



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**Prevalencia de *Tripanosoma* sp. en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón).**

**AUTOR:**

**PEÑAFIEL BOWEN, GILBERTO ALEJANDRO.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención de grado de**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TUTOR:**

**Dra. Lucila Sylva Moran, MS. c**

**Guayaquil, 13 de septiembre de 2018.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

**TUTOR**

---

**Dra. Lucila Sylva Moran, MS. c**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Franco Rodríguez, John Eloy Ph. D.**

**Guayaquil, 13 de septiembre de 2018.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro.**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de *Tripanosoma sp.* en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón)**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 13 de septiembre de 2018.**

**EI AUTOR**

---

**Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro.**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de *Tripanosoma* sp. en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 13 de septiembre de 2018.**

**EI AUTOR**

---

**Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro.**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “Prevalencia de *Tripanosoma* sp. en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón).”, presentado por el estudiante **Peñañiel Bowen, Gilberto Alejandro**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde obtuvo del programa **URKUND**, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Peñañiel Bowen, Gilberto TT UTE A 2018.docx</a> (D41039251)
Presentado	2018-08-30 00:33 (+02:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	TT PEÑAÑIEL BOWEN, GILBERTO ALEJANDRO UTE A 2018 <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	<b>0%</b> de estas 44 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

**Fuente:** URKUND-Usuario Kuffó García, 2018.

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D**  
Director Carreras Agropecuarias  
UCSG-FETD

---

**Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.**  
Revisor – URKUND

## **AGRADECIMIENTOS**

La vida nos presenta muchos retos, pero el sentido de esta consiste en alcanzarlos. Por este motivo, quiero agradecer a todos aquellos que han hecho posible la culminación de este proyecto de vida.

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme vivir y disfrutar esta maravillosa experiencia, por hacerse presente en cada uno de mis pasos y por la hermosa familia que me dio.

Agradezco a mis padres, a las personas más importantes en mi vida. Gracias a ellos por su amor, su dedicación y su preocupación por mi desarrollo en este proyecto y durante toda mi carrera.

A mí, madre, por tu disposición a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio y por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue.

A mí, padre por ser fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más, él es mi mejor ejemplo que yo eh tenido.

A mí, novia por su apoyo incondicional en todo mi proceso como estudiante y por su amor desmedido.

Y finalmente, a la institución y a mis beneméritos maestros por sus esfuerzos y conocimientos transmitidos, que permitieron que me convierta en un feliz profesional.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación quiero dedicarlo a la persona más importante en mi vida, aquella que me ha brindado su amor, sus enseñanzas y todo su sacrificio durante toda mi vida, para que yo pueda ver mis sueños transportados en una realidad.

Eres una mujer que me llena de orgullo, y esta meta cumplida no es solo mía es tuya. Me enseñaste a no desfallecer ni rendirme ante nada y a siempre perseverar a través de tus sabios consejos.

Dedicado a ti, amada madre.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Lucila Sylva Moran, M. Sc.**

**TUTOR**

---

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.**

**DIRECTOR DE CARRERA**

---

**Ing. Caicedo Coello Noelia Carolina, M. Sc.**

**COORDINADOR DEL ÁREA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Lucila Sylva Moran, MS. c**

**TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1	Objetivos .....	3
1.1.1	Objetivo general.....	3
1.1.2	Objetivos específicos. ....	4
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1	Tripanosomiasis .....	5
2.2	Clasificación taxonómica .....	6
2.3	Morfología .....	8
2.4	Ciclo biológico .....	9
2.5	Transmisión.....	12
2.6	Patogenia.....	13
2.7	Sintomatología.....	13
2.8	Diagnóstico.....	14
2.8.1	Toma de muestras.....	15
2.8.2	Frotis sanguíneo. ....	17
2.8.2.1	<i>Procedimiento</i> .....	17
2.8.3	Métodos directos.....	18
2.8.3.1	<i>Extensión de sangre húmedas</i> .....	18
2.8.3.2	<i>Extensión de gota gruesa</i> .....	19
2.8.3.4	<i>Método de Giemsa</i> .....	21
2.8.3.6	<i>Método de Leishman</i> .....	22
2.8.4	Métodos moleculares .....	23
2.8.5	Diagnóstico Diferencial .....	24
2.8.4.1	<i>Anaplasma</i> .....	25
2.8.4.2	<i>Babesiosis</i> .....	25
2.8.4.3	<i>Carbunco</i> .....	25

2.8.4.4	<i>Leptospirosis</i> .....	25
2.8.4.5	<i>Botulismo bovino (Mal del Aguaypé)</i> .....	26
2.8.4.6	<i>Rabia desmodina</i> .....	26
2.8.4.7	<i>Fasciola hepática</i> .....	26
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>27</b>
3.1	Localización.....	27
3.2	Ubicación.....	27
3.3	Características climáticas .....	28
3.4	Materiales.....	28
3.5	Población de estudio .....	29
3.6	Tipo de estudio .....	30
3.7	Análisis estadístico .....	30
3.8	Variables de estudio .....	30
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>33</b>
4.1	Sintomatología de las ganaderías bovinas .....	35
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>46</b>
6.1	Conclusiones.....	46
6.2	Recomendaciones.....	46

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de las especies del género <i>Trypanosoma</i> sp.....	7
<b>Tabla 2.</b> Pruebas en las que se dispone para el diagnóstico de la tripanosomiasis por detección de infección activa.....	20
<b>Tabla 3.</b> Pruebas moleculares: pruebas en las que se dispone para el diagnóstico de la tripanosomiasis por propagación del parásito y diagnóstico serológico.....	22
<b>Tabla 4.</b> Según su prevalencia en general.....	35
<b>Tabla 5.</b> Según el grado de emaciación.....	36
<b>Tabla 6.</b> Clasificación según su grado de Anemia: Hda “El Encanto Uno”.....	38
<b>Tabla 7.</b> Clasificación según su grado de Anemia: finca “La Germinia”.....	38
<b>Tabla 8.</b> Clasificación según su grado de Anemia: Hda. “El Encanto Dos”.....	39
<b>Tabla 9.</b> Clasificación según su grado de Anemia: Hda. “El Destino”.....	40
<b>Tabla 10.</b> Según el grado de Anorexia en las diferentes ganaderías.....	41
<b>Tabla 11.</b> Presencia en “La Finca La Germinia”.....	42
<b>Tabla 12.</b> Anova Unilateral: C. Co., °C., Anemia, Anorexia, Edema, Ganglios.....	42
<b>Tabla 13.</b> Método Tukey.....	43
<b>Tabla 14.</b> Método Fisher.....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Prevalencia de tripanosoma, <i>Babesia</i> sp. y <i>Anaplasma marginale</i> en la Hda. El Encanto 1 en Samborondón.....	33
<b>Gráfico 2.</b> Prevalencia de tripanosoma, <i>Babesia</i> sp. y <i>Anaplasma marginale</i> en la Hda. La Germinia en Samborondón.....	33
<b>Gráfico 3.</b> Prevalencia de tripanosoma, <i>Babesia</i> sp. y <i>Anaplasma marginale</i> en la Hda. El encanto 2 en Salitre-Candilejo.....	34
<b>Gráfico 4.</b> Prevalencia de tripanosoma, <i>Babesia</i> sp. y <i>Anaplasma marginale</i> en la Hda. El destino en Salitre- candilejo.....	34
<b>Gráfico 5.</b> Prevalencia de las enfermedades en general.....	35
<b>Gráfico 6.</b> Presencia de emaciación (descompensación corporal) en los animales en observados.....	37
<b>Gráfico 7.</b> Clasificación según método de la “FAMACHA”: Hda. “El Encanto Uno” ...	38
<b>Gráfico 8.</b> Clasificación según método de la “FAMACHA”: “Finca La Germinia”.....	40
<b>Gráfico 9.</b> Clasificación según método de la “FAMACHA”: Hda. “El Encanto Dos”	40
<b>Gráfico 10.</b> Clasificación según método de la “FAMACHA”: Hda. “El Destino”.....	41
<b>Gráfico 11.</b> Presencia de anoréxica en la ganadería de la Hda. El Encanto Uno, la finca la Germinia, la Hda El Encanto Dos y la Hda. el Destino.....	42
<b>Gráfico 12.</b> Presencia en la ganadería de la Finca “La Germinia” .....	42

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo titulado “**Prevalencia de *Trypanosoma* sp. en el ganado bovino de las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón)**”, se lo realizó en 3 haciendas y una finca del sector de Salitre y Samborondón de la provincia del Guayas, donde se tomó las muestras de sangre para ser analizadas en el Laboratorio Veterinario de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil en los meses de junio, julio y agosto del 2018. Para este trabajo de investigación se obtuvieron muestras de 132 cabezas de ganado bovino y para el análisis de laboratorio se utilizó la técnica de Giemsa.

El objetivo principal de este trabajo fue determinar la prevalencia de *Trypanosoma* sp., en bovinos con sintomatología de la enfermedad.

Los resultados evidencian que no hubo muestras positivas para *Trypanosoma*, en los animales estudiados en estos sectores de la Provincia del Guayas, pero si se presentó evidencia de *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale*.

**Palabras Clave:** Tripanosomiasis, toma de muestras sanguíneas, frotis sanguíneo, método de tinción de Giemsa y prueba de Woo.

## **ABSTRAC**

The present investigative work entitled "Prevalence of Trypanosoma sp. in cattle in rural areas of the province of Guayas (Salitre - Samborondón), "was carried out in 3 cattle ranches and a 1 farm in the saltpeter and Samborondón sector in the province of Guayas, where blood samples were taken to be analyzed in the Veterinary Laboratory of the Catholic University of Santiago de Guayaquil in the months of June, July and August of the present year, 2018. For this research work samples of 200 heads of cattle were obtained and for the laboratory analysis the Giemsa technique was used. The main objective of this work was to determine the prevalence of Trypanosoma sp., In apparently healthy cattle in rural areas of the province of Guayas in 2 haciendas in the Salitre and Samborondón cantons. The results show that there were no positive samples for Trypanosoma, in the animals studied in this sector of the Province of Guayas, but there was evidence of Babesia sp. and Anaplasma marginale.

**Key words:** Trypanosomiasis, blood sampling, blood smear, Giemsa stain method and Woo test.

## 1 INTRODUCCIÓN

Con esta investigación se aportará para el estudio de la tripanosomiasis bovina en nuestro medio, siendo las zonas escogidas para esta investigación zonas tropicales secas y húmedas; que es el medio adecuado para la proliferación de la enfermedad.

Estos parásitos afectan a los animales domésticos y de granja como équidos, camellos, bovinos y búfalos; y salvajes como coati (*Nasua nasua*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) que son hospedadores definitivos y también pueden ser de reservorio. Como en el caso de la prevalencia de la tripanosomiasis en el ganado bovino, ya que la distribución de estos parásitos es a nivel mundial, principalmente en áreas tropicales y subtropicales de Asia, África y América; que tiene en su mayoría presencia de este en lo que es el Centroamérica y Sudamérica, donde se propaga hacia nuevas áreas en forma de ondas epizoóticas.

La tripanosomiasis en el ganado bovino es una parasitosis hemática patógena dependiendo de la especie que ataque a estos, si es el *Tripanosoma vivax*, que es altamente patógeno ocasiona una considerable mortalidad y los que no mueren padecen de un enflaquecimiento progresivo quedando en estado crónico como portadores, permitiendo que prolifere cada vez más la enfermedad. En otros tipos de tripanosomiasis, el bovino padece en forma leve o actúa como portador, por ejemplo, el *Tripanosoma evansi*.

La tripanosomiasis manifiesta signos clínicos no patognomónica, es decir no produce síntomas lo que ocasiona confusión en el diagnóstico. Los signos son: fiebre, anemia, emaciación, edema, trastornos digestivos (diarrea) y trastornos nerviosos (convulsiones y dificultad en la locomoción); pueden presentarse de forma aguda, subaguda y crónica. La forma crónica es común en bovinos y búfalos con aparente recuperación.

De acuerdo a lo anterior, esta enfermedad es importante, debido a los problemas que presentan los hatos ganaderos afectados como alta mortalidad, disminución de los parámetros reproductivos y productivos, así mismo, la tripanosomiasis tiene algunos efectos directos en lo que corresponde a la producción de leche y carne en la actualidad.

La OIE (2015) en Ecuador no hay reportes de la presencia de tripanosomiasis en bovinos, sin embargo un estudio realizado por Ortega (2014) en un centro de faenamiento de Quito reportó mediante PCR una prevalencia del 30,26 % (46/152) de casos positivos a *Tripanosoma vivax* en el ganado ecuatoriano, lo cual permite evidenciar la importancia del estudio de tripanosomiasis en Ecuador, y a su vez datos epidemiológicos confiables permitirán crear estrategias de control y un correcto tratamiento, con el fin de proteger la industria ganadera.

Considerando que el *Tripanosoma vivax* está distribuido en algunas de las regiones ganaderas tradicionales del Ecuador por tal razón el impacto económico que tiene esta enfermedad en la producción pecuaria, se hace necesario realizar algunos estudios de diferente naturaleza en cuanto a prevalencia, distribución, virulencia, patogenicidad e identificación de las mismas en los diferentes áreas o partes del Ecuador.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Determinar la prevalencia de *Trypanosoma* sp., en bovinos con sintomatología a fines de la enfermedad en las zonas rurales de la provincia del Guayas en 3 haciendas y una finca de los cantones Salitre y Samborondón.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Identificar la presencia de *Trypanosoma* sp., en ganado bovino con sintomatología a fines de la enfermedad en zonas de Salitre y Samborondón mediante el método de microscopía directa.
- Relacionar los datos obtenidos sobre las muestras en estas zonas de Salitre y Samborondón con sus diferentes variables.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Tripanosomiasis

Tripanosomiasis es un término colectivo que se aplica a un grupo de enfermedades del hombre y de los animales, producidas por una o más especies de protozoarios parásitos unicelulares pertenecientes al género *Trypanosoma*. La tripanosomiasis bovina es una enfermedad infecciosa del ganado provocada por uno, o más, de los siguientes tripanosomas: *Trypanosoma congolense*, *Trypanosoma vivax*, *Trypanosoma evansi*, *Trypanosoma brucei*. También se ha encontrado en el ganado *Trypanosoma simiae* y *Trypanosoma uniforme* (Miranda y Gonzales, 2010, P.5).

Los tripanosomas tienen una variedad diferente en formas del hospedador invertebrado, y en los hospedadores vertebrados las células toman una forma característica llamada tripomastigote, donde el flagelo corre de atrás hacia adelante de la célula y se conecta por una membrana ondulante (Soulsby 1987 P.521).

El ciclo vital de los trypanosomas en las moscas tse-tsé implica el desarrollo cíclico durante un periodo de tiempo variable, según la especie y la temperatura ambiente. *T. vivax* completa su ciclo de desarrollo en la probóscide y la faringe, y puede ser transmitido (como tripanosomas metacíclicos) durante la primera semana desde la picadura infectiva inicial (Useche, 2010, p. 32).

La enfermedad también es conocida como “Surra”, “Mal de Caderas”, “Murrina” y “Derrengadura”, nombres designados de acuerdo a la región. Este hemoprotozoario es de importancia veterinaria debido a la capacidad de infectar a gran variedad de mamíferos que incluyen equinos, camélidos, bovinos, búfalos y ciervos (Suazo, 2015, p. 3).

## 2.2 Clasificación taxonómica

El género *Trypanosoma*, pertenece a Subphylum: Mastigophora, clase: Zoomastigophora, orden: Kinetoplastida, suborden: Trypanosomatida, familia: Trypanosomatidae. A su vez se dividen en dos secciones o tipos de acuerdo a su forma de transmisión dentro del vector: Salivaría, son aquellos transmitidos a través de la inoculación de fluidos contenidos en las glándulas salivares de dípteros y Stercoraria, transmitidos por medio de heces depositadas en el sitio de alimentación por parte de triatomíneos (Suazo, 2015, p. 3).

En América Latina, existen cuatro especies de tripanosomas de importancia médica y económica para la producción pecuaria: *Trypanosoma vivax*, *Trypanosoma evansi*, *Trypanosoma equiperdum* y *Trypanosoma cruzi*. Se clasifican en dos secciones: Stercoraria, representado por *Trypanosoma cruzi* que es autóctona de América, integrado por las otras tres especies antes mencionadas y que fueron introducidas al continente americano por el hombre a través de animales domésticos (Desquesnes, 2004).

