

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia sp.*
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN
ÉQUIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE
SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO AÑO 2017**

JAIRO ALEXANDER ESTRADA ANDRÉS

Médico Veterinario

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Babesia sp.*
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN ÉQUIDOS EN
EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA,
CHIMALTENANGO AÑO 2017**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JAIRO ALEXANDER ESTRADA ANDRÉS

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

**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. Br. Yasmin Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA

M.V. ALEJANDRO JOSÉ HUN MARTÍNEZ

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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 PREVALENCIA DE *Babesia sp.* MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN ÉQUIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO AÑO 2017

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 ser mi guía, cuidarme y protegerme en este tiempo de vida que me ha permitido en este mundo.

A MIS PADRES:

Julio Estrada y Zoila Andrés por su amor, paciencia y apoyo que me han dado en mis diferentes etapas de vida.

A MIS ABUELOS:

Domingo Andrés y Matea Tubac por haber estado presente en todos los momentos que más los necesitaba y ser un ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES Y EVALUADORES:

Por la paciencia y apoyo que me brindaron en el transcurso de mi tesis.

A MIS AMIGOS:

Que me acompañaron en las diferentes etapas universitarias, en el principio y final de la carrera, ustedes son los que hicieron que cada una de estos momentos fuera inolvidable.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
	3.1 Objetivo general.....	2
	3.2 Objetivos específicos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	3.1 Babesiosis Equina.....	3
	3.2 Agente Etiológico.....	3
	3.3 Taxonomía.....	3
	3.4 Ciclo de Vida de <i>Babesia</i> sp	4
	3.5 Morfología del Agente Etiológico.....	4
	3.6 Transmisión.....	5
	3.7 Ciclo Biológico.....	6
	3.8 Patogénesis.....	7
	3.9 Signos Clínicos.....	8
	3.9.1 Lesiones.....	9
	3.9.1.1 Macroscópicas.....	9
	3.9.1.2 Histológicas.....	10
	3.10 Diagnóstico.....	10
	3.10.1 Clínico.....	11
	3.10.2 Análisis de Laboratorio.....	11
	3.10.3 Tinción de Wright.....	11
	3.11 Diagnóstico Diferencial.....	12
	3.12 Tratamiento.....	12
	3.13 Profilaxis.....	13
	3.14 Prevención y Control.....	13
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
	4.1 Recursos Humanos.....	14
	4.2 Recursos Biológicos.....	14

4.3	Recursos de Laboratorio.....	14
4.4	Recursos de Campo.....	14
4.2	Metodología.....	15
4.2.1	Área de Estudio.....	15
4.2.2	Análisis de Muestreo.....	15
4.2.3	Diseño del Estudio.....	15
4.2.4	Muestreo.....	15
4.2.5	En el Laboratorio.....	16
4.2.6	Análisis Estadístico.....	16
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
VI.	CONCLUSIONES.....	19
VII.	RECOMENDACIONES.....	20
VIII.	RESUMEN.....	21
	SUMMARY.....	22
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
X.	ANEXOS.....	26

I. INTRODUCCIÓN

La babesiosis equina, también conocida como piroplasmosis, es una enfermedad febril transmitida por garrapatas que afecta a caballos, asnos y sus híbridos. Distribuida a escala mundial, en países de climatología tropical y subtropical, y en países de clima templado. La prevalencia de la enfermedad es muy variable según la zona geográfica como veremos más adelante. Su presencia está asociada a la de los ixódidos vectores. Los agentes causales de esta enfermedad son protozoos hemáticos del género *Babesia*: *B. equi* y *T. caballi*, las cuales pueden actuar aisladas o asociadas. Las manifestaciones clínicas aparecen tras un período de incubación de 12 -28 días, y consisten en fiebre, anemia, ictericia, anorexia, depresión, a veces hemoglobinuria, incluso muerte.

La importancia actual radica en la capacidad de difusión por équidos portadores o garrapatas infectadas introducidas en áreas libres de Babesiosis. Ha sido considerada por todo ello por el Código Zoosanitario Internacional, y en países libres de la enfermedad se han modificado sus reglamentos zoosanitarios para exigir que todos los animales a importar estén libres de babesiosis, incluso en estado de latencia. Estos países son entre otros EEUU, Canadá, Australia, Japón. Es de importancia sanitaria (enfermedad muy frecuente en nuestros caballos y que a menudo se presenta como un proceso grave) y económica (por dar lugar a grandes pérdidas). Estas pérdidas podemos dividir las en tres puntos: repercusiones en el comercio internacional; es condicionante para el tránsito internacional de équidos deportivos; y gastos de prevención, tratamiento y mortalidad que la enfermedad origina.

II. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Contribuir al estudio epidemiológico de *Babesia* sp. en équidos, en el casco urbano del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de *Babesia* sp. en équidos en el casco urbano del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, a través del método de frote sanguíneo teñido con Wright.
- Determinar la asociación entre sexo de los animales muestreados y la prevalencia de *Babesia* sp.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 BABESIOSIS EQUINA

También es llamada Piroplasmosis equina y fiebre biliar. *Babesia caballi* y *Theileria equi*, sólo o combinados, son los protozoos responsables de esta enfermedad. Son transmitidos por varias especies de garrapatas del género *Dermacentor*, *Rhipicephalus* e *Hyalomma*. Todos los equinos incluyendo caballos, mulas, burros y cebras pueden ser afectados. Es más frecuente en regiones tropicales y subtropicales; sin embargo, también se presenta en climas templados donde las condiciones son aceptables para el desarrollo de las garrapatas. La babesiosis equina se considera endémica en el 90% del mundo, solamente Australia, Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Japón, Inglaterra e Irlanda son considerados países no endémicos de esta enfermedad (Ali, 1996).

