196	11	0.26	H
45	3139	11	0.35	H
46	0	0	0.00	H

Fuente: Elaboración propia

Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
47	0	0	0.00	M
48	3135	11	0.35	H
49	0	0	0.00	H
50	0	0	0.00	H
51	1004	11	1.10	M
52	8643	12	0.14	H
53	8235	13	0.16	H
54	1260	11	0.87	H
55	1940	11	0.57	H
56	879	14	1.59	H
57	6166	13	0.21	H
58	7921	12	0.15	H
59	4267	11	0.26	H
60	0	0	0.00	H
61	7799	14	0.18	H
62	4790	14	0.29	H
63	6258	12	0.19	H
64	3092	13	0.42	H
65	8258	12	0.15	H
66	0	0	0.00	H
67	0	0	0.00	H
68	1144	2	0.17	H
69	0	0	0.00	H
70	7557	10	0.13	H
71	5590	12	0.21	H
72	0	0	0.00	H
73	2698	15	0.56	H
74	5586	13	0.23	H
75	0	0	0.00	H
76	0	0	0.00	H
77	0	0	0.00	H
78	0	0	0.00	H
79	5693	14	0.25	H
80	4334	6	0.14	M
81	0	0	0.00	H
82	1204	2	0.17	H
83	6331	13	0.21	H
84	6786	12	0.18	H
85	0	0	0.00	H
86	0	0	0.00	H
87	0	0	0.00	H
88	6831	10	0.15	H
89	4319	11	0.25	H
90	5849	11	0.19	H
91	0	0	0.00	H
92	0	0	0.00	H

Fuente: Elaboración propia

Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
93	0	0	0.00	H
94	0	0	0.00	H
95	0	0	0.00	H
96	1481	6	0.41	H
97	0	0	0.00	H
98	2477	6	0.24	H
99	2573	10	0.39	H
100	0	0	0.00	H
101	0	0	0.00	H
102	4714	12	0.25	H
103	0	0	0.00	H
104	0	0	0.00	H
105	0	0	0.00	H
106	6252	11	0.18	M
107	4697	13	0.28	H
108	0	0	0.00	H
109	3664	13	0.35	H
110	3122	13	0.42	H
111	5507	13	0.24	H
112	4731	10	0.21	H
113	4985	14	0.28	H
114	7007	11	0.16	H
115	0	0	0.00	H
116	2342	14	0.60	H
117	3135	15	0.48	H
118	3807	10	0.26	H
119	4028	14	0.35	H
120	4719	12	0.25	H
121	0	0	0.00	H
122	2370	14	0.59	H
123	0	0	0.00	H
124	2787	13	0.47	H
125	0	0	0.00	H
126	0	0	0.00	M
127	8490	10	0.12	H
128	0	0	0.00	H
129	8124	10	0.12	M
130	0	0	0.00	M
131	0	0	0.00	M
132	9252	15	0.16	M
133	9517	12	0.13	M
134	0	0	0.00	M
135	4572	5	0.11	M
136	0	0	0.00	M
137	0	0	0.00	M
138	4297	12	0.28	M

Fuente: Elaboración propia

Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
139	0	0	0.00	M
140	0	0	0.00	M
141	0	0	0.00	M
142	0	0	0.00	M
143	0	0	0.00	M
144	0	0	0.00	M
145	6552	10	0.15	H
146	0	0	0.00	H
147	0	0	0.00	H
148	0	0	0.00	H
149	4182	5	0.12	H
150	3096	5	0.16	H
151	0	0	0.00	H
152	0	0	0.00	H
153	0	0	0.00	H
154	8961	12	0.13	H
155	0	0	0.00	H
156	0	0	0.00	H
157	5706	9	0.16	H
158	0	0	0.00	H
159	676	1	0.15	H
160	0	0	0.00	H
161	0	0	0.00	H
162	0	0	0.00	H
163	2920	6	0.21	H
164	0	0	0.00	H
165	0	0	0.00	H
166	0	0	0.00	M
167	776	2	0.26	H
168	0	0	0.00	H
169	3418	5	0.15	H
170	0	0	0.00	H
171	0	0	0.00	H
172	2772	6	0.22	H
173	0	0	0.00	H
174	0	0	0.00	H
175	0	0	0.00	H
176	0	0	0.00	H
177	0	0	0.00	H
178	0	0	0.00	H
179	0	0	0.00	H
180	0	0	0.00	H
181	0	0	0.00	H
182	0	0	0.00	H
183	816	1	0.12	H
184	4097	6	0.15	H