**TABLA 1.** Clasificación de las especies del género *Trypanosoma* sp.

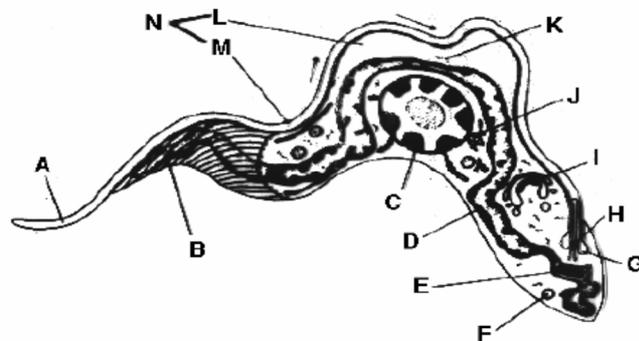
Sección	Subgénero	Especie	Subespecie	
<b>Salivaria</b>	Duottonella	<i>Trypanosoma vivax</i>		
		<i>T. uniforme</i>		
	Trypanozoon	<i>Trypanosoma evansi</i> ,		
		<i>T. equiperdum</i>		
		<i>T. brucei</i>	T. b. brucei,	
				T. b. rhodesiense
				T. b. gambiense
	Nannomonas	<i>Trypanosoma simiae</i>		
		<i>T. godfreyi</i>		
		<i>T. congolense</i>	T. c. (savannah)	
			T. c. (forest)	
			T. c. (Kilifi)	
			T. c. (Tsave)	
	Pycnomonas	<i>Trypanosoma suis</i>		
	Tejeraia	<i>Trypanosoma rangeli</i>		
<b>Stercoraria</b>	Schizotrypanum	<i>Trypanosoma cruzi</i>		
		<i>T. dionisi</i>		
	Megatrypanum	<i>Trypanosoma theileri</i>		
		<i>T. melophagium</i>		
		<i>T. mazamarum</i>		
		<i>T. ingens</i>		
	Herpetosoma	<i>Trypanosoma lewisi</i>		
		<i>T. musculi</i>		
<i>T. microti</i>				

**Fuente:** Desquesnes, 2004

**Elaborado:** EL Autor.

## 2.3 Morfología

Estos protozoarios, pertenecientes a la clase mastigophora, tienen el cuerpo limitado por una pared fija o periplasto, provistos de órganos locomotores y prehensores: flagelos y en ocasiones membrana ondulante. Formas ovoides, piriformes o fusiformes. En el citoplasma presentan: K1 núcleo con nucléolo y membrana nuclear; el blefaroplasto, constituido por corpúsculos cromáticos libres o sobre la membrana nuclear; de allí parte un axolicma que a su vez se continua con los flagelos; el cuerpo para-basal es una masa cromática; el cinetónúcleo o cinetoplasio: la unión del cuerpo para-basal y del blefaroplasto, como se presenta en algunos flagelados; el Axostilo es una pieza rígida localizada desde el blefaroplasto hasta el extremo posterior del cuerpo.



**Figura 1. Diagrama esquemático de un Trypanosoma.**

A-Flagelo anterior, B- Cito esqueleto, C- Núcleo, D-mitocondrias, E- Kinetoplasto, F- Glicosoma, G-bolsillo flagelar, H- Cuerpo para basal, I- Aparato de Golgi, J. Retículo endoplasmático, K- Membrana ondulante, L-Flagelos accesorios de la M. ondulante, M- Flagelo accesorio unido a la Célula.

**Fuente:** Arias, L., 2005, p.17

**Elaborado:** El autor.

## 2.4 Ciclo biológico

El *Trypanosoma vivax* tiene un periodo de incubación variable (de 4 a 40 días) y es considerado menos virulento para el ganado. Parece haber una variación marcada en la virulencia con diferentes cepas de *T. vivax*, pero sigue siendo la causa más importante. En caballos la enfermedad no es grave y es crónica en perros. Resulta difícil encontrar *T. vivax* en frotis sanguíneo, pero no así en frotis del contenido de ganglios linfáticos (Cano, 2008, p.6).

Generalmente, se extiende por África transmitiéndose por las moscas tse-tse también en América Central y América del Sur de la cual se transmite por las moscas picadoras (Martínez y Rojo, 1987, p.532).

El *Trypanosoma evansi* se transmite mecánicamente mediante muchos insectos hematófagos, especialmente las de las moscas picadoras y moscas de establo tales como *Chrysops sinensis*, *tabuanus sitriatus*, *t. rubidus*, *Stonoxys carcitrans* y *S. índice*. Sin embargo, el rol y la eficiencia de estos vectores está sujeta a varias condiciones, es así como mientras mayor sea la longitud del tiempo entre las picaduras de estos animales, mayor la oportunidad de éxito de la enfermedad, esto debido a que el tripanosoma posee un tiempo limitado en la boca del vector (Arias, 2005, p.17).

El *Trypanosoma equiperdum* causa una enfermedad venérea en caballos, llamada "Durina" que se extiende por el norte y sur de África, centro y sur de América hace unos años. Se transmite, generalmente por el coito en raras ocasiones es propagada por moscas picadoras y descargas infectantes que contaminan las membranas mucosas. El organismo varía en su virulencia; algunas infecciones nunca llegan a desencadenar síntomas clínicos, mientras que otras provocan una clínica definitiva. La "durina" progresa a través de 3 fases distintas con un periodo de incubación que dura de 2 a 12 semanas o varios meses. En algunos casos latentes, la enfermedad solo es desencadenada por otros serios desórdenes. (Martínez y Rojo, 1987, p.542).

Esta enfermedad cursa generalmente de forma crónica, con lesiones localizadas en la zona urogenital, anemia, enflaquecimiento progresivo, edemas y parálisis (Ramírez, 2007, p.13).

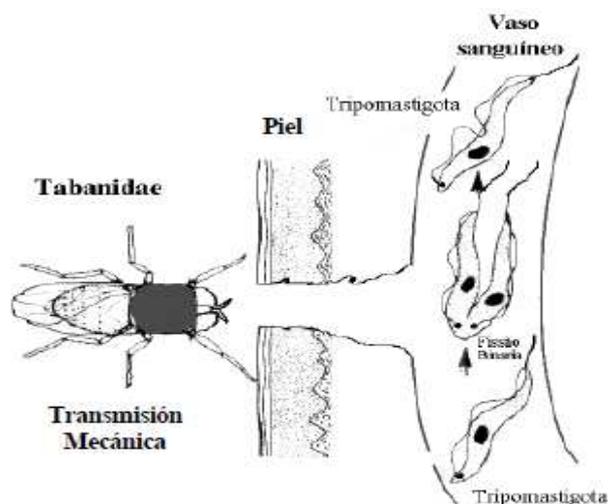
El vector de la ***Trypanosoma cruzi*** es un insecto hematófago de la familia Reduviidae, subfamilia Tritominae y géneros *Rhodnius*, *Triatoma* y *Panstrongylus*, conocidos popularmente como chinches besuconas o con otros nombres según los países. Estos vectores se infectan al succionar la sangre del huésped con tripomastigotes sanguíneos circulantes. Estas formas sufren transformaciones a lo largo del tracto digestivo del vector, las cuales se dividen en tres fases: formas redondeadas en el estómago, denominadas por algunos autores como esferomastigotes; epimastigotes en el intestino medio, que se multiplican intensamente por división binaria y tripomastigotes metacíclicos, infectantes para el huésped vertebrado. Por lo general, el vector se torna infectante 20 días después de la ingesta de sangre contaminada y permanece así toda su vida, la cual es aproximadamente de un año (Guzman, 2015, p.7).

Los triatomíneos infectados, al picar nuevamente al hombre o a los animales y después de una ingestión abundante de sangre, defecan fácilmente sobre la superficie. Cuando estas deyecciones se frotan sobre la piel, contaminan el sitio de la picadura u otro sitio lesionado y los parásitos penetran al tejido (Botero, 2003, p.15).

El ciclo de vida se inicia cuando el insecto vector (triatomino, chinche) realiza la obtención de la sangre de un hospedador vertebrado. En ese momento, ingiere tripomastigotes de que se transforman en epimastigotes en el intestino del insecto vector. Se multiplican por fisión binaria longitudinal y a los 10 días se transforman en tripanosomas metacíclicos, localizados en la porción distal del intestino de la chinche. Cuando el vector ingiere sangre para alimentarse y libera tripanosomas infectados en sus heces cerca del sitio de la herida de la picadura. Estos entran al hospedador a través de la herida o

de los tejidos mucosos, como la conjuntiva. Las especies de vectores triatominos más comunes para la tripanosomiasis pertenecen a los géneros triatoma, Rognius y Panstrongylus. Dentro del hospedador vertebrado, los tripomastigotes invaden las células cercanas al sitio de la inoculación, donde se diferencian en amastigotes intracelulares (Concha, 2015, p.23).

Los amastigotes se multiplican por fisión binaria cada 10 horas, lisando la célula y se diferencian en tripomastigotes y luego se liberan en el torrente circulatorio. Los tripomastigotes infectan las células de una gran variedad de tejido y se transforman en amastigotes celulares en nuevos sitios de infección, las manifestaciones clínicas pueden resultar de este tipo infectivo. Los tripomastigotes del torrente sanguíneo no se replican a diferencia de los tripanosomas africanos. La recopilación se reanuda solo cuando los parásitos entran en otra célula o son ingeridos por otro vector (Concha, 2015, p.23).



**Figura 2. Insecto vector realiza la obtención de la sangre de un hospedador.**

**Fuente:** Arias, L., 2005, p. 16.

**Elaborado:** El autor.

## 2.5 Transmisión

De acuerdo a la transmisión existen dos grupos de tripanosoma:

- Stercoraria: El parasito se transmite a través de un insecto vector al hospedador mediante la contaminación fecal, en este grupo pertenecen las especies d: *T. cruzi*, *T. theileri* y *T. melophagium*.
- Salivariana: la enfermedad se transmite por la saliva del vector hacia el huésped, las especies de este grupo son: *T. vivax*, *T. congélense* y *T. brucey* (Oñate, 2015, p. 34 y 35).

En el artrópodo considerado como vector intermedio en la transmisión cíclica del genero *Trypanosoma*; cuando se infecta el vector, los tripanosomas pasan por diversos cambios morfológicos, que requieren alrededor de 15 a 35 días, de los cuales se dan a nivel del tracto digestivo anterior y por último en las glándulas salivales del vector hasta llegar a la forma infectiva que transmitirá al mamífero por su picadura en el caso del grupo salivariana (Oñate, 2015, p.35).

En el grupo Stercoraria, en el vector los cambios morfológicos que sufre el *Trypanosoma* spp.; ocurren en el tracto digestivo inferior, es decir en el intestino, ocasionando que las formas infectivas se dirijan hacia el recto, y la transmisión se da cuando el artrópodo elimina sus heces y las inocula.; Esta se considera una transmisión no cíclica, cuando se la transmite por vectores mecánicos, que son insectos picadores como el tábano y *Stomoxys*, mosca picadora se infecta y almacena al *Trypanosoma* sp. en las áreas bucales, ya que viven por un corto periodo de tiempo; estas transmiten el parasito de un mamífero a otro mediante su alimentación periódica la cual tiene que ser rápida ya que los tripanosomas no sobreviven mucho tiempo (Oñate, 2015, p. 35).

## 2.6 Patogenia

Los tripanosomas metacíclicos son inoculados vía intradérmica por las moscas. Se multiplican en la zona de inoculación dando lugar a una reacción cutánea local (chancro) que es más pronunciada en los huéspedes con susceptibilidad completa y que puede no existir o ser muy leve con algunas cepas o especies de tripanosomas (Useche, 2010, p34).

Los parásitos metacíclicos se transforman en tripanosomastigote en el interior de los mamíferos y alcanzan el torrente sanguíneo directamente o a través de los linfáticos, e inician la parasitemia intermitente característica. Su comportamiento posterior depende principalmente de la especie de *Tripanosoma* transmitida. Generalmente, el *Tripanosoma vivax* se multiplica en la sangre y se dispersa ampliamente por todo el sistema cardiovascular, mientras que *Tripanosoma congolense* tiende a agruparse en vasos sanguíneos capilares y capilares del corazón, cerebro y músculo esquelético, siendo infrecuente como causa de parasitemia intensa (Useche, 2010, p.35).

## 2.7 Sintomatología

El desarrollo de la tripanosomiasis bovina se presenta de forma aguda, subaguda o crónica. Los animales sometidos a estrés y malnutrición, así como hembras preñadas y trabajo excesivo, son más susceptibles a la infección. Los signos típicos o clásicos son: fiebre, anemia, emaciación, hipertrofia de los nódulos linfáticos, edema, anorexia, trastornos digestivos y/o nerviosos, seguido por una pérdida de peso (Suazo, 2015, p. 12).

Se ha observado que los animales infectados con *T. vivax* desarrollan inicialmente un cuadro febril, acompañado de anorexia, aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, anemia y progresivamente se tornan débiles e improductivos. El curso de la enfermedad es generalmente de evolución crónica y debilitante, con pérdida de condición física, anemia progresiva, trastornos de la locomoción, palidez de las mucosas, agrandamiento de los ganglios linfáticos y eventualmente postración y muerte por la infección que perdura durante meses o años (Ramírez, 2015, p. 37).

En el curso agudo y subagudo se presenta tan rápido que no permite identificar bien la signología, no obstante, se observa un síndrome febril. Estos casos agudos, pueden resultar en la muerte. Normalmente los individuos que desarrollan este tipo de infección son inmunocomprometidos (adultos con inmunodeficiencia o jóvenes que aún no han desarrollado su capacidad inmune) o en hospedadores que ingresan en zonas endémicas sin haber tenido anteriormente contacto con el parásito (Suazo, 2015, p. 12).

En los brotes de *T. vivax* reportados en Mato Grosso del Sur, Brasil y Santa Cruz, Bolivia, los bovinos afectados presentaron las tres formas clínicas, la hiperaguda caracterizada por hemorragias y mortalidad. La crónica donde la pérdida de peso y el desarrollo de anemia son los signos principales y la forma subclínica que puede desaparecer sin necesidad de tratamiento. También se registró la ocurrencia de aborto y cuadros diarreicos (Miranda y González, 2010, p.21).

## **2.8 Diagnóstico**

Para generar un diagnóstico acertado deben realizarse pruebas de laboratorio ya que los síntomas clínicos generales por infección de *Tripanosoma* no son patognomónicos es decir que no se puede establecer tripanosomiasis solo con los síntomas descritos anteriormente pues estos son similares a los de otras enfermedades (Aso. Senepol Colombia, 2015, p.3).

Existen una gran variedad de pruebas de diagnóstico y los investigadores tratan aún de mejorar las existentes y de desarrollar otras nuevas. Las pruebas de diagnóstico actuales varían en cuanto a la sensibilidad y la especificidad, la comodidad de aplicación y el costo. La elección de una prueba concreta se regirá por criterios económicos y por la disponibilidad de personal especializado, pero especialmente por las necesidades del diagnóstico. Por ejemplo, se aplican diferentes grados de sensibilidad y especificidad para la confirmación de la infección en un animal individual en comparación con la detección de la infección a nivel de rebaño. De forma similar, la/s pruebas de diagnóstico para establecer la prevalencia parasitológica de la tripanosomiasis es diferente de la requerida para establecer la presencia de la enfermedad en una zona. Se pueden conseguir diagnósticos fiables combinando pruebas de diagnóstico apropiadas. Hecho la interpretación de los resultados de las pruebas diagnósticas sea fiable, dependerá de la validez de las pruebas y de si las muestras se han escogido/obtenido de forma adecuada, de si son del tamaño adecuado y de la forma de realizar las pruebas de diagnóstico. (Manual Terrestre de la OIE, 2013, p. 2)

### **2.8.1 Toma de muestras.**

El examen parasitológico en sangre, se realiza habitualmente para el diagnóstico de algunas parasitosis hemo-tesiduales como: enfermedad de Chagas, paludismo, filariasis, tripanosomiasis africana, entre otras. Excepto la enfermedad de Chagas, las otras parasitosis mencionadas son exóticas para nuestro medio; pero se debe tener presente que el aumento en la frecuencia de viajes a diversas partes del mundo, con fines turísticos, laborales u otros, hacen, por ejemplo, que en los últimos años en nuestro país aumentaran los casos de pacientes con paludismo, adquiriendo relevancia la realización de un diagnóstico clínico y de laboratorio correcto de esta parasitosis exótica para nuestro medio. Por estas razones para los exámenes habituales se deben

preparar tanto frotis como gotas gruesas. (Departamento de Laboratorio Clínico. Hospital de Clínicas. 2004, p.45)

Para la correcta determinación de las enfermedades, es importante que las muestras sean representativas del o los padecimientos y lesiones que presenten los animales. Al obtener y manejar de forma correcta alguna muestra, se estará favoreciendo la calidad del diagnóstico y por ende la identificación certera, de la enfermedad problema (Narro J., Alcocer S., Pérez J., Ruiz R., Sandoval R., Gonzales L., 2003).