3.2 AGENTE ETIOLÓGICO

- *Babesia caballi*
- *Theileria equi*

3.3 TAXONOMÍA

Babesia caballi

Reino Protista

Sub reino Protozoo

Superphylum Alveolata

Phylum Apicomplexa

Clase Aconoidasida

Orden Piroplasmida

Theileria equi (Smith, 2006).

Reino Protista

Sub reino Protozoo

Superphylum Alveolata

Phylum Apicomplexa

Clase Aconoidasida

Orden Piroplasmida

Familia Babesiidae

Género *Babesia*

Especie *Babesia caballi*

Familia Theileriidae

Género *Theileria*

Especie *Theileria equi*

3.4 CICLO DE VIDA DE *Babesia* sp.

Una vez que un équido ha sido infectado, el parásito se localiza en forma de esporozoito dentro de los eritrocitos para luego transformarse en trofozoito. Estos crecen y se dividen en dos merozoitos redondos, ovales o piriformes. Los merozoitos maduros, son capaces de infectar a nuevos eritrocitos repitiéndose el proceso de división (OIE, 2008).

3.5 MORFOLOGÍA DEL AGENTE ETIOLÓGICO

Babesia caballi En los equinos se desarrolla dentro del citoplasma de los eritrocitos de los equinos. En la fase de merozoito, infecta a los eritrocitos y se convierte en trofozoito, que crece y madura dividiéndose en dos merozoitos capaces de infectar otro eritrocito (OIE, 2005). El período de incubación para *B. caballi* es de 10 a 30 días; sin embargo, ha sido variable reportándose inclusive 5 días (Ali, 1996). *B. caballi*, a diferencia de *T. equi*, se desarrolla en células intestinales, en ovario y en glándulas salivales de larvas, ninfas y garrapatas adultas. Existe transmisión ovárica; transmite los parásitos a su descendencia y convierte la garrapata en uno de los principales reservorios. Estas garrapatas pueden infectar a un hospedero sin haber sido infectadas por otro hospedero. Este ciclo evolutivo varía un poco, según el tipo de garrapata que sea el vector, el ciclo descrito es para *Dermacentor nitens*. Es una de las babesias más grandes, un merozoito de *B. caballi* dentro de un glóbulo rojo mide aproximadamente 2-5 μm de largo y 1.5-3 μm de diámetro. Los merozoitos pueden tener forma redondeada, ovalada o piriforme y son de coloración basófila. Es común observar los merozoitos en pareja, unidos del extremo posterior y formando un ángulo agudo (OIE, 2005).

Theileria equi se reproduce en tejido linfático y en el citoplasma de linfocitos circulantes de forma asexual, produciendo micro y macroesquizontes. Los macroesquizontes a su vez se convierten en macromerozoitos, que se reproducen nuevamente en linfocitos, pero esta vez de manera sexual para producir microesquizontes y macroesquizontes. Los microesquizontes producen micromerozoitos que son los que infectan los glóbulos rojos. El período de incubación para *T. equi* es de 12 a 19 días aproximadamente (Ali, 1996). *Theileria equi* es más pequeña que *B. caballi* mide aproximadamente 2 µm de largo, es basófila, pleomórfica, más comúnmente redonda, ovalada o piriforme, a veces en forma anular. Posee uno o varios merozoitos, principalmente uno o cuatro; cuando se encuentran cuatro merozoitos en un glóbulo rojo se denomina “cruz de malta” (OIE, 2005). *B. equi* fue reclasificada como *T. equi* en 1998. A través de varios estudios se demostró la diferencia en cuanto al ciclo de vida, proteínas superficiales y el ADN de este parásito al de los de la familia Babesidae y la similitud con los de la familia Theileridae (UGA, 2017).

3.6 TRANSMISIÓN

Los caballos se infectan con *B. caballi* y *T. equi* cuando son parasitados por garrapatas portadoras de éstos; estas garrapatas adquieren estos protozoos al ingerir sangre, dentro de ella se dan varios ciclos de replicación; las células intestinales, los ovarios y las glándulas salivales se infectan. Se da una constante liberación de esporozoitos en el lumen de la glándula salival a través de la hemolinfa. Estos hemoparásitos responsables de la Babesiosis equina son transmitidos cuando las garrapatas, ya sea adultas o ninfas muerden a un equino, infectándolo. La *B. caballi* a diferencia de *T. equi* posee transmisión transovárica, transmitiendo el parásito a su descendencia, convirtiendo a la garrapata en uno de los principales reservorios de este parásito (AVMA, 2006).

Se ha descrito que la Babesiosis equina es transmitida por varias especies de garrapatas del género *Dermacentor*, *Rhipicephalus* e *Hyalomma*. En el año 2005

Russell describe a las siguientes 12 especies de garrapatas como vectores de *Babesia caballi* y *Theileria equi* respectivamente:

Babesia equi *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus evertsi*, *Rhipicephalus turanicus* *Rhipicephalus bursa*, *Dermacentor reticularis*, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma anatolicum*.