Fuente: Elaboración propia

Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
185	0	0	0.00	H
186	0	0	0.00	H
187	0	0	0.00	H
188	0	0	0.00	H
189	0	0	0.00	H
190	0	0	0.00	H
191	0	0	0.00	H
192	0	0	0.00	H
193	0	0	0.00	M
194	0	0	0.00	H
195	0	0	0.00	H
196	0	0	0.00	H
197	0	0	0.00	H
198	0	0	0.00	H
199	0	0	0.00	H
200	0	0	0.00	H
201	0	0	0.00	H
202	0	0	0.00	H
203	0	0	0.00	H
204	0	0	0.00	H
205	7206	10	0.14	H
206	5825	19	0.33	H
207	5684	36	0.63	H
208	6350	18	0.28	H
209	6339	34	0.54	H
210	7744	15	0.19	H
211	8156	17	0.21	H
212	8646	15	0.17	M
213	8120	15	0.18	H
214	0	0	0.00	H
215	7867	17	0.22	H
216	7869	17	0.22	H
217	6046	16	0.26	H
218	5653	14	0.25	H
219	5781	13	0.22	H
220	2370	14	0.59	H
221	0	0	0.00	H
222	2000	12	0.60	H
223	0	0	0.00	H
224	0	0	0.00	H
225	8199	10	0.12	H
226	0	0	0.00	H
227	8124	12	0.15	H
228	0	0	0.00	H
229	0	0	0.00	H
230	8694	13	0.15	H

Fuente: Elaboración propia

Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
231	9512	13	0.14	H
232	0	0	0.00	H
233	8308	9	0.11	H
234	0	0	0.00	H
235	0	0	0.00	H
236	4298	12	0.28	H
237	0	0	0.00	M
238	0	0	0.00	M
239	6462	12	0.19	H
240	6198	13	0.21	H
241	2907	12	0.41	H
242	3512	16	0.46	H
243	0	0	0.00	H
244	4194	12	0.29	H
245	3146	11	0.35	H
246	0	0	0.00	H
247	0	0	0.00	H
248	3135	11	0.35	H
249	0	0	0.00	H
250	0	0	0.00	H
251	1004	11	1.10	H
252	8641	12	0.14	H
253	8244	13	0.16	H
254	1263	11	0.87	H
255	3561	11	0.31	H
256	892	14	1.57	H
257	6177	13	0.21	H
258	7926	12	0.15	H
259	4273	11	0.26	H
260	0	0	0.00	H
261	7924	14	0.18	M
262	4802	14	0.29	M
263	6250	13	0.21	H
264	3099	13	0.42	H
265	8257	13	0.16	H
266	0	0	0.00	H
267	0	0	0.00	H
268	5088	11	0.22	H
269	0	0	0.00	H
270	7550	10	0.13	H
271	5615	12	0.21	M
272	0	0	0.00	H
273	2719	15	0.55	H
274	5657	13	0.23	H
275	5693	14	0.25	H
276	5935	9	0.15	H

Fuente: Elaboración propia

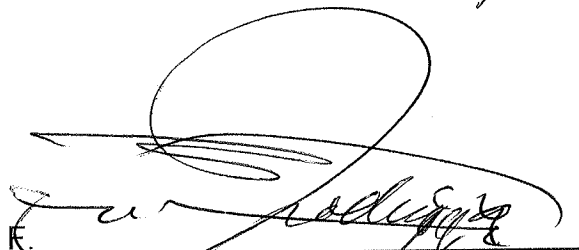
Muestra	Conteo G/R	G/R Parasitados	% de infestación	Sexo
277	0	0	0.00	H
278	4975	11	0.22	H
279	6306	13	0.21	H
280	6807	12	0.18	H
281	0	0	0.00	H
282	0	0	0.00	H
283	0	0	0.00	H
284	6862	10	0.15	H
285	4480	11	0.25	H
286	0	0	0.00	H
287	5854	11	0.19	H
288	0	0	0.00	H
289	0	0	0.00	H
290	0	0	0.00	H
291	0	0	0.00	H
292	4076	12	0.29	H
293	0	0	0.00	H
294	4190	11	0.26	H
295	2599	10	0.38	H
296	0	0	0.00	H
297	0	0	0.00	H
298	4761	12	0.25	H
299	0	0	0.00	H
300	0	0	0.00	H
301	0	0	0.00	H
302	6246	11	0.18	H
303	4721	13	0.28	H
304	0	0	0.00	H
305	3688	13	0.35	H
306	3154	13	0.41	H
307	5591	13	0.23	H
308	4752	10	0.21	H
309	4946	14	0.28	H
310	7001	11	0.16	H
311	0	0	0.00	H
312	2371	14	0.59	H
313	5069	12	0.24	H
314	0	0	0.00	H
315	2735	15	0.55	M
316	5597	13	0.23	H


Fuente: Elaboración propia

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

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL GRADO DE INFESTACIÓN POR Babesia sp., EN
BOVINOS DE LA ZONA CENTRAL DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GOLFO,
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA


F. 
ELIOT HAROLDO PINEDA GÓMEZ


M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
ASESOR PRINCIPAL

F. 
M.A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
ASESOR

F. 
M.A. Carlos Enrique Camey Rodas
ASESOR

IMPRÍMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gils
DECANO