Para la adecuada recolección de sangre debe tenerse en cuenta el sitio de punción y el calibre de aguja a utilizar para cada especie como vamos a utilizar al ganado bovino tenemos que utilizar la vena coccígea como sitio de punción con una aguja de 14 a 18 c.c. Siempre utilizar aguja y tubo vacutainer (sistema al vacío), no jeringuilla ya que ésta propicia que se dañe la muestra por hemolisis y además representa un alto riesgo de bioseguridad para las personas que las transportan o las manejan en el laboratorio (Livexlab, 2014, p. 1).

Consideraciones generales para la toma de muestras de sangre:

- No colocar el bisel de la aguja hacia abajo pues imposibilita el paso de sangre.
- No usar agujas húmedas ya que se hemolizan los glóbulos rojos.
- Utilizar siempre aguja y tubo vacutainer individual por cada animal
- En caso de que se requiera anticoagulante es aconsejable utilizarlo en polvo y no en forma líquida, pues se diluye la sangre.
- Homogenizar la sangre con el anticoagulante para evitar la formación de coágulos.

Este sistema manejado en forma adecuada representa un menor riesgo de Hemólisis de las muestras, con respecto al sistema de extracción con Jeringuilla. (Livexlab, 2014, p. 1).

## **2.8.2 Frotis sanguíneo.**

El frotis es el extendido de una gota de sangre en una lámina portaobjetos seguida de la fijación de la muestra y posterior tinción con Giemsa u otros reactivos según el método que vamos a utilizar. (Vega y Náquira, 2005, p35)

La sangre para el examen, se puede obtener por punción digital, punción del lóbulo de la oreja o por venocclisis. Si se emplea alcohol al 70% para desinfectar el punto de punción se esperará que este se evapore completamente, antes de realizar la punción. (Departamento de Laboratorio Clínico. Hospital de Clínicas, 2004, p.46)

### **2.8.2.1 Procedimiento.**

- a. Colocar una gota de sangre en el extremo de la superficie de una lámina portaobjetos limpia.
- b. Acercar a la muestra el borde de otra lámina portaobjetos, posesionándola de tal manera que formen un ángulo de 45° y dejar que la muestra se distribuya en el borde de la lámina.
- c. Conservando el ángulo de 45°, deslizar la lámina auxiliar sobre la superficie de la lámina con la muestra. El extendido de sangre o frotis debe ser una película fina.
- d. Dejar secar a temperatura ambiente.
- e. Fijar la muestra con metanol absoluto P.A durante un minuto
- f. Colorear con Giemsa u otros reactivos. (Vega y Náquira, 2005, p35)

Otro procedimiento:

- a. Se coloca una gota de sangre de 2 a 4 mm de diámetro, a 1 cm de uno de los extremos de un portaobjetos limpio y sin polvo; se apoya sobre una mesa o superficie plana, sosteniéndolo firmemente. Se toma un

segundo portaobjetos, que se sostiene con el pulgar e índice de la mano hábil; este portaobjetos extensor se aplica sobre la superficie del primero en ángulo de 35-45° y deslizándolo en retroceso desde la gota de sangre, se extenderá con rapidez moderada, hasta que toda la sangre se haya extendido en una película de mediano espesor.

- b. El espesor de la extensión se puede ajustar cambiando el ángulo del portaobjetos extensor o la rapidez de extensión, o utilizando una gota más grande o más pequeña de sangre.
- c. En las extensiones de espesor óptimo, los leucocitos no deben estar demasiado próximos y los hematíes pueden superponerse en una parte de ellas, pero la distribución y separación de los hematíes son buenas hacia el extremo delgado.
- d. El borde del portaobjetos extensor debe ser liso, de no ser así la extensión presentará flecos con abundantes leucocitos.
- e. El frotis debe secarse agitando rápidamente al aire. El secado lento da lugar a una contracción artificial de las células.
- f. El portaobjetos debe etiquetarse, marcando nombre del paciente, con lápiz en el extremo más grueso de la película de sangre.  
(Departamento de Laboratorio Clínico. Hospital de Clínicas, 2004, p.46)

Para diagnosticar la tripanosomiasis se utilizan diferentes métodos clínicos dividiéndose estas en:

### **2.8.3 Métodos directos.**

#### **2.8.3.1 Extensión de sangre húmeda.**

Se realizan colocando una gota de sangre sobre una porta limpia de microscopio y se cubre con un cubreobjetos. La sangre se examina al microscopio a un aumento total de  $\times 400$  con apertura de condensador, contraste de fase o contraste de interferencia. Se puede reconocer a los tripanosomas por su movimiento entre los eritrocitos.

La sensibilidad diagnóstica del método es generalmente baja, pero depende de la experiencia del analista y del grado de la parasitemia (Manual Terrestre de la Oie.2013, p.4).

### **2.8.3.2 Extensión de gota gruesa.**

Se utiliza para el diagnóstico de *babesia* y *trypansomoma*. pero no es apropiada para la anaplasmosis debido que es difícil de identificar una vez que se separa de los eritrocitos (Peña y Sandoval, 2014, p.41).

Se hacen depositando una gota de sangre sobre un portaobjeto limpio de microscopio y extendiéndola sobre un área de 2 cm de diámetro, aproximadamente, utilizando el borde de otro portaobjeto. El grosor de la extensión resultante debe ser tal que, cuando se seque, se puedan leer a través de ella los números de la esfera de un reloj de pulsera. La gota se seca completamente agitándola rápidamente en el aire y, sin fijación, se deshemoglobina por inmersión en agua destilada durante unos pocos segundos y se seca antes de teñirla. Debe guardarse un frotis seco y protegido del polvo, el calor, las moscas y otros insectos. Se tiñe durante 30 minutos con colorante Giemsa diluido al 4% en una solución salina tamponada con fosfato, pH 7.2. El tiempo de tinción y la dilución del colorante pueden variar según el colorante y la técnica. Por consiguiente, es importante comenzar con las instrucciones del fabricante y variar el tiempo de tinción y la concentración de la tinción hasta obtener los resultados óptimos (Manual Terrestre de la Oie.2013, p.3).

**Tabla 2.** Pruebas en las que se dispone para el diagnóstico de la tripanosomiasis por detección de infección activa.

Finalidad/ Método	Tipo de zona					
	Zona no infectada			Zona enzoótica		Ambas zonas
	Confirmar e identificar casos sospechosos	Determinar la ausencia de infección en la población	Determinar la eficiencia de las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar las características o interés específicos
<b>Detección de infección activa</b>						
Extensión húmeda de sangre	++	–	–	++	+	Seguimiento rápido (infección experimental)
Extensión de gota gruesa de sangre	–	–	–	+	+	Técnica barata
Técnica de centrifugación para hematocrito (HCT, Woo)	+++	+++	+++	+++	+++	Infección activa y valor del hematocrito
Técnica de la capa leucocitaria (Murray)	+++	–	+-	+++	++	Infección activa y valor del hematocrito
Columnas de intercambio de aniones	+++	–	+++	–	–	Prueba para animales pequeños o producción grande parásitos

Clave: +++ = método recomendado; ++ = método adecuado; + = puede utilizarse en ciertas situaciones, pero el coste, la fiabilidad u otros factores limitan mucho su aplicación; – = no adecuado para esta finalidad. Aunque no todas las pruebas clasificadas como +++ o ++ han sido estandarizadas y validadas formalmente, su perfil sistemático y el hecho de que se hayan utilizado mucho sin resultados dudosos, las hace aceptables.

**Fuente:** Manual Terrestre de la Oie.2013, p.3.

**Elaborado:** El autor.

### 2.8.3.3 Técnica de centrifugación del micro hematocrito (método de Woo)

Esta técnica es la más usada por razones de tiempo al momento de diagnosticar *Trypanosoma* sp. en sangre. Consiste en separar la sangre en tres fases dependiendo de su gravedad específica mediante la centrifugación del hematocrito, permitiendo observar al protozooario en la capa leucocitaria, esto ocurre por la similitud de la densidad del *Trypanosoma* sp., y la capa leucocitaria (Woo 1970).

La técnica de centrifugación del micro hematocrito, o método de Woo (1970), se utiliza mucho para el diagnóstico de la tripanosomiasis animal. Se basa en la separación de los diferentes componentes de la muestra de sangre

dependiendo de su gravedad específica. La técnica de centrifugación del micro hematocrito es más sensible que otras técnicas de diagnóstico, Aunque la identificación de las especies de tripanosomas es difícil (Manual Terrestre de la Oie.2013, p.4.).

Las desventajas se centran en la experticia del operador al momento de visualizar al Hemoparásitos, y el riesgo de contaminación. La sensibilidad de la prueba radica en la parasitemia que tenga el animal, debido a que mayor parasitemia (>700 parásitos/mL) la sensibilidad es del 100%. Se ha visto que en promedio la prueba tiene una sensibilidad de  $200 \pm 100$  tripanosomas/mL (Rodríguez, 2017, P17).

#### **2.8.3.4 Método de Giemsa.**

Sobre el frotis fijado, extender la solución de Giemsa al 1 por 10; colorear una hora. Para las coloraciones lentas, diluir el colorante 1:20. En caso de sub coloración, diferenciar rápidamente con tanino-naranja (Rodríguez, 1964, p.1125).

Otro procedimiento es que se coloca una gota grande de sangre sobre un portaobjetos y utilizando el borde de otro portaobjetos, se extiende sobre un área circular de unos 2 cm de diámetro. Se seca rápidamente abanicando el portaobjetos en el aire y, sin fijar previamente, se tiñe la preparación durante 30 minutos con una solución de colorante Giemsa al 4% en agua corriente. Considerando que el tiempo y la dilución de tinción pueden variar en función del fabricante del colorante y del protocolo concreto que se utilice, se recomienda empezar siguiendo las indicaciones del fabricante. Tras la tinción, el portaobjetos se lava suavemente con agua corriente y se observa al microscopio, usando para ello el objetivo de inmersión 100x. Es fácil reconocer a los tripanosomas por su morfología general. No obstante, es posible que hayan resultado dañados en el curso del proceso y ello puede dificultar la identificación de la especie (González, 2007).

### 2.8.3.5 Método Panóptico.

Sobre el frotis no fijado, extender 15 gotas de sol. de May- Grunwald; cubrir, para impedir la evaporación; luego de tres minutos, agregar 15 gotas de agua destilada, dejar un minuto y después reemplazar este colorante sin lavar por la solución. de Giemsa al 1/10. Colorear durante una hora (Rodriguez,1964, p.1125).

### 2.8.3.6 Método de Leishman.

Depositar, sobre un frotis no fijado, 10 gotas de colorante de Leishman; cubrir; después de un minuto, agregar 20 gotas de agua destilada; dejar colorear 10 a 30 minutos y lavar; secar (Rodriguez,1964, p.1125).

**Tabla 3.** Pruebas Moleculares: Pruebas en las que se dispone para el diagnóstico de la tripanosomiasis por Propagación del parásito y diagnóstico serológico.

Finalidad/ Método	Tipo de zona					
	Zona no infectada			Zona enzoótica		Ambas zonas
	Confirmar e identificar casos sospechosos	Determinar la ausencia de infección en la población	Determinar la eficiencia de las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar las características o interés específicos
<b>Propagación del parásito</b>						
Inoculación de roedores	+++	+	+++	-	-	Aislamiento sensible o producción del parásito
Cultivo <i>in vitro</i>	-	-	-	-	-	Producción del parásito
<b>Diagnóstico serológico</b>						
IFAT	+++	++	-	-	++	Estudios a pequeña escala
ELISA	+++	+++	+++	-	+++	Estudios de población

Clave: +++ = método recomendado; ++ = método adecuado; + = puede utilizarse en ciertas situaciones, pero el coste, la fiabilidad u otros factores limitan mucho su aplicación; - = no adecuado para esta finalidad. Aunque no todas las pruebas clasificadas como +++ o ++ han sido estandarizadas y validadas formalmente, Ident. del agente = identificación del agente; PCR = reacción en cadena de la polimerasa; IFAT = prueba de inmunofluorescencia indirecta; ELISA = enzimoimmunoanálisis.

**Fuente:** manual terrestre de la Oie.2013, p.3.

**Elaborado:** El autor.

#### 2.8.4 Métodos moleculares

Dentro de los métodos moleculares, se encuentra la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), (Tabla. 4), la cual ha permitido el análisis de ADN extraído de animales infectados, considerando que la técnica amplifica la subunidad pequeña del ARN ribosomal (SSU) permitiendo identificar y diferenciar las especies de tripanosomas clínicamente importantes, siendo este un método sensible en comparación con otros, ya que reporta una información detallada siendo esta una herramienta viable. La ventaja del método de PCR es la alta sensibilidad y especificidad siendo esta de 1 hemoparásito por mL de sangre (Desquesnes 2004).

Según el tripanosoma en estudio, existen cebadores específicos como TVWJ1 y TCWJ2 para *T. vivax*, ESAG para *T. evansi*, entre otros. En un estudio realizado por (Cox et al. 2005), utilizó cebadores con las regiones ITS, mediante una PCR anidada la cual comprende dos rondas de amplificación con cebadores internos (ITS3 18 e ITS4) y cebadores externos (ITS1 e ITS2), permitiendo la identificación de cualquier especie de tripanosoma. La desventaja de esta técnica son los altos costos lo cual no permite que sea una herramienta de diagnóstico rutinario. Otras técnicas que se han utilizado en los últimos años son: PCR de polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLP), amplificación isotérmica en bucle (Rodríguez, 2017, P17,18).

En un estudio realizado por Oñate, en la ganadería bovina JHOMAR ubicada en el cantón Pedro Vicente Maldonado al noroccidente de Pichicha determino la prevalencia de hemoparásitos, de los siguientes géneros: *Anaplasma* sp., *Babesia* sp. y *Tripanosoma evansi*. La cual se muestrearon 65 cabezas de ganado bovinas, de los cuales se extrajeron 130 muestras sanguíneas, conformadas por 65 muestras de sangre periférica y 65 muestras de sangre capilar, para comprobar si se puede observar hemoparásitos en diferentes muestras sanguíneas. La comprobación demostró que no existe diferencias significativas, por lo tanto, las dos muestras permiten observar

hemoparásitos. La identificación de los hemoparásitos se los realizó por frotis sanguíneo de gota fina, expuesto a la técnica de tinción giemsa; el hematocrito se midió a través de muestras de sangre con anticoagulante (EDTA); las PST se evaluaron en sangre sin anticoagulante. De acuerdo a los resultados realizados se obtuvo una prevalencia del 23,1% de hematozoarios, el 93,3% correspondiente al género *Anaplasma* sp.; el 6,7% a los géneros *Anaplasma* sp y *Babesia* sp.; y el 0 % al género *Tripanosoma* Evansi (2015, p.6).

En otro estudio realizado por Vargas, en la parroquia Santa Rosa en la provincia del Napo en tres propiedades de ganadería bovina, se evaluaron 55 muestras de cabezas de ganado bovino utilizando dos técnicas: la primera técnica la del frotis sanguíneo in situ obtenido de la vena marginal de la oreja y la del frotis sanguíneo realizado en el laboratorio a partir de las muestras de sangre tomadas de la vena coccígea enviadas en tubos de ensayo de 4,5ml con anticoagulante (EDTA). Mediante el frotis in situ determino que el 69,10 % de los animales muestreados en las tres propiedades en estudio presentaron hemoparásitos distribuidos de la siguiente manera: *Babesia bigemina* 43,6 %, *anaplasma marginale* 20 % eh infecciones mixtas 5,5 % en donde se encontró una diferencia significativa con mayor presencia de *Babesia bigemina* frente a la *Anaplasma marginale*. No se encontró ningún animal con *tripanosoma* ya que no existía el vector principal que es el tábano, pero la garrapata también es la causante en un menor grado de ser el vector de dicho hemoparásito (2014, p. 6).

### **2.8.5 Diagnóstico Diferencial**

El diagnóstico se enfoca a la detección de parásitos en sangre. Debido a que las parasitemia son variables, es preciso tomar muestras en el rebaño o muestras repetidas si hubiese alguna sospecha. La emaciación y la anemia también pueden deberse a la Anaplasmosis, Babesiosis, Carhunco Leptospirosis, Rabia desmodina, Fasciola hepática, y Carhunco. (Vargas, 2014, p. 32).