Babesia caballi *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus bursa*, *Dermacentor nitens*, *Dermacentor salvarum*, *Dermacentor marginatus*, *Dermacentor reticularis*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma dromedarii* (AVMA, 2006).

3.7 CICLO BIOLÓGICO

Los géneros *Dermacentor* y *Amblyomma* son garrapatas de tres huéspedes mientras que *Rhipicephalus microplus* es de un solo huésped, por lo que puede ocurrir transmisión transovárica o transestadial del agente etiológico. Dentro de la garrapata, los cigotos de *Babesia* sp. se multiplican como vermículos que invaden muchos de los órganos de la garrapata, incluidos los ovarios, y éste pasa fácilmente a la siguiente generación de garrapatas en el huevo (transmisión transovárica) (Quiroz, 1999).

Cuando una garrapata en estado de larva, ninfa o adulta de la generación siguiente se adhiere a un nuevo huésped, el parásito es estimulado para que llegue a su maduración final, lo que le permite infectar al huésped. Las garrapatas que transmiten este organismo pueden infectarse como larvas y transmitir la infección como ninfas, o pueden infectarse como ninfas y transmitir la infección como adultas (transmisión transestadial). En el caso de *Babesia* sp., los parásitos sólo son estimulados para completar su maduración después de que la garrapata se adhiere para alimentarse. Por ese motivo, una garrapata infectada debe permanecer adherida al huésped durante cierto tiempo antes de convertirse en infecciosa; con

frecuencia, *Babesia* sp., es transmitida después de que la garrapata ha estado adherida durante algunos días (Quiroz, 1999).

3.8 PATOGÉNESIS

El principal mecanismo patogénico de los hemoparásitos es la producción de anemia hemolítica, al romperse los glóbulos rojos y liberarse la hemoglobina. Esto origina la producción de la bilirrubina que tiñe las mucosas de color amarillo. La infección se produce por la picadura de las garrapatas o por inoculación parenteral de sangre, tejidos infectados. Esta *Babesia* ejerce acción traumática al liberarse del eritrocito, acción expoliatriz al alimentarse principalmente de hemoglobina, acción mecánica al formar acumulo de parásitos a nivel capilar y finalmente una acción tóxica con sus productos metabólicos (Leon, 2002).

La babesiosis causa la destrucción de los eritrocitos parasitados (hemólisis) por las fases asexuales, la hemoglobina queda en libertad y es convertida en pigmentos biliares, donde el exceso puede depositarse en los tejidos, ocasionando ictericia. Aparece en la orina el exceso de la hemoglobina, que el hígado no pueda transformar, de modo que la orina se colorea de rojo. (Leon, 2002)

Una vez que una garrapata infectada parasita a un équido, esta transmite *Babesia* sp., que invade a los glóbulos rojos y los linfocitos produciendo la destrucción de los eritrocitos. El parásito se localiza intracelularmente provocando una hemólisis intravascular que se manifiesta en anemia, ictericia y debilidad (Rovid, 2003).

Después de la ruptura, los parásitos entran a nuevos glóbulos rojos para seguir replicándose. El animal que sobrevive a la infección, tiene una recuperación lenta, mantiene un leve equilibrio entre el estado de la infección y el de la inmunidad, que puede romperse fácilmente. Después de la recuperación, los équidos infectados con *Babesia* sp. Pueden convertirse en portadores durante un período prolongado de hasta 4 años. Con frecuencia, la parasitemia no se encuentra en los

portadores, pero puede volver a presentarse en estos animales después de padecer inmunodepresión o de realizar ejercicio intenso (Rovid, 2003).

3.9 SIGNOS CLÍNICOS

El período de incubación de *B. caballi* es 12 - 30 días y *T. equi* es 12 - 15 días. La babesiosis se puede presentar bajo variadas formas clínicas; Sobreaguda, muere en 1 - 2 días. Aguda, predominio del síndrome febril y crisis hemolítica de fácil diagnóstico por la clínica de la enfermedad y abundantes parásitos intraeritrocitarios. Dura de 7 a 12 días. Subaguda, iguales síntomas, pero atenuados. Crónica, con muy escasa sintomatología. Dura unos 22 días (Equisan, 2012).

Estas dos últimas formas pasan inadvertidas en el diagnóstico clínico y parasitológico. Los síntomas más característicos de esta enfermedad, aunque inespecíficos, son:

- Hipertermia. El proceso se inicia con 39-42 °C. En *B. caballi* es persistente y en *T. equi* es intermitente.
- Depresión, apatía.
- Anorexia. Con pérdida de peso cada vez más manifiesta.
- Taquicardia: 80 - 100 p.p.m
- Pulso yugular (a veces).
- Disnea.
- Rinorrea.
- Lagrimeo intenso.
- Sialorrea.
- Anemia hemolítica.
- Hemoglobinuria. (signo patognomónico)
- Ictericia.
- Bilirrubinuria

- Cojeras y parálisis del tercio posterior (por afección del sistema nervioso central).
- Edema de la cabeza, palpebral y de partes ventrales tales como extremidades, genitales y subcutáneo en abdomen).
- Hemorragias en mucosa nasal, vaginal, conjuntiva y petequias.
- Trastornos gastrointestinales como cólicos y diarreas
- Síntomas bronconeumónicos derivados del edema de pulmón
- Abortos. Frecuente en *B. equi* por su transmisión intrauterina en el caballo.
- Síntomas de insuficiencia renal (a veces).
- Muerte 10 - 50%. Menor en *B. caballii*: 65.5 % cuadro general + 34.5 % disminución en el rendimiento. *T. equi*: 71.3 % cuadro general + 16.7 % disminución del rendimiento + cólicos + procesos encefálicos. (Equisan, 2012)