#### **2.8.4.1 Anaplasma.**

Los signos de la enfermedad son inapetencia, elevación de la temperatura corporal. La anemia es notable y a medida que avanza la enfermedad se observa ictericia y una marcada pérdida de peso. No se presenta hemoglobinuria, pero la orina puede tener color marrón debido a la presencia de pigmentos biliares. En hembras preñadas pueden presentarse abortos (Celi, 2013, p.11).

#### **2.8.4.2 Babesiosis.**

Los signos se presentan de 2 a 3 semanas después de la infestación de la garrapata, el periodo de infestación después de la inoculación de sangre es de 5 a 12 días (Vargas, 2014, p.25).

Los animales que padecen esta enfermedad presentan fiebre, hemoglobinuria anemia e ictericia. Tomando en cuenta que los signos clínicos de anemia no son los que provoca la muerte al animal, en cambio los metabolitos del parásito activan los mecanismos fisiológicos, los cuales terminan en una inflamación generalizada, shock y muerte del mismo. (Oñate, 2015, p.26).

#### **2.8.4.3 Carbunco.**

Se puede confundir con esta enfermedad debido a la apariencia macroscópica del bazo (Celi, 2013, p.15).

#### **2.8.4.4 Leptospirosis.**

Esta enfermedad puede presentar ictericia, muerte en terneros y abortos en adultos (Celi, 2013, p.15).

#### **2.8.4.5 Botulismo bovino (*Mal del Aguaypé*).**

Caracterizada por debilidad de los miembros posteriores y luego parálisis. No se observa hipertermia ni ictericia (Celi, 2013, p.16).

#### **2.8.4.6 *Rabia desmodina*.**

Es una enfermedad transmitida por el desmodun rotundum, se caracteriza por balanceo, debilitamiento y parálisis del tren posterior, se tropiezan con facilidad. Al 3 al 5 día cae y no se vuelve a levantar (Celi, 2013, p.31).

#### **2.8.4.7 *Fasciola hepática*.**

Es una enfermedad causada por la infestación por Fasciola. Se caracteriza por presentar insuficiencia hepática aguda o crónica. Anemia, pérdida de peso, edema sub-mandibular y palidez de mucosas (Celi, 2013, p.32).

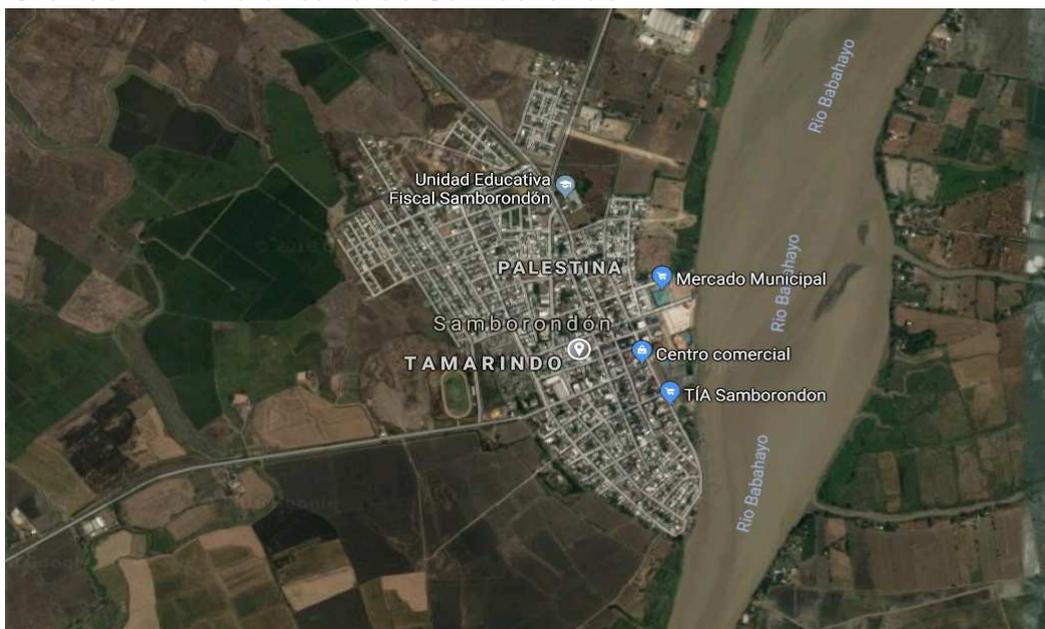
### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Localización

El presente trabajo de titulación se llevó a cabo en las zonas de Salitre - Samborondón de la provincia del Guayas, de dos haciendas en cada lugar de las cuales fueron: la hacienda “El Encanto Uno” y la finca de “La Germinia” en la zona de Samborondón; la hacienda “El Encanto Dos” y la hacienda “El Destino” en la zona Salitre en Candilejo. El diagnóstico de laboratorio se desarrolló en las instalaciones del laboratorio veterinario en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil para la detección e identificación del parásito en las muestras obtenidas.

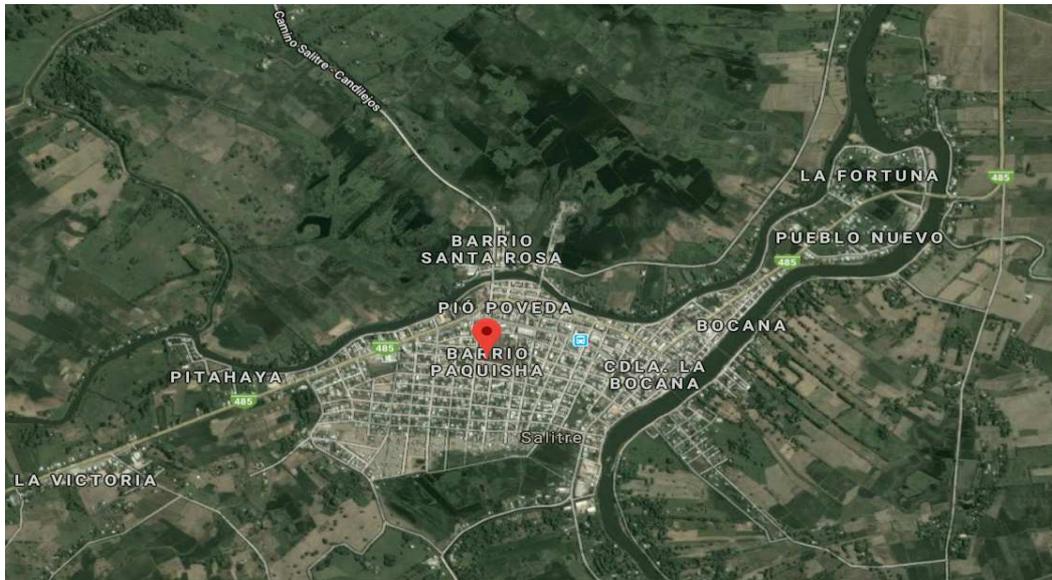
#### 3.2 Ubicación

**Gráfico 1. Zona urbana de Samborondón.**



**Fuente:** Google Maps, 2018.

## Gráfico 2. Zona urbana de Salitre.



Fuente: Google Maps, 2018.

### 3.3 Características climáticas

En las dos zonas de la provincia del Guayas se presenta el mismo clima que es sumamente cálido de gran humedad, se ubica en la zona de clima tropical mega térmico, sintiéndose con mayor rigidez en la época de invierno, su temperatura diaria oscila entre 26 a 27 ° C. y en el verano la temperatura y grado de humedad descienden considerablemente hasta 20 ° C. La existencia de dos estaciones, seca y lluviosa, marca todo el devenir del territorio. Los meses de lluvias que van desde diciembre a abril establecen al sistema territorial como un gran humedal en el que el agua de precipitación se transforma en el recurso primordial que se relaciona con todas las actividades de los moradores del cantón.

### 3.4 Materiales

De campo:

- Ganado mestizo.
- Guantes.
- Jeringas de 3 a 5 ml.
- Agujas de calibre 14 - 18.

- Hielera grande.

En el consultorio veterinario de la Universidad Católica.

De Laboratorio:

- Mandil.
- Microscopio.
- Papel.
- Bolígrafo.
- Muestras de sangre venosa.
- Tubo de ensayo.
- Porta objeto.
- Pipetas.
- Algodón.
- Soporte para porta objetos.
- Vaso de Coplin

Reactivos:

- Aceite de inmersión.
- Tinción de giemsa.
- Metanol.

### 3.5 Población de estudio

Se trabajó con un universo de 200 animales de las cuales con una fórmula estadística se estableció una muestra finita de 132 muestras sanguíneas, la fórmula que se utilizó fue:

$$n = \frac{Z^2 p x q N}{e^2 (N-1) + Z^2 p x q}$$

Donde:

**n** = tamaño de muestra, **N** = población o universo, **Z** = nivel de confianza, **p** = Probabilidad a Favor, **q** = Probabilidad en contra y **e** = Error muestral.

### 3.6 Tipo de estudio

El presente estudio es un diseño cuantitativo no experimental observacional, transversal y descriptivo que tuvo como objetivo de determinar la prevalencia de Tripanosomas.

### 3.7 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se empleó la herramienta de Excel donde, se registró todos los datos correspondientes a las variables en estudio y, mediante una estadística simple, se presentaron los resultados promediales y porcentuales.

Número de Casos POSITIVOS

$$\text{PREVALENCIA} = \frac{\text{Número de Casos POSITIVOS}}{\text{Numero de MUESTRA}} \times 100$$

### 3.8 Variables de estudio

Las variables evaluadas fueron las siguiente en este estudio:

#### Variabes dependientes:

- Prevalencia de Tripanosoma.

#### Variabes independientes:

- Sexo:
  - Macho
  - Hembra
- Edad,
- Raza:
  - Puras
  - Mestizas
- Procedencia:
  - Hda. "El Encanto Uno".
  - Fca. "La Germinia".
  - Hda. "El Encanto Dos".
  - Hda. "El Destino"

- Sintomatología:
  - C.C. (emaciación).      - Edema.
  - Anemia.                      - Inflamación de Ganglios.
  - Anorexia.

### **3.9 Manejo del ensayo.**

En el manejo del ensayo se realizó una encuesta general en cada una de las haciendas para recopilar información acerca del sistema de producción, manejo sanitario, tipo de alimentación y presencia de otras especies domésticas. También se realizó una hoja de registros por cada cabeza de ganado bovino muestreado que se incluyó con las variables como sexo, edad, raza, procedencia y Sintomatología afines a la enfermedad.

Se procedió después a la recolección de la muestra sanguínea tomando a la vena coxígea el punto de extracción. Primeramente, nos colocamos el mandil y los guantes de látex, después para la extracción de la sangre utilizamos una jeringa de 5ml con una aguja de calibre 16 colocando la aguja con el bisel hacia abajo porque después imposibilita el paso de la sangre venosa, al terminar de extraer la sangre se hizo dos procedimientos el primero se colocó directamente a los tubos de tapa lila para ser llevados a la u. c. s. g. para hacer el frotis sanguíneo, el segundo, la sangre extraída se lo colocó en un porta objeto una gota de sangre para hacer el frotis sanguíneo en el campo y el resto de sangre en los tubos con tapa morada con solución anticoagulante de EDTA, de la cual se agitó de 5 a 8 veces hasta homogenizar la sangre después de unos 5 minutos lo colocamos en la hielera con la identificación del animal para después utilizar la técnica de Giemsa en el consultorio veterinario de la U.C.S.G.

En el consultorio veterinario donde encontramos los reactivos, en el primer procedimiento es lo mismo que el segundo, pero utilizamos los capilares para colocar la gota de sangre en el portaobjeto de la cual fueron fijados con metanol durante 15 minutos en el vaso de Coplin, se dejó secar unos minutos

y se agregó la tinción de Giemsa durante 10 minutos; después se eliminó el exceso con la solución pH 7 o agua destilada y se los colocó en el escurridor para secarse con el ambiente; después se colocó una gotita de aceite de inmersión y colocarle el cubreobjeto.

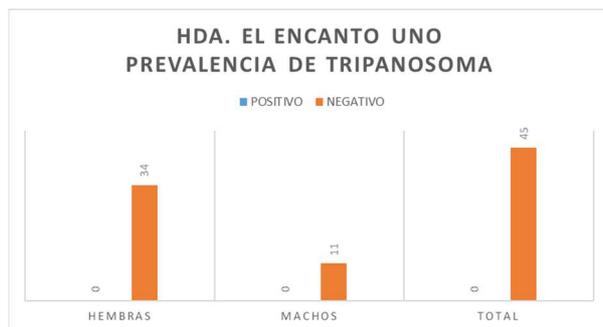
Realizado este proceso se procedió a su observación directa al microscopio utilizando el método en zigzag, con los objetivos 40x y 100x.

El segundo procedimiento fue que los frotis obtenidos del campo fueron fijados con metanol durante 15 minutos, luego se lavó el exceso con solución de pH 7 o agua destilada. Después se agregó la tinción de Giemsa durante 9 minutos, después se eliminó el exceso con la solución pH 7 y se secó al ambiente; se procedió a su observación directa al microscopio utilizando el método en zigzag, con los objetivos 40x y 100x.

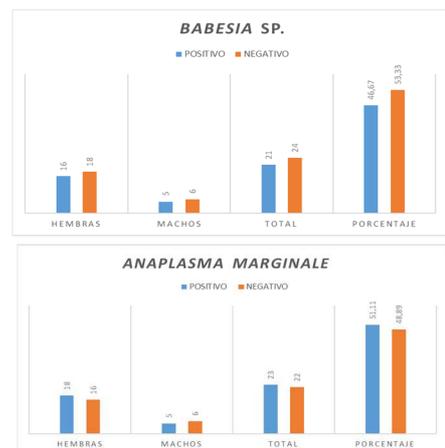
## 4 RESULTADOS

De acuerdo a los datos obtenidos en este trabajo de investigación con el método de la tinción Giemsa, para confirmar la presencia de tripanosoma en las 3 haciendas y 1 finca seleccionadas y con la sintomatología presentada por los animales muestreados, se procedió al estudio de enfermedades causadas por hemoparásitos, obteniendo como resultado 132 bovinos negativos a tripanosoma, de los cuales 21 animales fueron positivos a *Babesia* sp. (46,67%), y 23 animales positivos a *Anaplasma marginale* (51,11%) en la hacienda “El Encanto Uno”.(Gráfico. 1); y 17 animales fueron positivos a *Babesia* sp. (48,57%) y 27 animales positivos a *Anaplasma marginale* (77.14%), en la finca “La Germinia” en Samborondón. (Gráfico. 2)

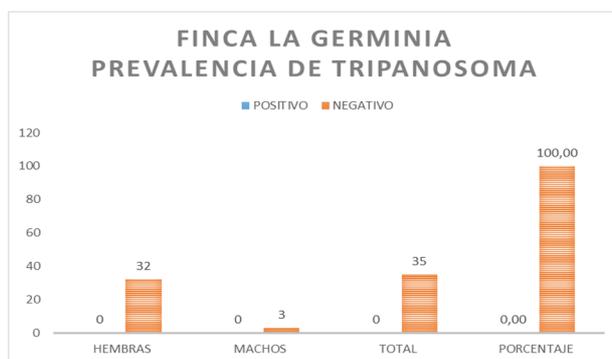
**Gráfico 1.** Prevalencia de *Tripanosoma* sp., *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale* en la Hda. “El Encanto Uno” en Samborondón.



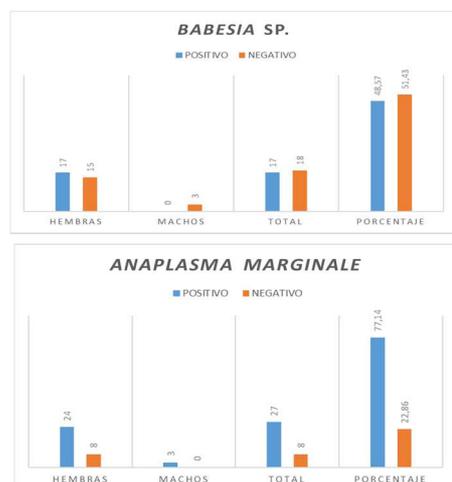
Elaborado por: El Autor.



**Gráfico 2.** Prevalencia de *Tripanosoma* sp., *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale* en la Finca “La Germinia” en Samborondón.

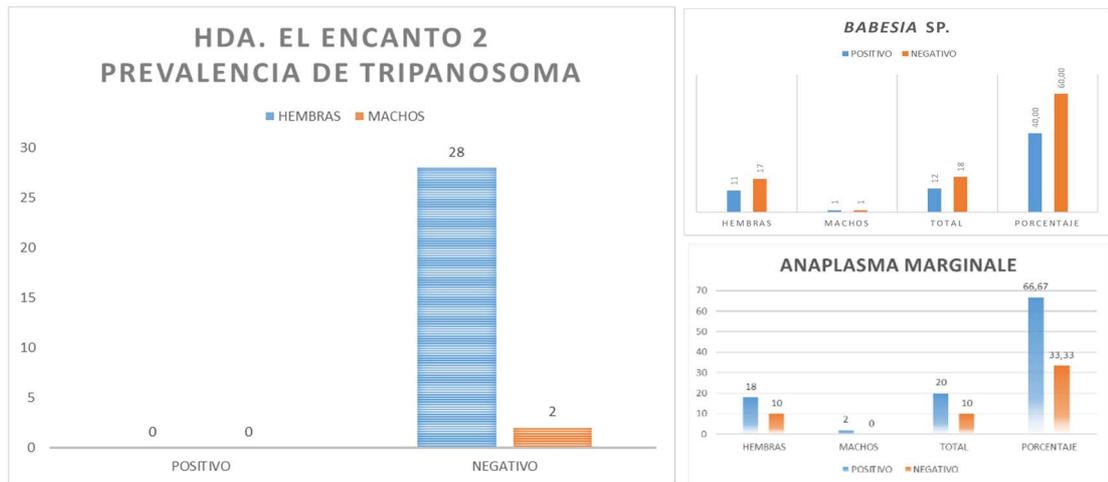


Elaborado por: El Autor.



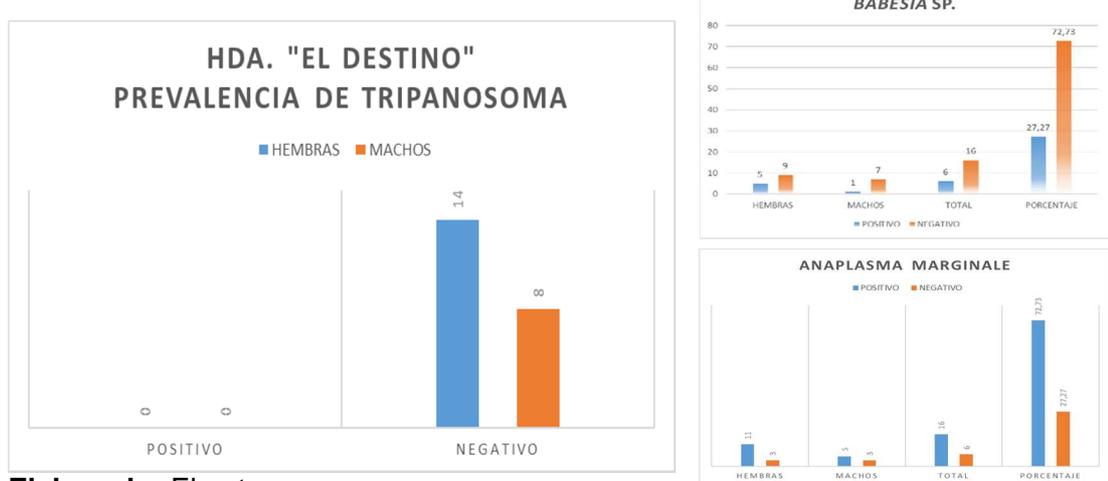
En Salitre- Candilejo en la Hda. “El Encanto Dos”, de los cuales 12 animales salieron positivos a *Babesia* sp. (40%), y 20 animales positivos a *Anaplasma marginale* (66,67%). (Gráfico. 3); y en la Hda. “El Destino” 6 animales positivos a *Babesia* sp. (27,27%) y 16 positivos a *Anaplasma marginale* (72,73%). (Gráfico. 4)

**Gráfico 3.** Prevalencia de *Tripanosoma* sp., *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale* en la Hda. El Encanto Dos en Salitre-Candilejo.



**Elaborado:** El autor.

**Gráfico 4.** Prevalencia de *Tripanosoma* sp, *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale* en la Hda. “El Destino” en Salitre- Candilejo.



**Elaborado:** El autor.

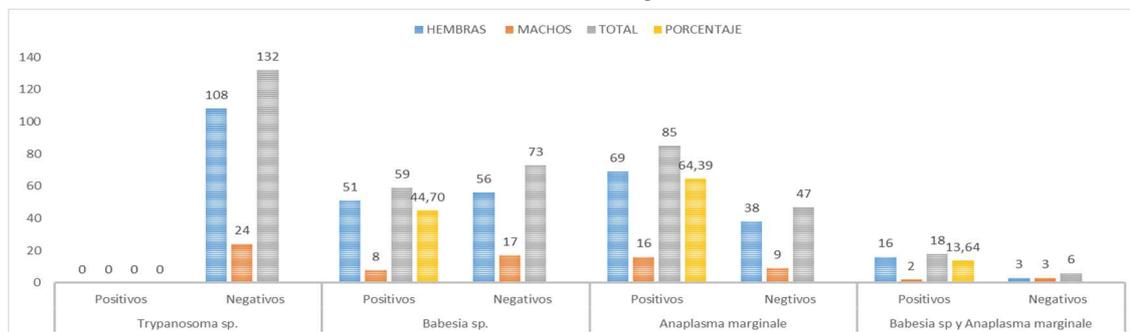
En la tabla 4 podemos observar la prevalencia de los tres hemoparásitos de las Hdas. el Encanto Uno, el Encanto Dos, el Destino y la finca la Germinia; del cual las 132 muestras obtenidas de los animales bovinos negativos a *Trypanosoma* sp. (0%), 59 muestras salieron positivas a *Babesia* sp. (44,70%), 85 muestras a *Anaplasma marginale* (64,39%); por lo tanto, 18 muestras presentaron ambas enfermedades *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale* (13,54%). (Gráfico 5)

**Tabla 4.** Según su prevalencia en general.

	<i>Trypanosoma</i> sp.		<i>Babesia</i> sp.		<i>Anaplasma marginale</i>		<i>Babesia</i> sp y <i>Anaplasma marginale</i>	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
HEMBRAS	0	108	51	56	69	38	16	3
MACHOS	0	24	8	17	16	9	2	3
TOTAL	0	132	59	73	85	47	18	6
(%)	0		44,70		64,39		13,64	

**Elaborado por:** El Autor

**Gráfico 5.** Prevalencia de las enfermedades en general.



**Elaborado por:** El Autor

#### 4.1 Sintomatología de las ganaderías bovinas

En la sintomatología nos dieron resultados como la emaciación que se la clasificó según su condición corporal por categorías, donde, 1 es estar muy flaco a 5 que corresponde a estar muy gordo, que podemos observar en la Tabla 4 que, 10 animales tienen categoría 2 que son flacas (7,58%), 25 animales que tienen categoría 3 que tienen un peso normal (18,84%), 9 animales que tienen categoría 4 que están gordos y 1 animal que tiene categoría 5 que está muy gordo (7,58%), en la Hda. “El Encanto Uno”; en la Finca “La Germinia” tenemos 7 animales de categoría 2 que son flacas

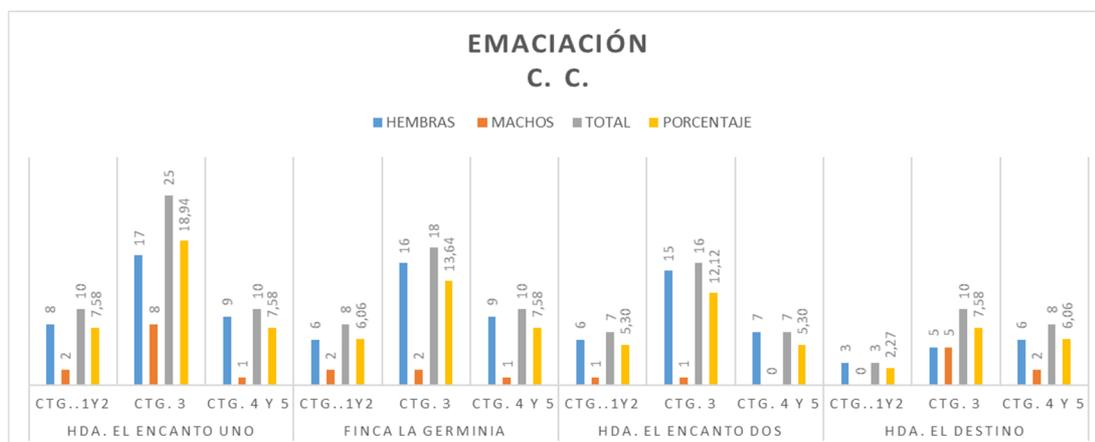
(6.06%), 18 animales de categoría 3 que tienen peso normal (13,64%) y 10 animales de categoría 4 que están gordos (7,58%), en la zona de Samborondón. (Tabla 5)

**Tabla 5.** Según el grado de Emaciación.

C.C.	Hda. El Encanto uno			Finca La Germinia			Hda. El encanto dos			Hda. EL Destino			Total
	Ct. 1 y 2	Ct.3	Ct. 4 y 5	Ct. 1 y 2	Ct.3	Ct. 4 y 5	Ct. 1 y 2	Ct.3	Ct. 4 y 5	Ct. 1 y 2	Ct.3	Ct. 4 y 5	
Hembras	8	17	9	6	16	9	6	15	7	3	5	6	107
Machos	2	8	1	2	2	1	1	1	0	0	5	2	25
Total	10	25	10	8	18	10	7	16	7	3	10	8	132
(%)	7,58	18,94	7,58	6,06	13,64	7,58	5,30	12,12	5,30	2,27	7,58	6,06	100,00

**Elaborado por:** El Autor

**Gráfico 6.** Presencia de Emaciación (descompensación corporal) en los animales observados.



**Elaborado por:** El Autor.

En Salitre- Candilejo en la Hda. “El Encanto Dos” tenemos 7 animales con categoría 2 que son flacas (5,30%), 16 animales de categoría 3 que tienen un peso normal (12,12%) y 6 animales de categoría 4 que están gordas (5,30%); en la Hda. “El Destino” tenemos 3 animales tienen categoría 2 que son flacas (2,27%), 11 animales de categoría 3 que tienen un peso normal (7,58%) y 8 animales de categoría 4 que están gordos (6,06%). (Gráfico 6)

La anemia se lo detectó según el método de la Famacha donde se establece 5 categorías. Las categorías 1 y 2 corresponden a las tonalidades más oscuras. La Categoría 3 se califica como punto intermedio.

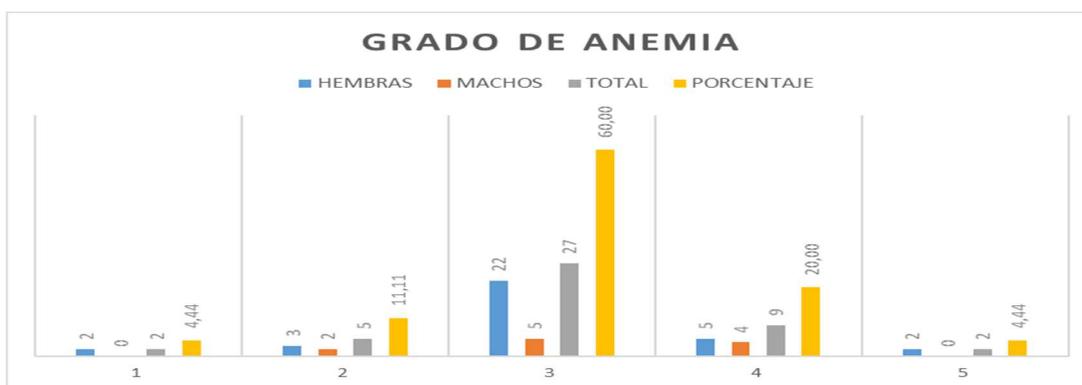
Las categorías 4 y 5 son animales en estado anémico riesgoso o severo. Tenemos 7 animales con categorías 1 y 2 (15,55%); 27 animales con categoría 3 (60%), 9 animales con categoría 4 (20%) y 2 animales de categoría 5 (4,44%), en la Hda. “El Encanto Uno” (Tabla 6; Gráfico 6); 5 animales de categoría 2 (22,73%), 15 animales con categoría 3 (68,18%) y 2 animales de categoría 4 (9,09%), en la Finca “La Germinia”. (Tabla 7; Gráfico 8)

**Tabla 6.** Clasificación según su grado de anemia: Hda “El Encanto Uno”.

ANEMIA	1	2	3	4	5	TOTAL
Hembras	2	3	22	5	2	34
Machos	0	2	5	4	0	11
Total	2	5	27	9	2	45
( % )	4,44	11,11	60,00	20,00	4,44	100,00

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 7.** Clasificación según método de la “FAMACHA”: Hda. “El Encanto Uno”.



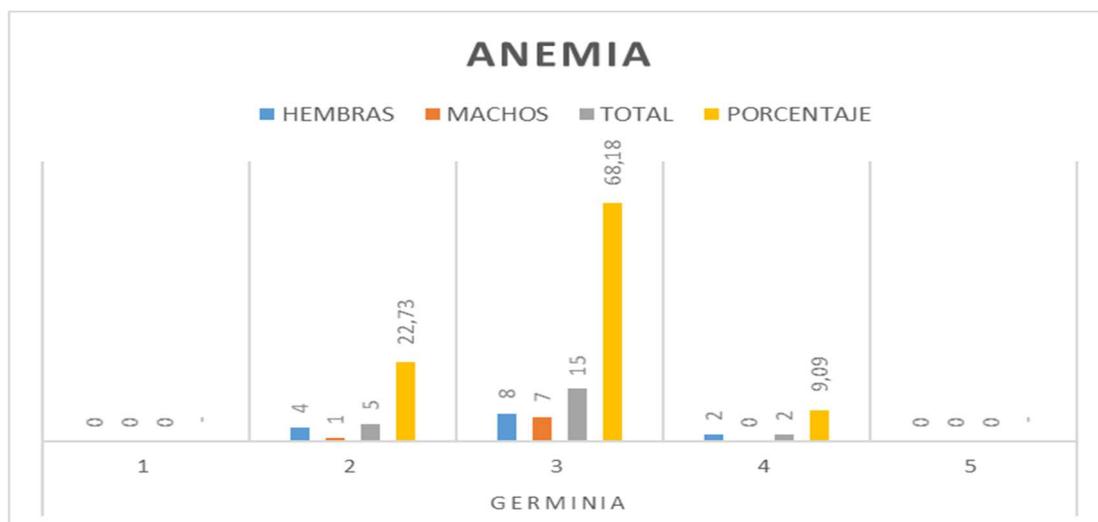
**Elaborado por:** El Autor.

**Tabla 7.** Clasificación según su grado de anemia: Finca “La Germinia”.

ANEMIA	1	2	3	4	5	TOTAL
Hembras	0	4	8	2	0	14
Machos	0	1	7	0	0	8
Total	0	5	15	2	0	22
( % )	-	22,73	68,18	9,09	-	100,00

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 8.** Clasificación según método de la “FAMACHA”: “Finca La Germinia”.



**Elaborado por:** El Autor.

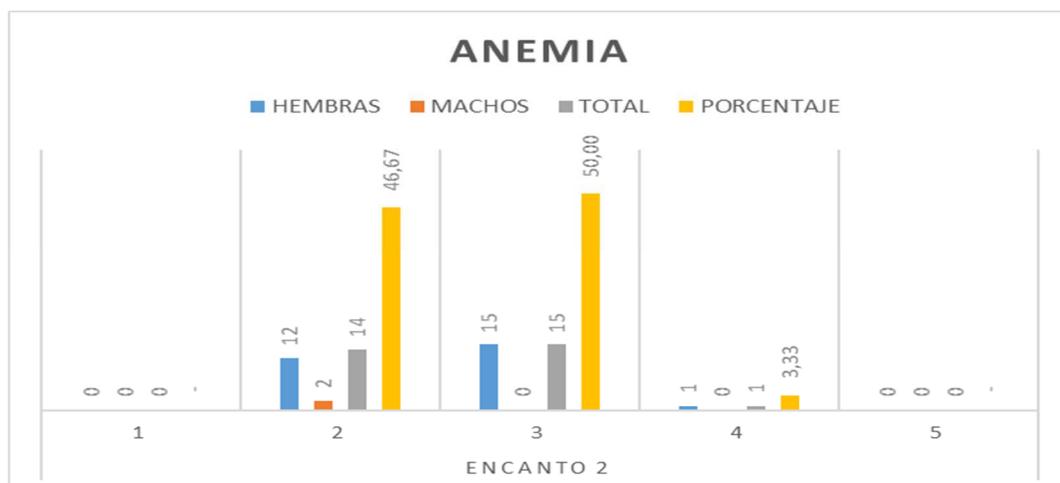
En la Hda. “El Encanto Dos” 14 animales están en la categoría 2, 15 animales en categoría 3 y 1 animal en categoría 4 (Tabla 8; Gráfico 9); en la Hda. “El Destino” 5 animales en categoría 2, 15 animales de categoría 3 y 2 animales de categoría 4. (Tabla 9; Gráfico 10)

**Tabla 8.** Clasificación según su grado de anemia: Hda. “El Encanto Dos”.

ANEMIA	1	2	3	4	5	TOTAL
Hembras	0	12	15	1	0	28
Machos	0	2	0	0	0	2
Total	0	14	15	1	0	30
( % )	-	46,67	50,00	3,33	-	100,00

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 9.** Clasificación según método de la “FAMACHA”: Hda. “El Encanto Dos”.