3.9.1 LESIONES

3.9.1.1 Macroscópicas

- Edema subcutáneo.
- Edema de pulmón.
- Exudado seroso en cavidades incluido pericardio.
- Ictericia generalizada.
- Hemorragias y petequias generalizada, también en epicardio y endocardio.
- Hepatomegalia.
- Esplenomegalia.
- Glomerulopatías.
- Linfadenopatías.
- Procesos degenerativos en ganglios, hígado y pulmón (Equisan, 2012).

3.9.1.2 Histológicas

- Linfocitosis, trombocitopenia, fenómenos de CID y adenomegalia. Más frecuente en *B. equi*.
- Eritrofagocitosis.
- Hemólisis.
- Parásitos intraeritrocitarios (ambas especies) y intralinfocitarios (*B. equi*).
- Necrosis neuronal, satelitosis glial, fuerte movilización de la glía y de manguitos peri vasculares (Equisan, 2012).

3.10 DIAGNÓSTICO

3.10.1 Clínico

Se debe sospechar de piroplasmosis equina en los caballos con anemia, ictericia y fiebre. Sin embargo, los signos clínicos con frecuencia son variables y no específicos (CFSPD, 2008).

3.10.2 Análisis de Laboratorio

La piroplasmosis equina se puede diagnosticar mediante la identificación de los organismos en frotis de sangre con Giemsa o frotis de órganos. Los merozoitos *B. caballi* están unidos en sus extremos posteriores, mientras que los *T. equi* con frecuencia están conectados en una tétrada o “Cruz de Malta.” Con frecuencia, se puede encontrar *T. equi* en la sangre, en infecciones agudas, pero puede ser muy difícil de encontrar en los animales portadores. En ocasiones, puede ser difícil encontrar *B. caballi*, aun en casos con enfermedad aguda. En los portadores o en otros animales con bajo nivel de parasitemia, pueden ser útiles capas gruesas de sangre. Como puede ser difícil detectar organismos en los portadores, con frecuencia se utiliza la serología para realizar el diagnóstico. Las pruebas serológicas incluyen fijación de complemento (CF, por sus siglas en inglés), prueba de inmunofluorescencia indirecta con anticuerpo (IFA, por sus siglas en inglés) y varios ensayos por inmunoabsorción ligados a enzimas (ELISA, por sus siglas en

inglés). También se puede utilizar inmunotransferencia (Western blotting), y se ha descrito la prueba inmunocromatográfica para *T. equi* (CFSPD, 2008).

La prueba de fijación del complemento puede ser afectada por la actividad anti complementaria natural en el suero, y por el tratamiento con drogas u otros factores; algunos portadores pueden tener un resultado negativo en esta prueba. Después de la inoculación, los animales no tienen resultados positivos para fijación del complemento durante al menos un mes. Por estos motivos, la prueba IFA y ELISA competitivo (C-ELISA) han reemplazado a la fijación del complemento para las pruebas en animales importados. La prueba IFA puede distinguir *T. equi* de *B. caballii*. Los ensayos de reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) están disponibles en algunos laboratorios. Las técnicas moleculares adicionales incluyen PCR anidada, PCR múltiplex y amplificación isotérmica en forma cíclica (LAMP, loop-mediated isothermal amplification). Otros métodos de diagnóstico son los cultivos in vitro y la inoculación de un animal susceptible (preferentemente esplenectomizado) con sangre de un portador sospechoso. Además, las garrapatas vectores libres del patógeno pueden alimentarse de un animal sospechoso, y *B. caballii* o *T. equi* pueden identificarse en la garrapata o después de que la garrapata ha transmitido la infección a un animal susceptible. Estos métodos pueden identificar a *B. caballii* y *T. equi* cuando las otras técnicas no encuentran los parásitos. Pueden ser particularmente útiles en los portadores (CFSPD, 2008).

3.10.3 TINCIÓN DE WRIGHT

La tinción de Wright es una técnica que se emplea generalmente para la diferenciación de elementos celulares de la sangre y es clasificada como una tinción policromática, dado que puede teñir compuestos ácidos o básicos presentes en una célula. Fue desarrollada por el patólogo James Homer Wright en 1902, a partir de la modificación de la ya existente tinción de Romanowsky, utilizada para diferenciar

elementos formes de la sangre. Esta tinción tiene diversos usos, en la parasitología, se le emplea en la búsqueda de hemoparásitos (Microinmuno, 2011).

El reactivo de Wright está compuesto por eosina y azul de metileno. El resultado de la tinción puede ser influido por diferentes factores, como el valor del pH de los colorantes y de la solución amortiguadora, esto debido a que la tinción se fundamenta en la relación de las características ácido-base, y la variación de estos factores podría cambiar las características de tinción en la muestra al verse favorecida por características más ácidas o básicas. Las muestras útiles para su uso son el frote de sangre periférica y el frote de médula ósea. Los diferentes colores que se observan en la célula provocan el llamado efecto Romanowsky, que tiñe de púrpura a los núcleos y gránulos neutrofílicos y de color rosa al citoplasma. Los ácidos nucleicos se tiñen de azul, permitiendo así, distinguir a los parásitos en el interior de los eritrocitos (Microinmuno, 2011).