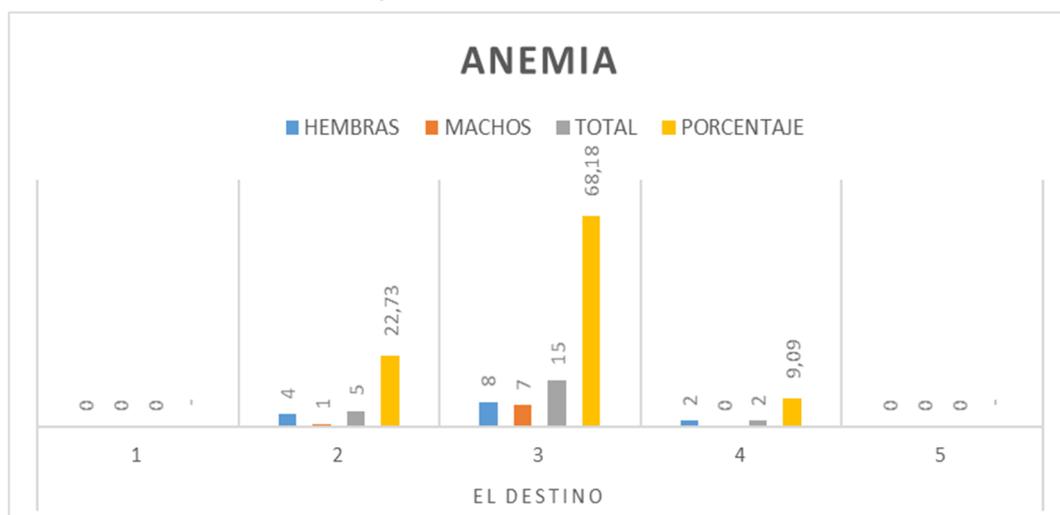
Elaborado por: El Autor.

**Tabla 9.** Clasificación según su grado de anemia: Hda. “El Destino”.

ANEMIA	1	2	3	4	5	TOTAL
Hembras	0	4	8	2	0	14
Machos	0	1	7	0	0	8
Total	0	5	15	2	0	22
(%)	-	22,73	68,18	9,09	-	100,00

Elaborado por: El Autor.

**Gráfico 10.** Clasificación según método de la “FAMACHA”: Hda. “El Destino”.



Elaborado por: El Autor.

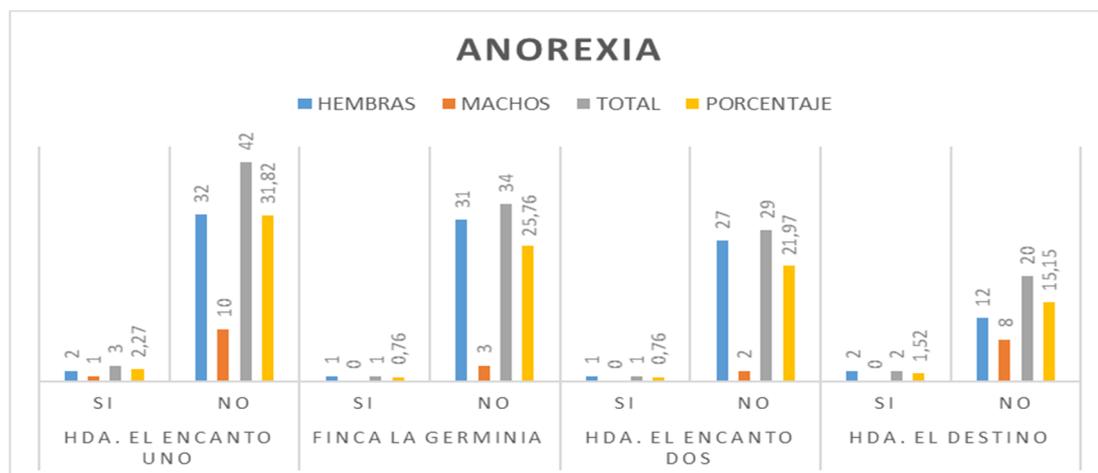
La anorexia se detectó de 132 animales que 3 animales presentan anorexia en la Hda El Encanto Uno y 1 animal presenta anorexia en la finca la Germinia en Samborondón. En la Hda. El Encanto Dos 1 animales presenta anorexia y 2 animales presentan anorexia en la Hda. El Destino en Salitre-Candilejo. (Tabla 10; Gráfico 11)

**Tabla 10.** Según el grado de anorexia en las diferentes ganaderías.

ANOREXIA	Hda. El Encanto uno		Finca La Germinia		Hda. El encanto dos		Hda. EL Destino		TOTAL
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
HEMBRAS	2	32	1	31	1	27	2	12	108
MACHOS	1	10	0	3	0	2	0	8	24
TOTAL	3	42	1	34	1	29	2	20	132
PORCENTAJE	2,27	31,82	0,76	25,76	0,76	21,97	1,52	15,15	100,00

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 11.** Presencia de anoréxica en la ganadería de la Hda. El Encanto Uno, la finca la Germinia, la Hda El Encanto Dos y la Hda. el Destino.



**Elaborado por:** El Autor.

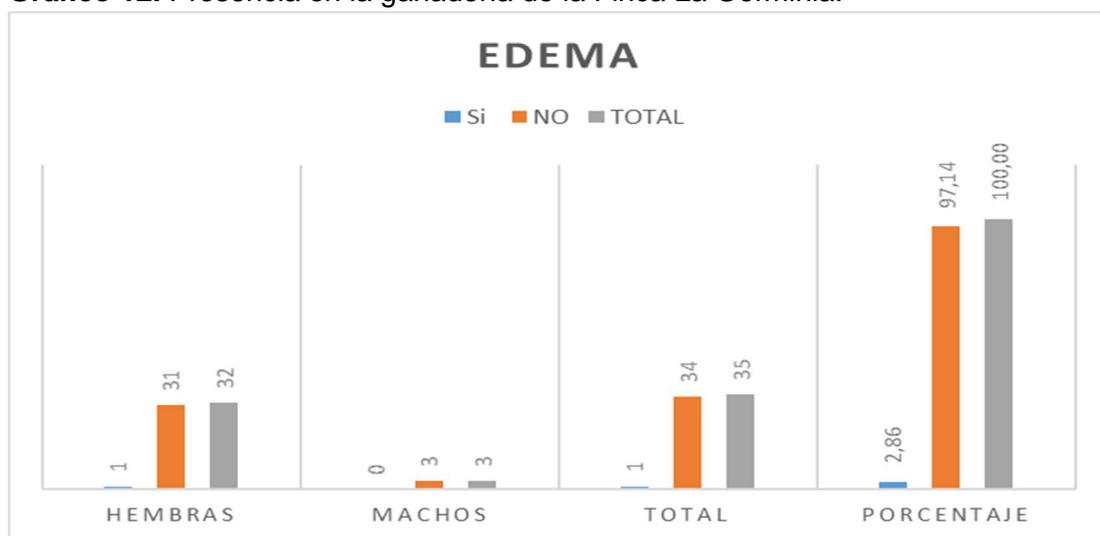
En edemas solo 1 animal de la Finca La Germinia presento y en inflamación de ganglios linfáticos ninguno (Tabla 11; Gráfico 12).

**Tabla 11.** Presencia en “La Finca la Germinia”.

EDEMA	Si	NO	TOTAL
HEMBRAS	1	31	32
MACHOS	0	3	3
TOTAL	1	34	35
PORCENTAJE	2,86	97,14	100,00

**Elaborado por:** El Autor.

**Gráfico 12.** Presencia en la ganadería de la Finca La Germinia.



**Elaborado por:** El Autor.

## 4.2 Pruebas de significancia

Utilice la prueba de la “ANOVA UNILATERAL” para determinar la significancia de tripanosoma sp. en el ganado bovino de la cual utilice el método de Tukey y para determinar babesia spp y anaplasma marginale utilice el método de Fisher con todas las variables en cuestión. (Tabla 12)

**Tabla 12:** ANOVA Unilateral: C. Co., °C., Anemia, Anorexia, Edema, Ganglio...

Fuente	GL	SC	Cm	F	P
Factor	8	131526,9	16440,9	83897,63	0
Error	953	186,8	0,2		
Total	961	131713,7			

S = 0,4427 R<sup>(2)</sup>. = 99,86% R<sup>(2)</sup> (ajustado) = 99,86%

El valor de R<sup>(2)</sup> ajustado (99,86 %) explica los factores e interacciones. La diferencia de R<sup>(2)</sup> es atribuible a otras variables o es un factor de ruido.

**Elaborado por:** El Autor.

En la tabla 13 donde agrupamos la información utilizando el método de Tukey que hace la correlación de mi trabajo entre las variables correspondiente a la **anemia, temperatura y condición corporal (emaciación)** que son significativas mientras que la **Anaplasma marginale, Babesia sp, Anorexia, Tripanosoma sp., Inf. de los ganglios linfáticos y edema** en las partes de patas posteriores, inferiores y tronco no existe ninguna significancia alguna. Este resultado nos quiere decir que no hay presencia de *Tripanosoma sp.* en los cantones de Salitre y Samborondón.

**Tabla 13.** Método Tukey.

	N	Media	Agrupación			
°C	107	37,896	A			
Emaciación	107	3,075		B		
Anemia	107	2,850			C	
<i>A. marginale</i>	107	0,654				D
<i>Babesia sp.</i>	107	0,467				D
Anorexia	106	0,047				E
<i>Trypanosoma sp.</i>	107	0,00				E
Ganglios	107	0,00				E
Edema	107	0,00				E

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

**Elaborado por:** El Autor.

Utilizando el método de Fisher en la tabla 14 resulto que las medias con una misma letra en común no son significativas como es el caso de **anorexia, Trypanosoma sp, inf. de los ganglios, edema** en las que no existe significatividad, por lo contrario, la **anemia, Anaplasma marginale, Babesia sp.** es significativa, así como la temperatura y condición corporal. Esto quiere decir que tiene correlación la anemia con la temperatura y condición corporal se atribuyen directamente a la infección de las enfermedades *Babesia sp.* y *Anaplasma marginale*.

**Tabla 14.** Método Fisher.

	N	Media	Agrupación					
°C	107	37,896	A					
Emaciación	107	3,075		B				
Anemia	107	2,850			C			
<i>A. marginale</i>	107	0,654				D		
<i>Babesia</i> sp.	107	0,467					E	
Anorexia	106	0,047						F
<i>Trypanosoma</i> sp.	107	0,00						F
Ganglios	107	0,00						F
Edema	107	0,00						F

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

**Elaborado por:** El Autor.

## 5 DISCUSIÓN

Según el estudio realizado en este trabajo se corrobora que de los animales estudiados en las zonas de Salitre y Samborondón; de las haciendas el encanto uno, finca la Germania, hacienda el encanto dos y hacienda el destino no se encontró evidencia de tripanosoma a pesar de que hace 3 años se presumía la presencia de este parásito, pero no había estudio que se haya confirmado.

Este estudio coincidió el trabajo de Oñate (2015) en la provincia del Pichincha, obtuvo una prevalencia del 23,1% de hematozoarios, el 93,3% correspondiente al género *Anaplasma* spp.; el 6,7% a los géneros *Anaplasma* spp y *Babesia* spp.; y el 0 % al género *Tripanosoma Evansi* utilizando frotis sanguíneo de gota fina, expuesto a la técnica de tinción giemsa; el hematocrito que media las muestras de sangre con anticoagulante (EDTA); las PST para evaluar la sangre sin anticoagulante y también coincidió con Vargas (2014) en la provincia del Napo que presentó hemoparásitos distribuidos de la siguiente manera: *Babesia bigemina* 43,6 %, *anaplasma marginale* 20 % eh infecciones mixtas 5,5 % en donde se encontró una diferencia significativa con mayor presencia de *Babesia bigemina* frente a la *Anaplasma marginale*. No se encontró ningún animal con tripanosoma ya que no existía el vector principal que es el tábano, pero la garrapata también es la causante en un menor grado de ser el vector de dicho hemoparásito; para el diagnóstico utilizo dos técnicas: la primera técnica la del frotis sanguíneo in situ obtenido de la vena marginal de la oreja y la del frotis sanguíneo realizado en el laboratorio a partir de las muestras de sangre tomadas de la vena coccígea enviadas en tubos de ensayo con anticoagulante (EDTA).

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Los resultados negativos por la técnica de tinción de Giemsa determinan que en los cantones de Salitre y Samborondón, no presenta la infección de *Trypanosoma* sp. en bovinos.
- En esta investigación no se comprobó la presencia de *Trypanosoma* sp. con la técnica de “Tinción por Giemsa” pero si hubo evidencia de *Babesia* spp y *Anaplasma marginale*.
- En la zona no existe un verdadero control de vectores, encaminado a prevenir el contacto insecto-bovino.

### 6.2 Recomendaciones

- Realizar otras investigaciones que permitan establecer la o las especies de *Trypanosoma* presentes en la zona en estudio, y a la vez establecer también su distribución, aplicando otras técnicas diagnósticas.
- Tomar en cuenta anamnesis y sintomatología clínica compatible con tripanosomiasis en futuras investigaciones, con el fin de incrementar las posibilidades de identificar el agente etiológico.
- Ejecutar estudios sobre los posibles vectores que puedan estar interviniendo en el desarrollo y transmisión de tripanosomas en el cantón Salitre y Samborondón en la provincia del Guayas.
- Establecer métodos diagnósticos para la detección de tripanosoma en los protocolos rutinarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias Coronado, L., 2005. "Identificación de antígenos variantes e invariantes en varios aislados de tripanosoma evansi que exhibe reactividad cruzada de T. vivax". Recuperado de: <http://159.90.80.55/tesis/000130451.pdf>.
- Asamblea Mundial de delegados de la O.I.E., 2013, "Manual terrestre de la O. I. E." Recuperado por: <http://www.oie.int/es/normas/manual-terrestre/>
- Asociación Senepol Colombia Departamento Técnico Santafé de Bogotá D.C., 2015. "Tripanosomiasis bovina, ¿Qué es? Y ¿Por qué no representa un riesgo para el ganado Senepol?".
- Benavides, E., Villamil, L. y Romero, J., 2016. "Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático".
- Botero, F., 2003. "Prevalencia de (Trypanosoma cruzi) en reservorios domésticos en la parroquia Salatí, cantón Portovelo". Recuperado de: [docplayer.es/73194904-Universidad-tecnica-de-machala-facultad-de-ciencias-agropecuarias-escuela-de-medicina-veterinaria-y-zootecnia-trabajo-de-titulacion.html](http://docplayer.es/73194904-Universidad-tecnica-de-machala-facultad-de-ciencias-agropecuarias-escuela-de-medicina-veterinaria-y-zootecnia-trabajo-de-titulacion.html).
- Buscaglia, C., 2000. "Análisis funcional del antígeno Análisis funcional del antígeno repetitivo presente en la trans-repetitivo presente en la trans-sialidasa de Trypanosoma cruzi". Recuperado de: [http://digital.bl.fcen.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n3249\\_Buscaglia.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/download/tesis/tesis_n3249_Buscaglia.pdf).
- Cano Ortega, J., 2008. "Aplicación de los sistemas de información geográfica al estudio de la transmisión de la tripanosomiasis africana en los focos de kogo y mbini, guinea ecuatorial". Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/8239/1/T30591.pdf>.
- Campos, A., Rubio M., Martínez T., Hernández L., Martínez S. y Manning R., 2017. "Enfermedad de Chagas: vectores". Recuperado de:

[https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68\\_1/PDF/Enfermedad\\_de\\_Chagas\\_vectores.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/Enfermedad_de_Chagas_vectores.pdf).

Celi, M., 2013. "Diagnóstico de anaplasma spp. y babesia spp. en el ganado bovino que se faena en el camal frigorífico "cafrilosa" de Loja mediante la técnica de giemsa".

Concha Valdez, F., 2015. "Diagnostico serológico de la enfermedad de Chagas validación del antígeno Hierro Superoxido dismutaza excretada de Trypanosoma cruzi." Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=57249>.

Departamento de Laboratorio Clínico. Hospital de Clínicas, 2004, "Selección, Recolección, Conservación Y Transporte". Recuperado por: <https://es.scribd.com/doc/13649848/Manual-de-Toma-de-Muestras-Para-Estudio-Bacteriologico-Parasitologico-y-Micologico>.

Desquesnes M., 2004. "Livestock trypanosomoses and their vectors in Latin America".

Espinosa, T. 2017. "Prevalencia de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en explotaciones ganaderas del sector este de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador".

Galvis Cossío, N., 2003. "Tripanosomiasis bovina en la provincia Yacuma del departamento de Beni".

Gómez, E., Boada A., Bretaña A., Contreras M., García F. y Reyna A., 2014. "Morfometría Comparativa de Cinco Aislados Venezolanos de *Trypanosoma vivax*". Recuperado por: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-65762014000100005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762014000100005)

Guzmán, D., 2015, "Caracterización de la distribución poblacional y dispersión local en diferentes micro-hábitats de *Triatoma dimidiata* y su efecto en la prevalencia y distribución de la infección por *Trypanosoma cruzi*" Recuperado por:

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42504/GuzmanGomezDaniel.pdf;jsessionid=01BCDF0B20323E576F5A06F76BCFEB9F?sequence=2>.

INTA, 2018. "Tripanosomiasis Bovina en rodeos lecheros en Santa Fe". Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/trypanosomiasis-bovina-en-rodeos-lecheros-de-santa-fe>.

Livexlab, 2014." Procedimiento operativo estándar toma y envió de muestras al laboratorio manual de procedimientos". Recuperado de: <http://www.livex.com.ec/uploads/documentos/Manual%20de%20Toma%20de%20muestras.pdf>.

Larreautegui, D., 2011. "Enfermedad de Chagas en el Ecuador 100 años de historia, Actualización 2011". Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/50321101/Revision-Chagas-100-anos-en-Ecuador>.

Martínez, A. y Rojo, F., 1987. "Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos" 7ª. Edición

Medina, V.,2017. "Diagnóstico de los hemotropicos anaplasma marginale, Tripanosoma spp. y Babesia spp. en tres fincas Ganaderas de la provincia de Pastaza, Ecuador".

Mendoza, K., 2017. "Incidencia de Anaplasma bovis (Anaplasma margínale) en hatos bovinos de las asociaciones ganaderas del cantón Baba". Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22805>.

Ministerio de Salud Pública, 2013. "Manual de procedimientos del Subsistema alerta acción SIVE – ALERTA." Disponible en: <http://salud.gob.ec>

Miranda, M. y Gonzales, J.L., 2010. "Evaluación epidemiológica de la tripanosomiasis bovina en el pantanal de San Matías." Recuperado de: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/MIRANDA%20NARCO-20101122-110516.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/MIRANDA%20NARCO-20101122-110516.pdf).

Narro J., Alcocer S., Pérez J., Ruiz R., Sandoval R., Gonzales L., 2003. "Manual de Practicas de Clínica en Bovinos". Recuperado en: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Manuales/22\\_CLINICA\\_BOVINOS.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Manuales/22_CLINICA_BOVINOS.pdf).

OIE (2015) Organización Mundial de Sanidad Animal.

Oñate Y., 2015. "Determinación de la prevalencia de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis en el hato lechero de la hacienda Jhomar cantón Pedro Vicente Maldonado, enero y febrero ,2015". Recuperado por: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4643/5/UDLA-EC-TMVZ-2015-16.pdf>.

Ortega (2014) "Diseño y Optimización de un protocolo de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) para la identificación molecular de Trypanosoma vivax en el ganado bovino".

Planchart, S., 2014. "Consulta practica (Parasitología clínica)". Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ycRYBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=tripanosomiasis+en+el+ganado+bovino+ecuador&ots=IZW9JNA8u4&sig=2vJopljCtZbV6RBP9anJ5sGb\\_EM#v=onepage&q&f=falsa](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ycRYBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=tripanosomiasis+en+el+ganado+bovino+ecuador&ots=IZW9JNA8u4&sig=2vJopljCtZbV6RBP9anJ5sGb_EM#v=onepage&q&f=falsa).

Peña, V. y Sandoval, K. 2014. "Determinación de poblaciones de parásitos gastrointestinales y Hemoparásitos en bovinos *Bos indicus* ubicados en la finca Matepantano municipio de el Yopal, Casanare".

Ramírez, A. R.,2015. "Evaluación Clínica, patológica y proteómica de dos aislados venezolanos de Trypanosoma vivax. Recuperado por: <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/13244/2016000001279.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Ramírez, F. V., 2007. "Diagnóstico de Hemoparásitos en equinos en la región del pacifico de Nicaragua utilizando frotis sanguíneo". Recuperado por: <http://repositorio.una.edu.ni/1375/1/tnl73r173.pdf>.

- Rodríguez, A., 2017." Caracterización molecular mediante clonación y secuenciación de regiones ITS de diferentes aislados de *Trypanosoma* sp. en Ecuador." recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/13251/1/T-ESPE-057294.pdf>.
- Rodríguez Gómez, H., 1964. "Contribución al estudio de la tripanosomiasis bovina, por medio de la fijación de complemento". Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6107620>.
- Rodríguez R., Quiñonez F, Ramírez G y Ruiz, H.; 2003. "Presencia del género *Trypanosoma* en la garrapata *Boophilus microplus* en el trópico mexicano". Recuperado por:
- Soto, K., 2010. "determinación de la prevalencia de anaplasmosis en el ganado bovino faenado en la empresa metropolitana de rastro de Quito (EMRQ) mediante la aplicación de las técnicas de diagnóstico: microscopía de frotis sanguíneos, reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y ensayo inmunoenzimático competitivo (cELISA).
- Suárez, C., García, F., Román, D., Coronado A., Perrone T., Reyna, A. y Parra N., 2009. "Factores de riesgo asociados a la tripanosomiasis bovina en explotaciones ganaderas de Venezuela". Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692009000400002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000400002).
- Suazo Cortez, R., 2015. "Prevalencia y factores de riesgo asociados a tripanosomiasis en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en el estado de Veracruz, México". Recuperado de: <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/39906>.
- Tamasaukas, R., Purroy, R., Rodríguez, H., Ruiz, I., Roa, N. y Labrador, C., 2002. "Seroprevalencia de tripanosomiasis y brucelosis bovina en fincas integradas a la producción de maíz, de la zona alta de los

municipios Roscio y Ortiz, estado Guárico, Venezuela”. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/242225474>.

Urbano, J., 2009. “Identificación fenotípica y genotípica de 74 nuevos aislados de tripanosomátidos de seis países de Latinoamérica y España. Recuperado por:

Useche Meneses, J., 2010. “Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de purificación – tolima”. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/5784>.

Vargas, O., 2014. “Prevalencia de Hemoparásitos (Trypanosoma spp, Anaplasma spp., Babesia spp.) en tres núcleos productores bovinos de la parroquia de santa rosa, cantón el Chaco, provincia del Napo”. Recuperado por:

Vega S. y Náquira, C., 2005, “Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de la trypanosomiosis americana (enfermedad de chagas)”. Recuperado de: [http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Manual\\_Enfermedades\\_Chagas.pdf](http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Manual_Enfermedades_Chagas.pdf).

Villar Cleves, C., 2008. “Tripanosomiasis bovina enfermedad hemoparasitaria de las regiones tropicales de Centro y Suramérica.” Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/tripanosomiasis-bovina-enfermedad-hemoparasitaria-t27484.htm>.

Woo P., 1970. “The haematocrit centrifuge technique for the diagnosis of African trypanosomiasis”. Acta tropica 27,384-6. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/17826561\\_The\\_haematocrit\\_centrifuge\\_technique\\_for\\_the\\_detection\\_of\\_Trypanosomes\\_in\\_blood](https://www.researchgate.net/publication/17826561_The_haematocrit_centrifuge_technique_for_the_detection_of_Trypanosomes_in_blood)

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Hoja de registro de la Hda. “El Encanto Uno” (Samborondón).**

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGLIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
1	151	4 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,8	3	No	No	No	-	+	-
2	21	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	38,1	3	No	No	No	-	+	-
3	29	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,9	3	No	No	No	-	-	+
4	70	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,8	3	No	No	No	-	+	-
5	13	10años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,8	4	No	No	No	-	+	-
6	77	4 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38	3	No	No	No	-	+	-
7	4	6años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	38,1	3	No	No	No	-	-	+
8	126	7 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	38,2	3	No	No	No	-	-	+
9	130	6 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	37,6	4	No	No	No	-	-	+
10	23	7 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	38,2	2	No	No	No	-	+	-
11	88	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	38,5	3	No	No	No	-	+	-
12	28	1,5 años	H	Jersey	El Encanto 1 Samborondón	3	38,2	3	No	No	No	-	-	+
13	137	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	39,3	3	No	No	No	-	-	+
14	15	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38	3	No	No	No	-	-	+
15	135	5 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	37,7	3	No	No	No	-	-	+

**Elaborado por:** El autor.

### Anexo 1.

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICIÓN CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANCIOS	Trypanosoma	Babesia	anaplasma
16	3	4 años	M	Brama	El Encanto 1 Samborondón	3	37,4	4	No	No	No	-	+	-
17	56	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,8	1	No	No	No	-	+	-
18	12	4 años	H	Holstein	El Encanto 1 Samborondón	5	37,5	2	No	No	No	-	-	+
19	95	4 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	37,7	2	No	No	No	-	-	+
20	103	3 años	H	Brama- Brown sui	El Encanto 1 Samborondón	4	38	3	No	No	No	-	+	-
21	7	1,5 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,4	3	No	No	No	-	+	-
22	19	2 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,3	4	No	No	No	-	-	+
23	31	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38	4	No	No	No	-	+	-
24	20	1 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,2	4	No	No	No	-	-	-
25	32	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,6	4	No	No	No	-	+	-
26	21	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,9	5	No	No	No	-	+	-
27	59	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,6	3	No	No	No	-	-	+
28	5	2 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,9	3	No	No	No	-	+	-
29	40	3 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,9	2	No	No	No	-	+	-
30	65	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,5	3	No	No	No	-	-	+

Elaborado por: El Autor.

### Anexo 1.

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
31	25	3 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,3	3	No	No	No	-	-	+
32	182	1,5 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,6	3	No	No	No	-	-	+
33	71	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,6	3	No	No	No	-	-	+
34	13	1,5 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,3	3	No	No	No	-	+	-
35	17	8 años	H	Gyrolando	El Encanto 1 Samborondón	2	37,3	3	Si	No	No	-	+	-
36	78	7 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,7	3	Si	No	No	-	+	-
37	139	5 años	H	Gyr.	El Encanto 1 Samborondón	3	37,7	4	No	No	No	-	-	+
38	55	7 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	37,2	1	No	No	No	-	-	+
39	143	5 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,6	3	No	No	No	-	+	-
40	148	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37,7	3	No	No	No	-	-	+
41	8	1 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38	2	No	No	No	-	-	+
42	69	2 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	38,3	5	No	No	No	-	-	+
43	29	1,5 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	2	37,8	3	Si	No	No	-	-	+
44	155	3 años	H	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	4	37,9	4	No	No	No	-	-	+
45	30	1,5 años	M	Mestizo	El Encanto 1 Samborondón	3	37	3	No	No	No	-	+	-

Elaborado por: El Autor.

**Anexo 2. Materiales de Campo.**



**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 3. Lugar Hda. "El Encanto Uno".**



**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 4.** Ganadería de la Hda. “El Encanto Uno”.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 5.** Toma de temperatura.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 6.** Revisión de parpados por el método "Famacha".



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 7.** Extracción de sangre vía venosa (Vena coxígea).



**Elaborado por:** El Autor

**Anexo 8.** Colocación de la sangre en los tubos de tapa lila (EDTA).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 9. Materiales de laboratorio.**



**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 10. Frotis sanguíneo.**



**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 11.** Utilización de la tinción de Giemsa.



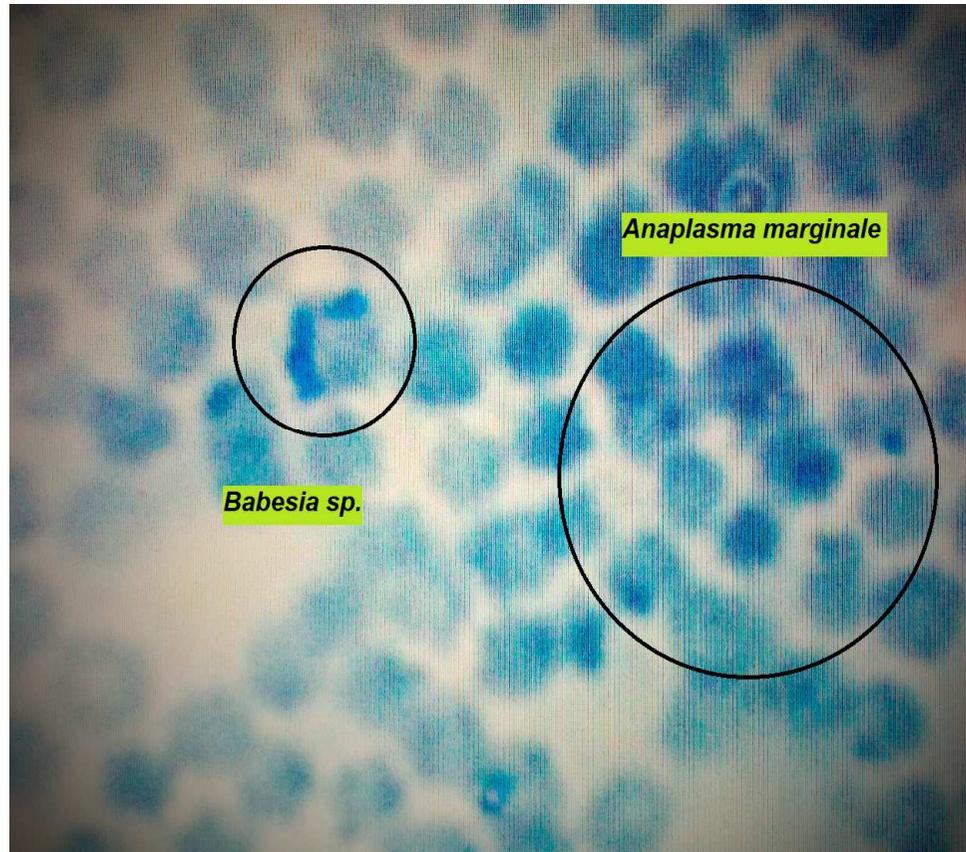
**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 12.** Utilización del microscopio como parte de los materiales de laboratorio.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 13.** Vista macroscópica de la babesia sp. y *Anaplasma Marginale*.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 14. Hoja de Registros de la Hda. "El Encanto Dos" (Salitre- Candilejo).**

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDECENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
46	60	9 años	H	Holstein	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	38	3	No	No	No	-	-	+
47	33	5 años	H	Holstein	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	37,9	3	No	No	No	-	-	+
48	52	5 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,5	3	No	No	No	-	+	-
49	30	8 meses	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	38,2	2	No	No	No	-	+	-
50	Hijo de Corazón	10 meses	M	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,4	2	No	No	No	-	+	+
51	4	8 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	38,7	3	No	No	No	-	+	+
52	Hijo de Polveada	7 meses	M	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	37,9	2	No	No	No	-	-	+
53	82	6 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38	2	No	No	No	-	+	-
54	38	7 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	37,6	2	No	No	No	-	-	-
55	74	4 años	H	Holstein y Brown S.	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	37,6	2	Si	No	No	-	+	-
56	37	10 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,5	3	No	No	No	-	-	+
57	4	5 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	37,8	3	No	No	No	-	-	+
58	123	7 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,7	2	No	No	No	-	+	-
59	103	8 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,2	2	No	No	No	-	-	+
60	119	6 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38	3	No	No	No	-	-	+

**Elaborado por: El Autor.**

### Anexo 14.

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
61	10	4 años	H	Holstein	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	37,8	3	No	No	No	-	-	+
62	146	3 años	H	Holstein	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38	2	No	No	No	-	-	+
63	83	5 años	H	Holstein	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,2	3	No	No	No	-	-	+
64	127	8 años	H	Holstein	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	38,2	3	No	No	No	-	+	+
65	104	7 meses	H	Brown S.	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	38,1	2	No	No	No	-	-	+
66	46	8 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,3	3	No	No	No	-	-	+
67	62	4 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	38	3	No	No	No	-	+	-
68	92	5 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,2	3	No	No	No	-	+	+
69	112	10 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	38	2	No	No	No	-	-	+
70	43	8 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	37,6	3	No	No	No	-	-	+
71	124	8 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	37,8	2	No	No	No	-	-	+
72	108	10 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	38,4	2	No	No	No	-	-	-
73	63	8 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	4	38	2	No	No	No	-	-	+
74	109	5 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	2	37,2	4	No	No	No	-	+	-
75	99	3 años	H	Mestizo	"El Encanto 2" Salitre Candilejo	3	38,8	3	No	No	No	-	+	-

Elaborado por: El Autor.