3.11 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

La babesiosis equina se debe de diferenciar con: Anemia Infecciosa Equina, Púrpura hemorrágica, Leptospirosis, Tripanosomiasis, Peste Africana, Erlichiosis Granulocítica Equina e intoxicaciones con plantas o químicos (UGA y Ribotta, 2006).

3.12 TRATAMIENTO

La piroplasmosis equina puede ser tratada con los siguientes fármacos:

Aceturato de diaminaceno, resulta eficaz para tratar la infección por *B. caballi*, en el caso de *T. equi*, puede ser requerida la repetición del tratamiento, no llegando a la esterilización del animal. Se utiliza la dosis de 11 mg/kg administrados 2 veces en un intervalo de 24 horas por vía intramuscular (Wilson, 2010).

Dipropionato de imidocarb, en el caso de *B. caballi*, la dosis es de 2.2 mg/kg administrados 2 veces en un intervalo de 48 horas por vía intramuscular (Wilson, 2010).

Algunos estudios han sugerido que el tratamiento podría eliminar la *B. caballi* de los caballos infectados; sin embargo, en un estudio reciente, este organismo persistió en los portadores aún después de recibir un tratamiento con una alta dosis de imidocarb. Aunque este fármaco podría eliminar los parásitos en forma temporaria y proporcionar resultados negativos transitorios con la prueba de PCR, se encontró ADN de *B. caballi* en caballos después de la finalización del tratamiento (Rovid, 2003).

3.13 PROFILAXIS

Los animales portadores o las garrapatas infectadas pueden introducir piroplasmosis equina en nuevas regiones. Los équidos son evaluados para detectar esta enfermedad durante la importación. Es fundamental eliminar el contacto con garrapatas y evitar la transferencia de sangre de un animal a otro. En áreas endémicas, el uso de ixodicidas, junto con la evaluación frecuente del animal y la remoción de cualquier garrapata, pueden ayudar a prevenir la infección. Si se encuentra un animal infectado en una región libre de piroplasmosis, el animal debe ser puesto bajo cuarentena y debe permanecer lejos del contacto con garrapatas. No existe una vacuna para *Babesia* sp., (Rovid, A. 2003).

3.14 PREVENCIÓN Y CONTROL

Para prevenir la Babesiosis equina se requiere un estricto control de garrapatas, así como evitar la transmisión de manera iatrogénica realizando todos los procedimientos médicos con asepsia (AVMA, 2006).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

4.1.1 Recursos Humanos

- Estudiantes investigador
- Asesores profesionales (2 Médicos Veterinarios)

4.1.2 Recursos Biológicos

- Muestra de sangre de 167 équidos

4.1.3 Materiales de Campo

- Hielo
- Hielera
- Alcohol etílico
- Algodón
- Vehículo
- Gasolina
- Hoja de registro
- 167 Tubos vacutainer con Anticoagulante (EDTA)
- 167 agujas vacutainer

4.1.4 Materiales de laboratorio

- Microscopio
- Aceite inmersión
- Colorante Wright
- 501 láminas porta objetos
- Metanol

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 Área de estudio

San Andrés Itzapa, Chimaltenango, está ubicada a 65 km de la ciudad capital de Guatemala, tiene una población aproximada de 31,956 habitantes, cuenta con 10 aldeas. (Muni Itzapa, 2016) La población estimada de équidos en el municipio de San Andrés Itzapa incluyendo sus aldeas y cantones en su totalidad es de 4,000. El área que se muestreará será solo la cabecera San Andrés Itzapa, teniendo una población aproximada de équidos de 1,100.

4.2.2 Diseño del estudio

El diseño del estudio es descriptivo de corte transversal.

4.2.3 Población a muestrear

Se procedió a calcular la muestra tomando como población a 1,100 équidos solo de la cabecera de San Andrés Itzapa. Esta información fue proporcionada por la asociación World Horse Welfare. Obtuvimos una muestra de 167 équidos.

4.2.4 Muestreo

Se tomó la muestra cada dos équidos encontrados en el casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango.

El número de animales que muestreamos fue de 167 équidos.

- La muestra de sangre la tomamos de la yugular de una forma aséptica para luego ser colocadas en tubos vacutainer con anticoagulantes (EDTA).
- La cantidad de sangre que recolectamos fue de 2 ml.
- Identificamos los tubos vacutainer con el correlativo de las hojas de registro.
- Procedimos a introducirlas en una hielera para ser transportadas al laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

4.2.5 En el Laboratorio

- Procedimos a realizar tres frotis sanguíneos por muestra, siendo el mejor frotis el que se utilizó para ser observado al microscopio.
- Después de realizar el frotis dejamos secar al ambiente por 10 minutos y posteriormente fijamos con metanol por 10 minutos.
- Luego de fijar el frotis con metanol, coloreamos con Wright por 40 minutos.
- Se observó al microscopio en objetivo de inmersión para su diagnóstico.