**Anexo 15. Ganadería de la Hda. “El Encanto Dos”.**



**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 16.** Lugar Hda. “El Encanto Dos” (Salitre- Candilejo).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 17.** Revisión de parpados por el método “Famacha”.



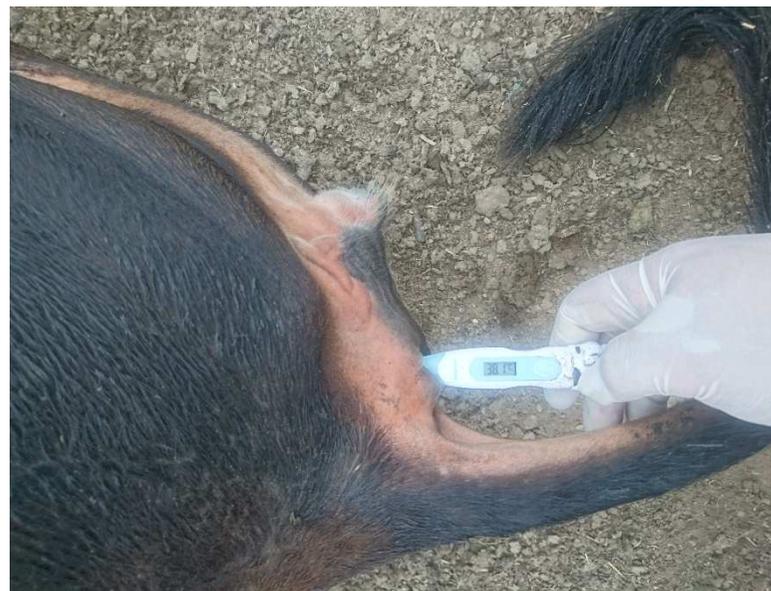
Elaborado por: El Autor.

**Anexo 18.** Observación de edemas en patas e inflamación de ganglios.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 19.** Toma de temperatura.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 20.** Extracción de sangre venosa (vena coxígea).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 21.** Frotis sanguíneo.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 22.** Utilización del alcohol metílico para fijar las muestras sanguíneas.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 23.** Técnica de tinción de Giemsa.



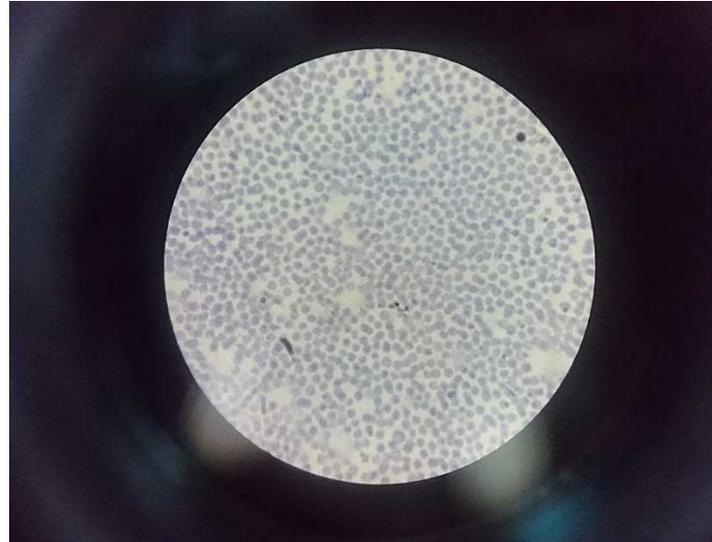
**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 24.** Observación en el microscopio.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 25.** No hay evidencia de *Trypanosoma* sp.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 26. Hoja de Registro finca “La Germinia” (Samborondón).**

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
76	13	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	38	4	No	No	No	-	+	+
77	63	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,8	3	No	No	No	-	+	+
78	109	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	38,4	3	No	No	No	-	-	+
79	99	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,3	3	No	No	No	-	-	+
80	21	6 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	38,4	2	No	No	No	-	+	+
81	18	4 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,3	3	No	No	No	-	-	+
82	54	2 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,1	3	No	No	No	-	-	+
83	22	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,5	2	No	No	No	-	-	+
84	6	5 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,1	3	No	No	No	-	+	-
85	2	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	37,5	4	No	No	No	-	+	+
86	107	4 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,9	2	No	No	No	-	+	+
87	39	6 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,2	3	No	No	No	-	-	+
88	25	4 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,1	3	No	No	No	-	-	+
89	138	8 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	38	2	No	No	No	-	+	+
90	87	8 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,6	3	No	No	No	-	+	-

**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 26.**

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
91	105	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	38,4	3	No	No	No	-	-	+
92	44	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,2	4	No	si	No	-	+	-
93	156	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,5	3	No	No	No	-	-	+
94	72	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,3	2	No	No	No	-	+	+
95	98	2 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,8	3	No	No	No	-	-	-
96	67	9 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,5	2	No	No	No	-	+	+
97	35	2 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	37,4	3	No	No	No	-	+	-
98	49	8 meses	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	38	2	No	No	No	-	-	+
99	14	2 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,8	3	No	No	No	-	+	+
100	18	9 meses	M	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	38,2	2	No	No	No	-	-	+
101	32	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	38,3	3	No	No	No	-	+	+
102	50	6 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	37,2	3	No	No	No	-	-	+
103	36	5 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,9	2	No	No	No	-	-	+

**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 26.**

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA	PROCEDENCIA	CONDICION CORPORAL	°C	ANEMIA	ANOREXIA	EDEMA	GANGIOS	Trypanosoma	Babesia	Anaplasma
104	89	5 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	38	3	No	No	No	-	+	-
105	24	5 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,3	3	No	No	No	-	-	+
106	11	2 años	M	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	4	38,5	3	No	No	No	-	-	+
107	70	8 meses	M	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	38,7	3	No	No	No	-	-	+
108	38	6 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	2	37	4	Si	No	No	-	+	-
109	4	3 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,3	3	No	No	No	-	-	+
110	126	9 años	H	Mestizo	"La Germinia" Samborondón	3	37,8	3	No	No	No	-	+	-

**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 27.** Lugar finca “La Germinia” (Samborondón).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 28.** Ganadería de la finca “La Germinia”.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexos 29.** Utilización de la técnica Giemsa en frotis sanguíneo.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 30.** Vista macroscópica con el microscopio de la *Babesia* sp.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 31. Hoja de registro Hda "El Destino" (Salitre-Candilejo).**

111	7	3 años	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	4	38	3	No	No	No	-	-	+
112	1	5 años	M	Brama	"El Destino" Salitre	3	37,9	3	No	No	No	-	+	-
113	23	7 meses	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	2	37,5	3	No	No	No	-	-	+
114	28	5 años	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	4	38,5	2	No	No	No	-	+	-
115	17	3 años	H	Jersey	"El Destino" Salitre	3	39	3	No	No	No	-	+	+
116	12	2 años	M	Gyrolando	"El Destino" Salitre	3	37,7	3	No	No	No	-	-	-
117	15	4 años	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	3	38	2	No	No	No	-	-	+
118	3	2 años	H	mestiza	"El Destino" Salitre	3	37,5	3	No	No	No	-	+	+
119	21	7 años	H	Jersey	"El Destino" Salitre	2	37,8	4	Si	No	No	-	+	-
120	13	6 años	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	4	37,6	3	No	No	No	-	-	+
121	24	1,5 años	M	Mestizo	"El Destino" Salitre	3	37,8	3	No	No	No	-	-	-
122	9	3 años	H	Brown S.	"El Destino" Salitre	3	38,3	3	No	No	No	-	+	-
123	11	3 años	M	Mestizo	"El Destino" Salitre	4	37,4	3	No	No	No	-	-	+
124	6	5 años	M	Mestizo	"El Destino" Salitre	3	37,5	3	No	No	No	-	+	+

**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 31.**

125	19	5 años	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	4	38,6	2	No	No	No	-	-	+
126	25	1 años	H	Jersey	"El Destino" Salitre	4	37,5	3	No	No	No	-	+	+
127	22	8 meses	M	Mestizo	"El Destino" Salitre	3	38,6	2	No	No	No	-	-	+
128	20	3 años	M	Mestizo	"El Destino" Salitre	3	39	3	No	No	No	-	-	+
129	18	3 años	H	Mestizo	"El Destino" Salitre	2	37,5	4	Si	No	No	-	+	-
130	5	4 años	H	Gyrolando	"El Destino" Salitre	3	37,2	2	No	No	No	-	-	+
131	27	9 meses	M	Mestizo	"El Destino" Salitre	4	37,8	3	No	No	No	-	-	+
132	4	7 meses	H	Gyrolando	"El Destino" Salitre	4	38,7	3	No	No	No	-	-	+

**Elaborado por: El Autor.**

**Anexo 32.** Lugar la Hda “El Destino” (Salitre- Candilejo).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 33.** Ganadería de la Hda. “El Destino”.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 34.** Revisión de parpados con el método “Famacha”.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 35.** Extracción de sangre venosa (vena coxígea).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 36.** Colocación de la sangre en los tubos de tapa lila (EDTA).



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 37.** Colocación de los tubos en la hielera.



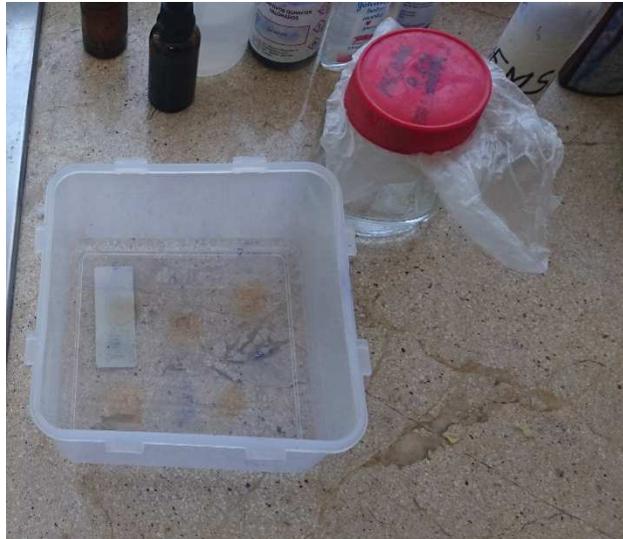
Elaborado por: El Autor.

**Anexo 38.** Materiales de laboratorio.



Elaborado por: El Autor.

**Anexo 39.** Colocación de alcohol metílico en las placas sanguíneas.



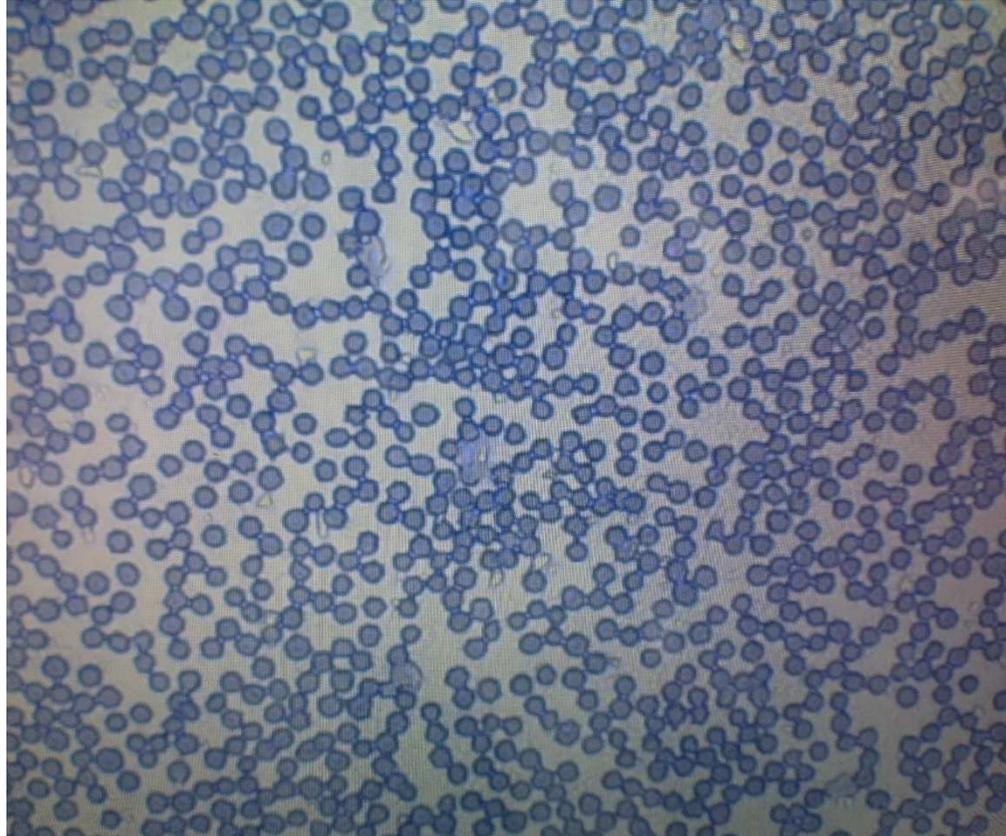
**Elaborado por:** El autor.

**Anexo 40.** Utilización de la técnica Giemsa.



**Elaborado por:** El Autor.

**Anexo 41.** Vista macroscópica del *Anaplasma marginale*.



**Elaborado por:** El Autor



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro** con C.C: # 0921268348 autor del Trabajo de Titulación: “**Prevalencia de *Tripanosoma* sp. en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón)**”, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice a la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 13 de septiembre del 2018.**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro**

C.C: 0921268348



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Prevalencia de <i>Tripanosoma</i> sp. en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón).</b>		
<b>AUTOR(ES):</b>	<b>Peñafiel Bowen, Gilberto Alejandro.</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>Sylva Morán, Lucila María.</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.		
<b>FACULTAD:</b>	Técnica para el Desarrollo.		
<b>CARRERA:</b>	<b>Medicina Veterinaria y Zootecnia.</b>		
<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>Médico Veterinario Zootecnista.</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>	13 de septiembre del 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	106
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Higiene y Sanidad Animal</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS</b>	Tripanosomiasis, toma de muestras sanguíneas, frotis sanguíneo, método de tinción de Giemsa y prueba de Woo.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b> El presente Trabajo de Titulación se desarrolló durante los meses junio, julio y agosto del 2018, en la cual se lo realizó en 3 haciendas y una finca del sector de Salitre y Samborondón de la provincia del Guayas, donde se tomó las muestras de sangre para ser analizadas en el Laboratorio del Consultorio Veterinario de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. La investigación consistió en determinar la prevalencia de <i>Tripanosoma</i> sp., en bovinos con sintomatología de la enfermedad. Para la realización del trabajo de investigación se obtuvieron muestras sanguíneas de 132 cabezas de ganado bovino para el análisis de laboratorio donde se utilizó la técnica de Giemsa. Los resultados evidenciaron que no hubo muestras positivas para <i>Tripanosoma</i> sp., en los animales estudiados en estos sectores de la Provincia del Guayas, pero si se presentó evidencia de los siguientes hemoparásitos con una prevalencia de <i>Babesia</i> sp. 45 %, <i>Anaplasma marginale</i> 64 % y ambos parásitos con 14 %.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593997804003	<b>Email:</b> Alexpenafiel180@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.</b>		
	<b>Teléfono:+593987361675</b>		
	<b>Email: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec</b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>No. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>No. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			