4.2.6 Análisis estadístico

Utilizamos estadística descriptiva y elaboramos gráficas y tablas para resumir los resultados obtenidos. Se evaluó la asociación entre el sexo y la babesiosis equina, utilizamos la prueba de Chi cuadrado de Pearson.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon 167 équidos en el casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, donde 131 fueron hembras y 36 fueron machos (tabla 1). De los 167 équidos muestreados 61 fueron positivos a *Babesia* sp., y 106 équidos fueron negativos equivalentes a 63.47%, la prevalencia total fue de 36.53% (figura 1, tabla1). De los 61 équidos positivos muestreados y diagnosticados mediante la técnica de frote sanguíneo teñido con Wright, 46 fueron hembras que equivale a 75.4% y 15 fueron machos que equivalen a 24.6% (figura 2). El intervalo de confianza es de 27.5% - 44.5%, este intervalo es sobre la prevalencia total. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado como prueba de independencia para determinar la asociación entre la influencia del sexo y la presencia de babesiosis en los equinos bajo estudio. No hay asociación entre el sexo del équido y la presencia de *Babesia* sp. Tanto, hembras como machos tienen la misma probabilidad de contagiarse con *Babesia* sp., Ya que las garrapatas no distinguen el sexo del équido para poder alimentarse y transmitir la enfermedad.

Las condiciones ambientales influyen de manera directa sobre el desarrollo y ciclo de vida de las garrapatas, existen estudios que muestran que las garrapatas se desarrollan más lentamente o pueden llegar a morir cuando la temperatura ambiental es inferior a 15°C y actualmente el cambio climático en el mundo entero a influido en el desarrollo de enfermedades donde el hospedero antes no podía subsistir y actualmente ya puede. Y Guatemala no es la excepción, se ha visto un incremento en la temperatura, por lo que podemos ver una gran cantidad de garrapatas en Chimaltenango en donde antes no era tan común encontrar. Eddy Sánchez, director del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh), afirmó: “Las temperaturas durante la noche se han vuelto más cálidas y, en promedio, la temperatura media en las distintas regiones del país ha ascendido entre 0.5 °C a 1.5 °C. En los últimos 50 años el clima del país cambió” (Álvarez, 2016)

Estos resultados concuerdan con el estudio realizado en el año 2015 en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango en el cual la autora Clarissa De witt también determino la presencia de *Babesia* sp. La presentación clínica de babesiosis en los équidos bajo estudio en el casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango es la presentación crónica de la enfermedad.

VI. CONCLUSIONES

- La prevalencia total es de 36.53% de *Babesia* sp. en los équidos del casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango.
- No hay asociación entre el sexo de los équidos y padecer de *Babesia* sp. tanto machos como hembras tienen las mismas posibilidades de contraer la enfermedad.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones para determinar la presencia de *Babesia* sp. en otros municipios del departamento de Chimaltenango, para contribuir con el estudio epidemiológico.
- Realizar investigaciones para cuáles son las especies de garrapatas que la transmiten con más frecuencia.
- Realizar este estudio considerando más variables como procedencia y presentación de signos clínicos.
- Realizar investigaciones utilizando la prueba de transecto, para poder tener mayor información sobre la carga parasitaria en las áreas donde se mantienen los équidos.

VIII. RESUMEN

La babesiosis equina, es una enfermedad de los équidos producida por *Babesia* sp., transmitida por garrapatas infectadas. Esta enfermedad puede causar signos clínicos variables como hemoglobinuria, fiebre, anemia, anorexia, petequias, edemas, etc. La investigación se realizó en el casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, con el objetivo de contribuir con el estudio epidemiológico y determinar la presencia de *Babesia* sp., en los équidos del área en estudio. Esta enfermedad puede causar bajo rendimiento de trabajo y a cortar la vida de los équidos en el área rural. La cantidad de équidos muestreados fue de 167, las muestras de sangre se obtuvieron de la yugular de una forma aséptica en tubos vacutainer con anticoagulante EDTA y en hieleras se trasladaron al departamento de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, donde fueron procesadas con la técnica de frote sanguíneo teñido con Wright para su diagnóstico.

Los resultados obtenidos de *Babesia* sp., de los 167 équidos muestreados en el casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, fueron; 131 hembras y 36 machos. 61 positivos a *Babesia* sp., equivalentes a 36.53% y los restantes 106 fueron negativos equivalentes a 63.47%. De los positivos 46 fueron hembras (35.11%) y 15 fueron machos (41.67%), mediante la prueba de frote sanguíneo teñido con Wright. La prevalencia total es de 36.53%. El intervalo de confianza es de 27.5% - 44.5%, es sobre la prevalencia total. De las muestras positivas de acuerdo al sexo, las hembras representaron un 78.44% y los machos un 21.56 %.

Se obtuvo como resultado que la Chi cuadrada calculada es de 0.80, con una confianza del 5%; por lo que decimos que no hay asociación entre el sexo del équido y la presencia de *Babesia* sp. Podemos decir que tanto, hembras como machos tienen la misma probabilidad de contagiarse con *Babesia* sp. Hay presencia de *Babesia* sp. en equina en el casco urbano de San Andrés Itzapa, Chimaltenango.

SUMMARY

Equine babesiosis is a disease of equidae produced by *Babesia* sp., Transmitted by infected ticks. This disease can cause variable clinical signs such as hemoglobinuria, fever, anemia, anorexia, petechiae, edema, etc. The investigation was carried out in the urban area of San Andrés Itzapa, Chimaltenango, with the objective of contributing with the epidemiological study and determining the presence of *Babesia* sp., In the equidae of the area under study. This disease can cause low work performance and cut the life of equidae in rural areas. The number of equids sampled was 167, blood samples were obtained from the jugular in an aseptic way in vacutainer tubes with EDTA anticoagulant and in coolers were transferred to the department of parasitology of the Faculty of Veterinary Medicine and animal husbandry, where they were processed with Wright-stained blood smear technique for diagnosis.

The results obtained from *Babesia* sp., Of the 167 equids sampled in the urban area of San Andrés Itzapa, Chimaltenango, were; 131 females and 36 males. 61 positives to *Babesia* sp., Equivalent to 36.53% and the remaining 106 were negative equivalent to 63.47%. Of the 46 positives were females (35.11%) and 15 were males (41.67%), using the blood rub test stained with Wright. The total prevalence is 36.53%. The confidence interval is 27.5% - 44.5%, it is about the total prevalence. Of the positive samples according to sex, females represented 78.44% and males a 21.56%.

It was obtained as a result that the calculated Chi square is 0.80, with a confidence of 5%; so we say that there is no association between the sex of the equid and the presence of *Babesia* sp. We can say that both, females and males have the same probability of catching *Babesia* sp. There is presence of *Babesia* sp. in equine in the urban helmet of San Andres Itzapa, Chimaltenango.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ali, S., Sugimoto, C. y Onuma, M. (1996). Equine Piroplasmosis. JA . Review. *Journal of Equine Science*,7(4),67-77. doi: org/10.1294/jes.7.67

AVMA. (American Veterinary Medical Association). (2006). *Equine piroplasmosis*. Recuperado de [http:// www. avma. org / reference / backgrounders / equine _ piroplasmosisibgnd. asp](http://www.avma.org/reference/backgrounders/equine_piroplasmosisibgnd.asp)

Rovid, A., Roth, J., Galyon, J., Lofstedt, J., y Lenardón, M. (Ed.) (2003). *Enfermedades Emergentes y Exóticas de los Animales*. Iowa, Estados Unidos: Prosaia.

CFSPD. (Center for Food Security and public health). (2008). *Piroplasmosis equina*. Recuperado de [http://www.cfsph.iastate.edu/factsheets / es / equine_ piroplasmosis-es. pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/factsheets/es/equine_piroplasmosis-es.pdf)

Equisan. (2012). *Babesiosis equina*. Recuperado de [http://www.equisan. com / images / pdf / babe. pdf](http://www.equisan.com/images/pdf/babe.pdf)

Figueroa, L., y Rodríguez, M. (2007). *Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria*. Ciudad Guatemala, Guatemala.

Microinmuno (2011). *Tincion de Wright*. Recuperado de <https://microeinmuno.files.wordpress.com/2011/09/tincic3b3n-de-wright.pdf>

OIE. (2005). *Equine piroplasmosis*. Recuperado de http://www.oie.int/eng/normes/MMANUAL/A_00084.html

OIE. (2008). *Manual de la OIE sobre animales terrestres*. Recuperado de http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.05.08.%20Piroplasmosis%20equina.pdf

Quiroz, H. (1999). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Limusa.

Ribotta, F. (2006). *Piroplasmosis equina*. Recuperado de <http://www.madeinperumagazine.net/PiroplasmosisEquina1.html>

Smith, R.D. (2006). Ciclo biológico de babesia en la garrapata. *Departamento de Hemoprotozoarios Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, 1*. Recuperado de www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c9.pdf

León, A. M, Ribera, C. H, & Villegas, F. (2002). *Detección de anticuerpos IgG contra Babesia bovis, Babesia bigemina y Anaplasma marginale en bovinos*. (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Bolivia.

UGA. University of Georgia. (2005). *Equine babesiosis*. Recuperado de <http://www.vet.uga.edu/vpp/clerk/edwards/index.php>

Muni Itzapa, Chimaltenango. (2016) *Historia San Andrés Itzapa*. Recuperado de <http://munideitzapa.gob.gt/index.html>

Wilson, D. (2010). *Clinical Veterinary Advisor The Horse*. Washington, Estados Unidos: Saunders.

Álvarez, C. (21 Mayo 2016) Sube la Temperatura Media. *Prensa Libre*. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/sube-la-temperatura-media>

X. ANEXOS

No. de muestra: _____

Fecha: _____

NOMBRE DE DUEÑO: _____

NOMBRE DE ÉQUIDO: _____ EDAD: _____

SEXO: M H

PRESENCIA DE GARRAPATA: SI NO

ANEXO 1. HOJA DE REGISTRO DE CAMPO DE ÉQUIDOS

Fuente: Elaboración propia

No. Muestra: _____

Fecha: _____

SEXO: M H

RESULTADO Positivo: _____ Negativo: _____

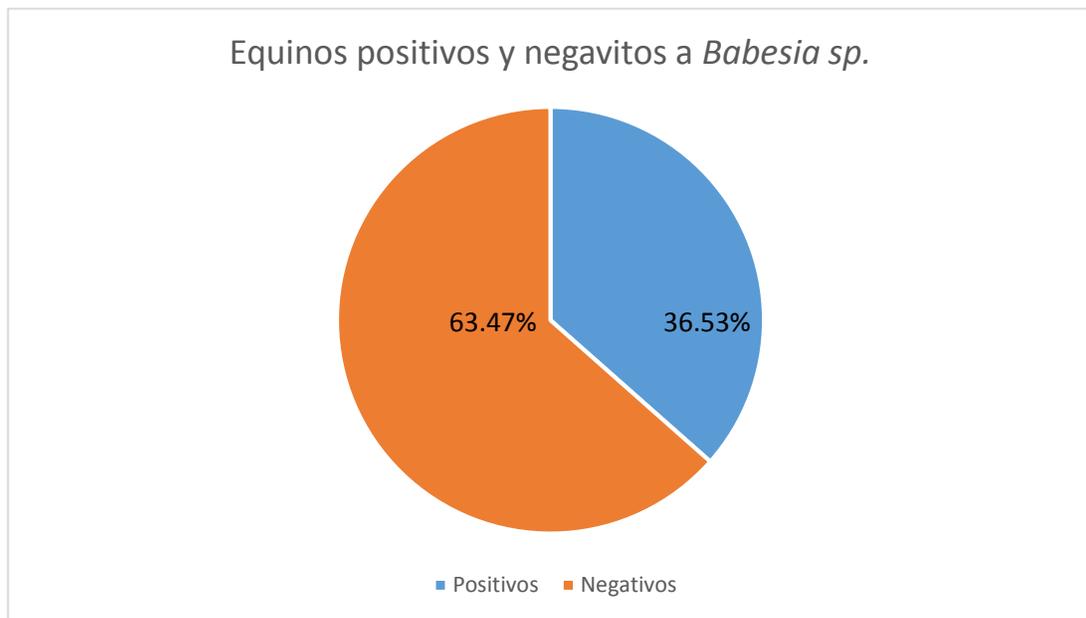
ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO DE LABORATORIO

Fuente: Elaboración propia

	Positivos	Negativos	Total	Prevalencia
Hembras	46	85	131	35.11%
Machos	15	21	36	41.67%
Total	61	106	167	36.53%

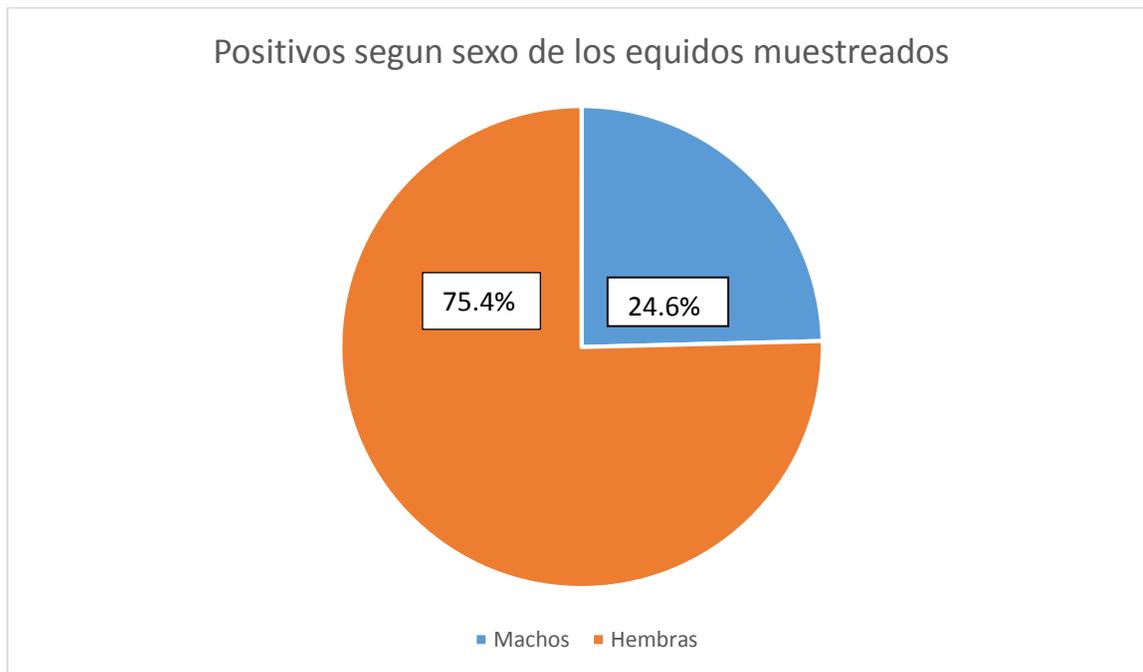
ANEXO 3. TABLA 1. RESULTADOS DE *BABESIA SP.* EN ÉQUIDOS MUESTREADOS EN EL CASCO URBANO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO AÑO 2017.

Fuente: Elaboración propia.



ANEXO 4. FIGURA 1. RESULTADOS DE ÉQUIDOS MUESTREADOS EN EL CASCO URBANO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO AÑO 2017

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 5. FIGURA 2. RESULTADOS POSITIVOS SEGÚN SEXO DE LOS ÉQUIDO MUESTREADOS EN EL CASCO URBANO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO AÑO 2017.

Fuente: Elaboración propia

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

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Babesia sp.*
MEDIANTE LA TÉCNICA DE FROTE SANGUÍNEO EN
ÉQUIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE
SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO AÑO 2017**

f. _____
BR. JAIRO ALEXANDER ESTRADA ANDRÉS

f. _____
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
Asesor

f. _____
M.V. Alejandro José Hun Martínez
Asesor

f. _____
M.A. Jaime Mendéz
Evaluador

IMPRIMASE

f. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO