



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

Trabajo de graduación

Hemoparásitos en bovinos de engorde en las fincas
Cañas Gordas y Las Alturas, comarca San Agustín,
Acoyapa, Chontales, en los meses de agosto -
octubre 2012

Autores:

Julieta Del Carmen Donaire Pérez
Giovanni Antonio Hurtado Escobar

Asesores:

Dra. Karla Marina Ríos Reyes
Ing. Carlos Ruiz MSc

Managua, Nicaragua, Septiembre 2013



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

Trabajo de graduación

Hemoparásitos en bovinos de engorde en las fincas
Cañas Gordas y Las Alturas, comarca San Agustín,
Acoyapa, Chontales, en los meses de agosto -
octubre 2012

Autores:

Julieta Del Carmen Donaire Pérez
Giovanni Antonio Hurtado Escobar

Asesores:

Dra. Karla Marina Ríos Reyes
Ing. Carlos Ruiz MSc

Managua, Nicaragua, Septiembre 2013

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al Título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

En Grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

Dra. Deleana Vanegas MSc.

Presidente

Dr. Omar Navarro Reyes

Secretario

Ing. Rosa Argentina Saldaña MSc.

Vocal

Asesores:

Dra. Karla M. Ríos Reyes

Ing. Carlos Ruíz MSc.

Sustentantes:

Julieta del Carmen Donaire Pérez

Giovanni Antonio Hurtado Escobar

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS	3
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
V. CONCLUSIONES	19
VI. RECOMENDACIONES	20
VII. LITERATURA CITADA	22
VIII. ANEXOS	24

DEDICATORIA

“Todas las cosas de la creación son hijos del Padre y hermanos del hombre.
Dios quiere que ayudemos a los animales si necesitan ayuda.
Cada criatura en desgracia tiene el mismo derecho a ser protegida”
San Francisco de Asís

A Dios por ser el creador de mí existir, por darme la vida, la salud, a mi familia; por ser mi guía, mi fortaleza y por darme la oportunidad de culminar mi carrera.

A mis padres Francisco y Adelaida, quienes son mi modelo a seguir y que con su esfuerzo me dieron la oportunidad de estudiar una carrera universitaria. Gracias por su apoyo incondicional y por animarme en todo momento.

A mi hermano Emanuel que siempre estuvo apoyándome, dándome ánimos para seguir estudiando y salir adelante.

A mis profesores que fueron los formadores que brindaron su conocimiento y experiencia a lo largo de toda mi carrera.

A todos los que hicieron posible la realización de éste trabajo porque cada uno fue parte importante en la elaboración del documento y así poder brindar información para futuras investigaciones.

JULIETA DEL CARMEN DONAIRE PÉREZ

DEDICATORIA

“Allí donde el arte de la medicina es cultivado, también se ama a la humanidad”
Hipócrates

A Dios por darme la vida, perseverancia y fortaleza para poder culminar mis estudios.

A mis padres Gricelda Escobar y Mario Hurtado por brindarme su apoyo y ayudarme en toda mi etapa de estudio.

A mis hermanos Jorge y Elioth Hurtado por darme siempre ánimos para seguir adelante.

A mis abuelos Justina Escobar y Juan Alvarado, gracias por criarme y estar siempre a mi lado en todo momento.

A mi sobrina Angie Nohemi por ser mi motivación y poder culminar con éxito mis estudios universitarios.

GIOVANNI ANTONIO HURTADO ESCOBAR

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres y hermanos por el cariño y aprecio que tienen hacia nosotros, por el apoyo que siempre nos brindaron para poder culminar una etapa más de nuestras vidas.

A la Dra. Karla Ríos por darnos la oportunidad de trabajar con ella, gracias por sus consejos y por el tiempo que nos dedicó para poder realizar este trabajo.

A la Dra. Deleana Vanegas por apoyarnos en la redacción de nuestro trabajo. Al Ing. Carlos Ruiz por brindarnos su ayuda en la parte estadística de este documento.

Al Dr. Lázaro Morejón por su apoyo y por facilitarnos el laboratorio y poder realizar el estudio de laboratorio.

AL Ing. César Cordero, Sr. Freddy Argüello, Lic. Jahaira Fonseca y todo el personal de agropecuaria EL ANCLA S.A, por darnos la oportunidad de realizar nuestro trabajo investigativo en sus instalaciones y facilitarnos todo lo que necesitamos al momento de realizar el estudio.

A los docentes de la Facultad de Ciencia Animal por brindarnos en estos 5 años su conocimientos y experiencia en cada una de las asignaturas que recibimos.

A nuestros amigos y compañeros de clase que formaron parte de nuestros estudios y que de una y otra forma nos dieron su apoyo.

Julieta Donaire

Giovanni Hurtado

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
1. Pérdidas de peso de los animales de estudio obtenidas a partir de la GMD por Fincas	15
2. Pérdidas económicas por cada Kg de peso no alcanzado para el período de venta Finca Las Alturas	16
3. Tiempo requerido para alcanzar el peso necesario para matadero Finca Las Alturas	16
4. Pérdidas anuales provocadas por la presencia de hemoparásitos en Finca Las Alturas	16
5. Pérdidas económicas por cada Kg de peso no alcanzado para el período de venta Finca Cañas Gordas	17
6. Tiempo requerido para alcanzar el peso necesario para matadero Finca Cañas Gordas	17
7. Pérdidas anuales provocadas por la presencia de hemoparásitos en Finca Cañas Gordas	18
8. Tiempo y Costo en que se excede el mantenimiento de los animales afectados con hemoparásitos	18

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁGINA
1. Prevalencia final por mes	7
2. Prevalencia de infecciones mixtas en las fincas Las Alturas y Cañas Gordas	9
3. Prevalencia por mes de las fincas Cañas Gordas y Las Alturas	11
4. Prevalencia de hemoparasitosis por muestreo en la finca Las Alturas	12
5. Prevalencia de hemoparasitosis por muestreo en la finca Cañas Gordas	13
6. Pesaje de lotes en estudio	14
7. Ganancia media diaria de lotes en estudio	15

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Mapa del departamento de Chontales	24
2. Animales de estudio	25
3. Fase de campo	26
4. Fase de laboratorio	27
5. Hemoparásitos encontrados	29
6. Ciclo biológico de <i>Babesia</i> sp	31
7. Ciclo biológico de <i>Trypanosoma</i> sp	32
8. Ciclo biológico de <i>Anaplasma</i> sp	33
9. Formato de recolección de datos	34

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos de engorde y su efecto sobre la productividad de los animales; se identificó la presencia de ectoparásitos vectores y se analizaron los factores agroecológicos que permiten la presencia de estas parasitosis en Las fincas Cañas Gordas y Las Alturas ubicadas en la comarca San Agustín, municipio de Acoyapa, departamento de Chontales; Cañas Gordas con las coordenadas geográficas latitud norte 11° 52' 60" y longitud oeste 85°24'0", con una elevación de 36 msnm y Las Alturas con las coordenadas geográficas latitud norte 11° 58' 03.41", longitud oeste 85°21'47.47" y con una elevación de 136 msnm, comprendidas en una zona subtropical de montaña, ambas fincas con una humedad relativa del 76%, precipitación promedio anual de 1 134,1 mm y una temperatura anual promedio 27. 2 °C. Para realizar el estudio se tomó un lote de 150 animales por cada finca en un rango de peso de 280 a 320 kg muestreando el 10% de la población total, tomando 15 animales por finca, para un total de 30 exámenes, efectuando 4 muestreos con intervalos de 21 días entre los meses de agosto, septiembre y octubre. La toma de muestra se realizó mediante venopunción de la yugular, trasladándose estas al laboratorio de Parasitología (FACA – UNA) se procedió a realizar 2 frotis sanguíneos por cada muestra utilizando el método de tinción coloración Giemsa, para la posterior observación de los hemoparásitos. Obteniendo tres especies de hemoparásitos Babesia, Anaplasma y Tripanosoma, Se determinó que en la finca Cañas Gordas la prevalencia de Babesia es de 53%, en Las Alturas es del 73%; en ambas fincas la prevalencia de Anaplasma es de 93%; de Tripanosoma es del 27% únicamente en Cañas Gordas, este último debido a la presencia del lago Cocibolca en las inmediaciones de la finca que permite un ambiente húmedo favorable para una mayor presencia del hospedero intermediario (Tábanus). Las pérdidas económicas anuales ocasionadas por la presencia de hemoparásitos en Las Alturas fué de C\$ 139,243.50 en un lote de 150 animales; en Cañas Gordas fué de C\$ 234,837.00. Para realizar un control eficaz de los hemoparásitos se debe contar con un plan de control de ectoparásitos, efectuar exámenes complementarios periódicamente para determinar la especie de hemoparásitos y así aplicar un tratamiento específico, además de mantener un plan de vigilancia permanente.

Palabras claves: hemoparásitos, prevalencia, Babesia, Anaplasma, Tripanosoma, agroecológico

ABSTRACT

In order to determine the prevalence of blood parasites in beef cattle and its effect on the productivity of animals identified the presence of ectoparasites vectors and analyzed agroecological factors that allow the presence of these parasites in farms Cañas Gordas and Las Alturas located in San Augustine county , municipality of Acoyapa ; Cañas Gordas with geographical coordinates latitude $11^{\circ} 52' 60''$ west longitude and $85^{\circ} 24' 0''$, with an elevation of 36 masl and Las Alturas with geographical coordinates latitude north $11^{\circ} 58' 03.41''$ west longitude $85^{\circ} 21' 47.47''$ and with an elevation of 136 masl , included in a subtropical mountain , both farms with a relative humidity of 76 % , annual average rainfall 1 134.1 mm and an average annual temperature 27.2° C. For the study took a batch of 150 animals per farm in a weight range of 280-320 kg sampling 10% of the total population, taking 15 animals per farm, for a total of 30 tests, making four samples with intervals of 21 days between the months of August, September and October. The samples were taken by jugular vein puncture, moving these to the laboratory of Parasitology (FACA - UNA) where two blood smears were prepared for each sample dyeing with Giemsa method for the subsequent identification of blood parasites. Getting three species of blood parasites Babesia, Anaplasma and Trypanosome, was determined in the estate Cañas Gordas Babesia prevalence is 53 % , in Las Alturas is 73 % , in both farms Anaplasma prevalence is 93 % , of Trypanosoma is 27% only in Canas Gordas, the latter due to the presence of lake Nicaragua in the vicinity of the property that enables a humid environment favorable for a greater presence of intermediate host (horseflies) . Annual economic losses caused by the presence of blood parasites in Las Alturas was C \$ 139 243, 50 in a batch of 150 animals in Cañas Gordas is C \$ 234 837.00. For effective control of blood parasites must have a plan to control ectoparasites, periodically perform additional tests to determine the species of blood parasites and so apply a specific treatment, and maintain a continuous monitoring plan.

Keywords: blood parasites, prevalence, *Babesia*, *Anaplasma*, *Trypanosoma*, agroecological

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua posee un clima tropical el cual es óptimo para la presencia de algunas especies de ectoparásitos (garrapatas, mosquitos y algunos tipos de moscas), que actúan como vectores de especies hemoparasitarias, que afectan al ganado bovino en nuestro país, siendo los responsables de provocar grandes pérdidas económicas a los productores, debido a que inciden sobre la salud animal.

La mayoría de las enfermedades parasitarias tienden a la cronicidad, los daños económicos son mucho mayores de lo que se cree, muchas veces animales aparentemente sanos, con una carga parasitaria regular, pueden ocasionar que se prolongue el tiempo para que el animal alcance el peso adecuado para el sacrificio, además de una baja en la fertilidad. Por otra parte, cuando las cargas parasitarias son altas, existen pérdidas por parasitismo clínico y subclínico y se requiere de un alto costo para el tratamiento y control de dichas enfermedades (Quiroz, 2006).

Uno de los mayores obstáculos que tenemos en nuestra ganadería para prevenir dichas enfermedades es el difícil control de los ectoparásitos que actúan como vectores biológicos y mecánicos, tal es el caso de las diferentes especies de garrapatas que con facilidad adquieren resistencia ante diversos productos químicos utilizados como garrapaticidas (Parra *et al.*, 1999). El principal problema del uso de las sustancias químicas contra las garrapatas es la aparición de resistencia a dichas sustancias y la reaparición del parásito en zonas ya limpias, situación que dificulta las campañas de lucha (Cardozo y Franchi, 1995).

Uno de los factores a tomar en cuenta en la presencia de las hemoparasitosis son los sistemas de producción del ganado bovino de engorde ya que pueden incidir directamente en la presencia de los vectores. En nuestra región la mayoría de las explotaciones son de carácter extensivo dificultando el control de vectores, la alimentación, el contacto con animales silvestres y de fincas aledañas, etc.

Actualmente hay poca documentación sobre la presencia de enfermedades hemoparasitarias en Nicaragua, lo que hace difícil tener información sobre el impacto económico causado por estas afecciones al hato ganadero, tampoco se cuenta con planes de capacitación para dar a conocer a los productores las repercusiones negativas en la productividad de su hato al mantener animales infectados, así como los métodos de prevención, diagnóstico y tratamiento que les ayuden a conservar un hato sano.

Para determinar la presencia de estos hemoparásitos que afectan al ganado bovino es necesario la realización de exámenes sanguíneos específicos que permitan dar a conocer la prevalencia de estos parásitos, revelando así la presencia de infecciones subclínicas causadas por dichos microorganismos. Además debe efectuarse un análisis de los factores agroecológicos con los que cuenta cada unidad de producción que le permitan al productor reconocer los puntos críticos que facilitan el desarrollo, crecimiento y mantenimiento de ectoparásitos vectores de enfermedades hemoparasitarias.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- ♣ Evaluar los factores que influyen en la disminución de la ganancia media diaria (GMD) en los bovinos de engorde en las fincas de Cañas Gordas y Las Alturas

2.2 Objetivos específicos

- ♣ Identificar la presencia de ectoparásitos vectores de enfermedades hemoparasitarias en ganado bovino de engorde
- ♣ Identificar las especies hemoparasitarias que afectan al ganado bovino en las fincas bajo estudio
- ♣ Analizar los factores agroecológicos que permiten la presencia de ectoparásitos vectores de enfermedades hemoparasitarias en las fincas bajo estudio

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en las fincas Cañas gordas y Las alturas, comarca San Agustín localizada en el municipio de Acoyapa, Chontales; Cañas Gordas con las coordenadas geográficas latitud norte 11° 52' 60" y longitud oeste 85°24'0", con una elevación de 36 msnm y Las Alturas con las coordenadas geográficas latitud norte 11° 58' 03.41", longitud oeste 85°21'47.47" y con una elevación de 136 msnm, comprendidas en una zona subtropical de montaña, ambas fincas con una humedad relativa del 76%, precipitación promedio anual de 1 134. 1 mm y una temperatura anual promedio 27. 2 °C. Se inició el 29 de agosto, finalizando el 31 de octubre del 2012.

3.2 Diseño metodológico

El tipo de estudio que se realizó es descriptivo, ya que se evaluó a partir de los datos recolectados sobre diversos aspectos o componentes del fenómeno a investigar. Además se comprobó los factores de riesgos relacionados con la presencia de hemoparásitos en ambas fincas, midiendo la prevalencia mediante exámenes laboratoriales. La medición de la cantidad de animales infectados y los factores de exposición se efectuó simultáneamente una vez seleccionada la muestra.

El estudio se desarrolló en los meses de agosto-octubre del año 2012, tomando muestras de sangre cada 21 días para un total de cuatro muestreos. Para cada muestreo se trabajó con dos lotes de ganado de engorde uno de cada finca con igual rango de peso entre 280 a 320 kg de peso vivo, puesto que este era el peso que coincidía en ambas Fincas y para evitar que los animales de estudio fueran vendidos antes de finalizar el mismo. Cada lote contó con un total de 150 animales realizando un muestreo al 10% de la población, es decir 15 animales por finca los cuales fueron elegidos al azar, tomando a los primeros 15 bovino que salieron del lote.

Durante el periodo en que se realizaron los muestreos no se aplicó ningún tratamiento de control de garrapatas y moscas.

3.3 Fase de campo

El muestreo se realizó a partir de la 7:00 a.m. terminando la toma de muestras a las 12:00 m.d. Se tomó una muestra de 5ml de sangre por animal mediante venopunción de la yugular. La sangre se extrajo por punción directa con agujas de calibre 16 G x 1½ pulgada, se colocó en tubos de ensayo con anticoagulante (EDTA), almacenándose en un termo con hielo. Posteriormente por la tarde se trasladaron al laboratorio de parasitología FACA-UNA donde se guardaron en refrigeración a 4°C para ser procesadas el día siguiente.

3.4 Fase de laboratorio

Para identificar la presencia de parásitos en la sangre, se procedió a la realización de dos frotis sanguíneos por cada muestra y se utilizó tinciones hematológicas por medio del método de tinción de Giemsa.

Las tinciones hematológicas son un conjunto de procesos que conducen a la coloración de las estructuras que componen las células sanguíneas. Esto tiene por objeto el aumentar el contraste entre esas estructuras y el medio que las rodea, y permite por tanto que las células sean visualizadas microscópicamente con mayor facilidad, además estas técnicas nos permiten observar protozoarios sanguíneos.

3.4.1 Tinción de frotis sanguíneos con coloración Giemsa

Procedimiento.

Paso 1: se toma una muestra de sangre capilar fresca o venosa anticoagulada. El anticoagulante de elección es la heparina o el EDTA.

Paso 2: Se coloca una gota pequeña de sangre cerca de uno de los extremos del portaobjeto seco y limpio.

Paso 3: el extremo de otro portaobjeto, se coloca encima de la gota de sangre y se desliza con rapidez sobre el portaobjeto horizontal hacia el extremo contrario donde se depositó la sangre, en un ángulo de 45° aproximadamente, para lograr un frotis delgado. El frotis se seca enseguida moviéndolo en el aire

Paso 4: una vez secado el frotis, lo cubrimos con metanol durante 2 minutos. Escurrimos y lo dejamos secar al aire. Con esto procedemos a fijar el frotis.

Paso 5: diluimos en un tubo de ensayo, 1 de Giemsa en 20 (1/20) agua destilada neutra. Homogenizando suavemente en el tubo.

Paso 6: Posteriormente colocamos los frotis en el colorímetro. Cubrimos el frotis con la dilución de colorante, dejándolo actuar durante 25 minutos.

Paso 7: Escurrimos y lavamos con agua del grifo. Dejamos escurrir y secamos en posición vertical.

Paso 8: una vez teñido los frotis procedemos a observar al microscopio en objetivo de inmersión en aceite. (Baker et al. 1970)

3.5 Variables evaluadas

3.5.1 Prevalencia

Prevalencia: Proporción de individuos de una población expuestos a una enfermedad en un momento o periodo de tiempo determinado.

$$P = C_t / N_t$$

P= prevalencia

C_t = número de casos existentes (prevalentes) en un momento o edad determinado.

N_t = número total de individuos en un momento o edad determinado.

Para calcular la prevalencia de hemoparásitos en los meses de estudio se realizaron 4 muestreos, iniciando el 29 de agosto, el segundo muestreo se efectuó el 19 de septiembre, el tercero el 10 de octubre y el cuarto el 31 de octubre.

3.5.2 Ganancia Media Diaria

Es un índice que representa las unidades de peso vivo que aumenta un animal cada día y generalmente se evalúa en kilogramos por día, los días corresponden al periodo de intervalo entre pesaje inicial y el pesaje final.

$$\text{GMD} = \text{Pf} - \text{Pi} / \text{cd.}$$

GMD= ganancia media diaria

Pf= peso final

Pi= Peso inicial

Cd = intervalos de días entre pesaje inicial y el pesaje final

El pesaje inicial de los lotes en estudio se efectuó el 24 de agosto y el pesaje final el 1 de noviembre, obteniendo un intervalo de tiempo entre pesaje de 70 días.

3.5.3 Pérdidas económicas

Se estimaron pérdidas económicas utilizando la GMD promedio (registros productivos del 2010 y 2011) de los bovinos de engorde de la Finca las Alturas y la finca Cañas Gordas, comparándola con la GMD de los animales bajo estudio, valorando el tiempo requerido por ellos para alcanzar el peso de matanza (410kg) y los costos de producción necesarios para que estos alcancen dicho peso.

- ♣ Fórmula de proyección de peso (kg a incrementar para alcanzar peso estimado de matanza)

$$X = \text{PM} - \text{PI}$$

X = Proyección de peso

PM = Peso a alcanzar para matanza

PI = Peso inicial

- ♣ Fórmula de días necesarios para alcanzar peso para matadero

$$\text{TM1} = X / \text{GMD (promedio)}$$

TM1 = Días para alcanzar peso a matadero (promedio)

X = Proyección de peso

GMD = 0.5 kg/día

$$TM2 = X / GMD \text{ (finca)}$$

TM2 = Días para alcanzar peso a matadero (finca)

X = Proyección de peso

GMD = Ganancia media diaria en kg /día

♣ Fórmula del tiempo que un animal estará más de lo necesario en la finca

$$TRD = TM1 - TM2$$

TRD = Días necesario para alcanzar peso matadero (promedio) menos los días necesario para alcanzar peso matadero (finca)

TM1 = Días para alcanzar peso a matadero (promedio)

TM2 = Días para alcanzar peso a matadero (finca)

$$TRM = TRD / 30$$

TRD = Días necesario para alcanzar peso matadero (promedio) menos los días necesario para alcanzar peso matadero (finca) / 30

♣ Fórmula de costos por pérdidas económicas

$$PE = TRM \times CT$$

PE = Meses que un animal estará más de lo necesario en la finca por el Costo mensual de cada animal en la finca

TRM = Meses que un animal estará más de lo necesario en la finca

CT = Costo mensual de cada animal en la finca

3.6 Recolección de datos

Se estructuró una base de datos en hojas electrónicas Excel con la información que se obtuvo en la fase de laboratorio de los 30 animales muestreados, posteriormente se analizó a través de tablas de contingencia la relación entre la finca, la especie hemoparasitaria, los meses de año con la prevalencia existente durante el período de estudio, tomando en cuenta los factores externos que puedan incidir en la presencia de la enfermedad y que fueron recopilados en la fase de campo.

3.7 Análisis de datos

Los datos se sometieron a un análisis por medio de un software estadístico SAS (sistema de análisis estadístico), para establecer correlaciones y pruebas de rango; así como el uso de modelos de regresión lineal, con lo que se determinó la correlación y la determinación de factores incidentes (x) y variable independiente (y).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Prevalencia por finca

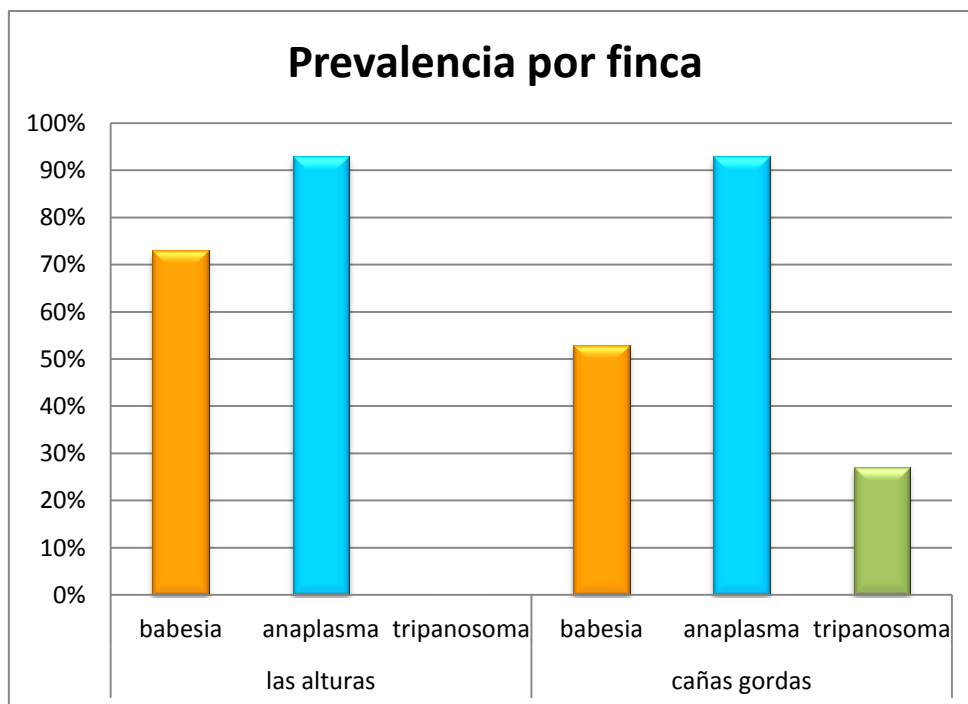


Gráfico 1. Prevalencia final por finca

En la finca Las Alturas se identificó la presencia de dos tipos de hemoparásitos, *Babesia* y *Anaplasma*; mientras que en la finca Cañas Gordas se identificó *Babesia*, *Anaplasma* y *Tripanosoma*.

Se obtuvo 53% de muestras positivas a *Babesia* en Cañas Gordas y 73% en Las Alturas; en ambas fincas se registró 93% de muestras positivas a *Anaplasma*; en el caso de *Tripanosoma* la prevalencia fue de 27% en Cañas Gordas, pero nula en Las Alturas.

Se identificaron ectoparásitos que pueden actuar como vectores mecánicos y/o biológicos de las diferentes hemoparasitosis en bovinos, tales como: garrapatas *Boophilus microplus*, moscas *Stomoxys calcitrans* y *Tábanus*, en la Finca Cañas Gordas; mientras que en la Finca Las Alturas se observó que los animales en estudios fueron principalmente afectados por *Boophilus microplus* y *Stomoxys calcitrans*.

Según Quiroz (2006) la presencia de *Babesia* está relacionada con la existencia de garrapatas, formando un complejo que comprende al vector que es la garrapata y al hemoparásito.

Se obtuvo una menor prevalencia de *Babesia* con respecto a la de *Anaplasma* en ambas fincas, concordando con Herrera *et al.* (2008), quien indica que la prevalencia de *Anaplasma* puede ser mayor a la *Babesia* puesto que la garrapata no es el único vector de este hemoparásito, y su presencia está ligada a los insectos picadores como el *Tábanus* y la *Stomoxys calcitrans*.

Otro factor que influye en la transmisión del *Anaplasma*, además de los vectores, es el mal manejo de los insumos veterinarios al momento de la aplicación de tratamientos, en vista que se utiliza el mismo equipo para inocular a todo el hato, concordando así con Urquhart (2001) y Borchert (1981), quienes indican que las infecciones iatrogénica mediante agujas contaminadas y otros instrumentos juegan un papel muy importante en la transmisión de hemoparásitos.

Únicamente en la Finca Cañas Gordas se encontró animales afectados por *Tripanosoma*, donde también se observó la presencia de *Tábanus*, los cuales actúan como vectores de dicho hemoparásito concordando con Quiroz (2006), Quispe (2003) y Cordero del Campillo (2002), quienes afirman que la presencia de *Tripanosoma* está ligada a la presencia del tábano.

Las Características agroecológicas de Cañas Gordas son aptas para la presencia de *Tábanus*, ya que estos insectos prefieren zonas húmedas para vivir y sus larvas se desarrollan dentro de cuerpos de agua. En la Alturas no se observó la presencia del *Tábanus*, debido a que esta finca no presta las condiciones para el desarrollo de *Tábanus* debido a que las fuentes de agua son escasas.

Los animales positivos a *Tripanosoma* se obtuvieron en los dos últimos muestreos los cuales se realizaron en el mes de octubre, es uno de los meses más lluviosos en nuestro país. En estudios realizados por Miranda (2010), menciona que el periodo de mayor riesgo para la presencia de *Tripanosoma* es la época de lluvia, ya que en este periodo aumenta la población del *Tábanus*.

Durante el estudio se observó que la población equina era mayor en Cañas Gordas en relación a Las Alturas. Los equinos que se encontraban en Cañas Gordas eran afectados con mayor frecuencia por *Tábanus*, lo cual permite que estos vectores transmitan el *Tripanosoma* a los bovinos o viceversa.

4.2 Prevalencia de infecciones mixtas

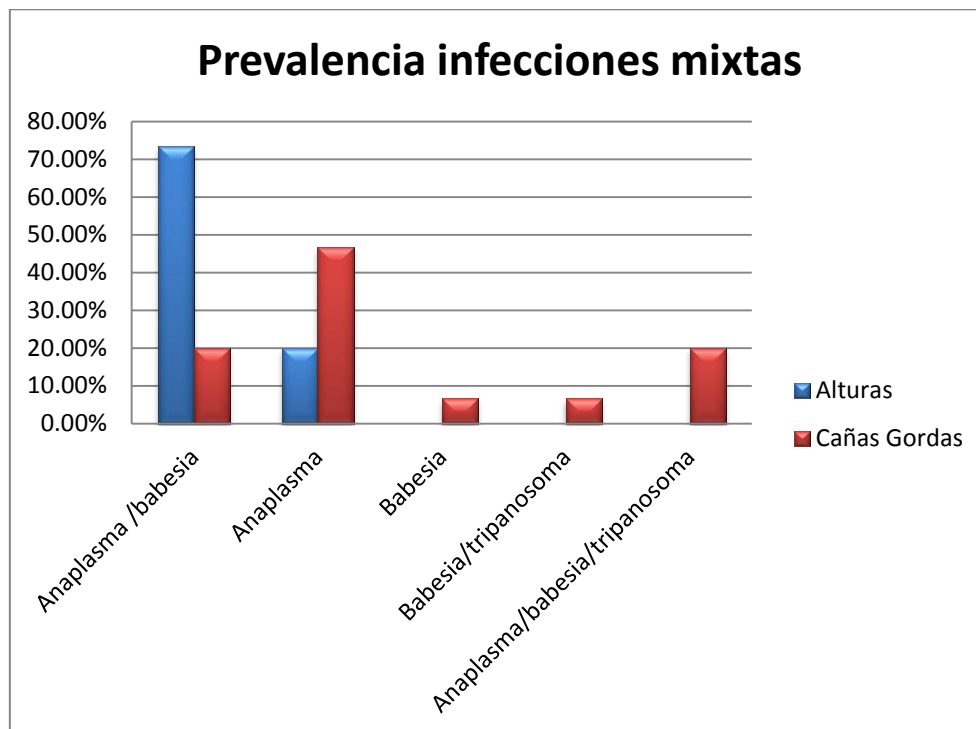


Gráfico 2. Prevalencia de infecciones mixtas en las fincas Las Alturas y Cañas Gordas

Durante la etapa de estudio se comprobó que la mayoría de los animales presentaron infecciones mixtas, siendo la más común la de *Anaplasma* con *Babesia*, debido a la presencia de la garrapata, la cual es vector de ambos hemoparásitos; en el caso del *Tripanosoma* el vector transmisor es el *Tábanus* que en este caso actúa como vector mecánico; coincidiendo con Quiroz (2006) y Cordero Del Campillo (2002), que afirman que la mayoría de las veces las infecciones de *Babesia* se presentan junto al *Anaplasma*.

Las infecciones mixtas de *Anaplasma* y *Babesia* para la finca Las Alturas fue del 73.33% y un 20% en la finca Cañas Gordas, las infecciones de *Babesia* y *Tripanosoma* representaron un 6.66% y las infecciones de *Anaplasma*, *Babesia* y *Tripanosoma* el 20%, presentándose estas últimas únicamente en la finca Cañas Gordas.

Se identificaron animales positivos únicamente a un hemoparásito, obteniendo mayor prevalencia de *Anaplasma* en la finca Cañas Gordas con un 43% y para la finca Las Alturas de un 20%. En el caso de *Babesia* se presentó solamente en Cañas Gordas con un 9%, la *Babesia* no se presentó sola en la finca Las Alturas sino únicamente en infecciones mixtas con *Anaplasma*.

La alta prevalencia de *Anaplasma* se debe a que ambas fincas se encuentran en una zona baja con respecto a nivel del mar lo cual indica que también hay una elevación de la temperatura, y alta humedad relativa, esto coincide con estudios realizados por el ICA (2007) que indica que la prevalencia de anaplasmosis va en aumento a medida que la altura disminuye y se incrementa la temperatura ambiental.

La prevalencia obtenida en la Finca Cañas Gordas de *Tripanosoma* fue más baja con respecto a los otros hemoparásitos, esto en relación con el tropismo que presentan estos parásitos en el cuerpo de su hospedero intermediario vector; concordando con Aguilar (1996), quien indica que los *Tábanus* adquieren el hemoparásito inmediatamente después de alimentarse con sangre de un animal infectado, donde el *Tripanosoma* infectante permanece en las partes bucales del vector durante un periodo corto.

El *Anaplasma* se encuentra localizado en el contenido intestinal y túbulos de Malpighi de la garrapata (Urquhart, 2001); en el caso de la *Babesia* esta se encuentra localizada en las células de diversos órganos por medio de la hemolinfa, tales como hemocitos, células musculares, de túbulos de Malpighi y de ovarios (Quiroz, 2006); estas características ocasionan que las garrapatas permanezcan infectantes por un periodo más prolongado.

Cabe destacar que antes de iniciar el estudio se observó que los nuevos animales que ingresaban a las Fincas, cuya proveniencia era de Rio Blanco, Nueva Guinea y El Rama se encontraban infestados con garrapatas; lo cual nos permite sospechar que estos animales ya presentaban enfermedades hemoparasitarias al momento de la compra y permitieron tanto la propagación de los ectoparásitos como hemoparásitos, dificultando aún más el control de ambas parasitosis en las fincas bajo estudio.

4.3 Prevalencia por mes

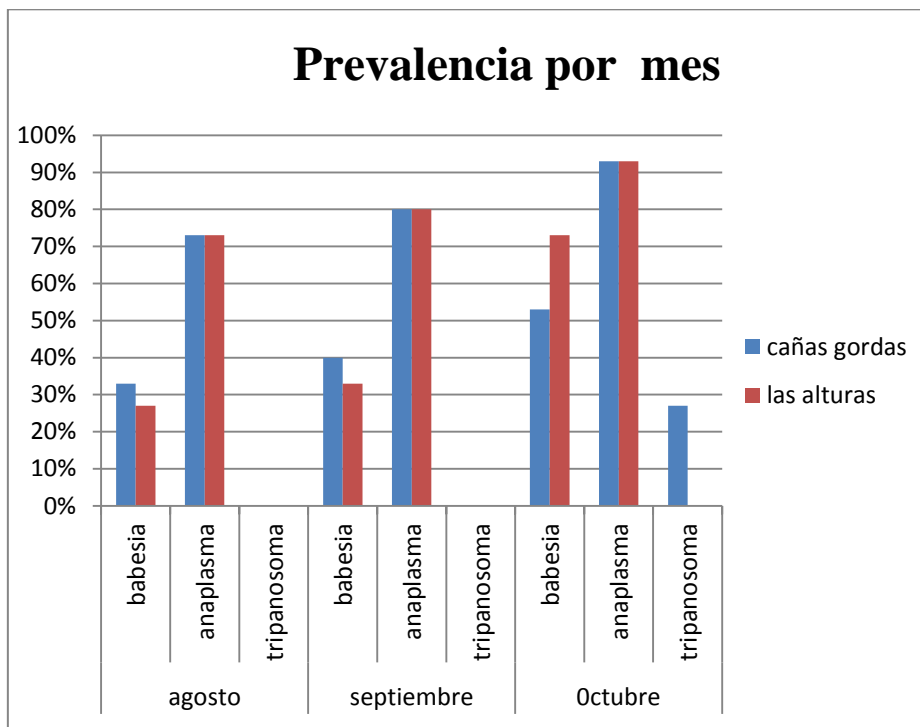


Gráfico 3. Prevalencia por mes de las Fincas Cañas Gordas y Las Alturas

La prevalencia en agosto fue de 33% de *Babesia* en la finca Cañas Gordas y 27% en la finca Las Alturas, para *Anaplasma* 73% en ambas fincas y no se presentó ningún caso de *Tripanosoma*.

En el mes de septiembre se obtuvo 40% de prevalencia de *Babesia* en Cañas Gordas y 33% en Las Alturas, para el caso de *Anaplasma* se obtuvo 80% en ambas fincas, aumentando en un 7% las parasitosis en comparación con el mes de agosto y no se presentó ningún caso de *Tripanosoma*.

En octubre se obtuvo 53% de casos positivos a *Babesia* en Cañas Gordas y 73% en Las Alturas, se observa que para este mes hay un aumento del 13% en Cañas Gordas y 43% en Las Alturas, la prevalencia de *Anaplasma* para el mes de octubre es del 93% en ambas fincas aumentando 13% en comparación con el mes de septiembre; para este mes se obtuvo un 27% de prevalencia de *Tripanosoma* en la finca Cañas Gordas, en toda la etapa de estudio no se encontró ningún caso de *Tripanosoma* en la finca Las Alturas.

El incremento de la prevalencia que se observa es debido a que estos meses es donde se presenta aumentos de la precipitaciones pluviales incrementando la humedad relativa, esto combinado al incremento de la temperatura debido a que es una zona baja en relación al nivel del mar provocando la proliferación de los vectores, además que la finca no llevó un control para la eliminación de vectores en esta época; concordando con Mercado *et al* (2011) que expresa que en regiones tropicales con alta humedad y clima cálido permiten la proliferación de estos acarinos (garrapatas) por año, siendo ésta considerada una plaga en climas por encima de 20 °C.

En cambio se contradice con lo que expresan Herrera *et al* (2008) quienes en su estudio refleja que el aumento de los vectores se da en la época de verano debido a factores ambientales y nutricionales provocando disminución en la inmunidad de los animales.

La influencia directa que tienen las épocas del año en la proliferación de los ectoparásitos vectores se debe a los cambios en la humedad relativa y temperatura idóneos para el desarrollo de sus ciclos biológicos, de esta manera podemos explicar las discrepancias entre autores con relación a las épocas de mayor exposición, tomando en consideración que las diferencias en msnm que posean los territorios de clima tropical en los cuales se desarrollan actividades ganaderas, pueden incide sobre la presencia de estos hospederos intermediarios de hemoparasitosis.

4.3 Prevalencia por muestreo

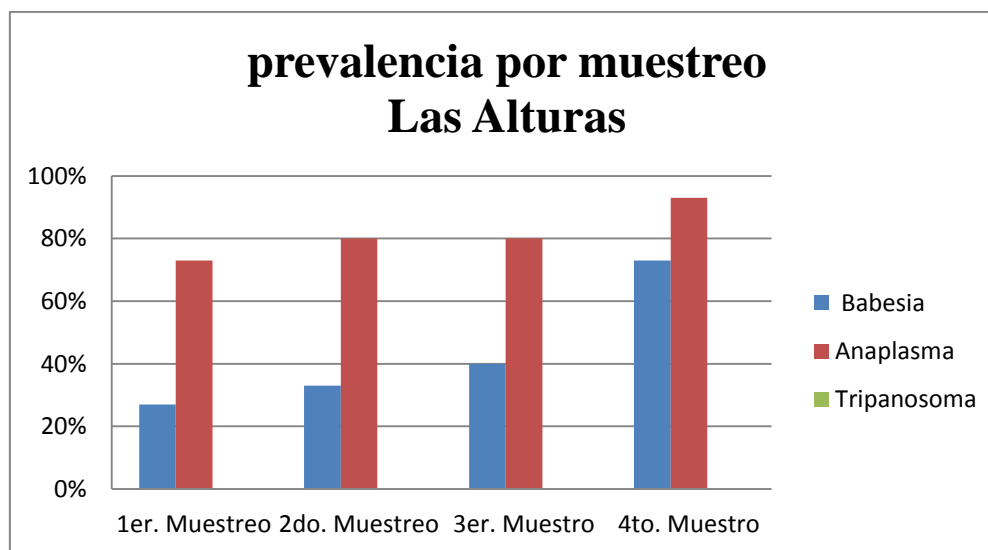


Gráfico 4. Prevalencia de hemoparasitosis por muestreo en la finca Las Alturas

En la finca Las Alturas en el primer muestreo se obtuvo 4 animales positivos a *Babesia* representando el 27%, para el *Anaplasma* se obtuvieron 11 animales positivos representando el 73%.

En el segundo muestreo para *Babesia* se encontraron 5 animales positivos representando el 33%, para *Anaplasma* se obtuvieron 12 animales positivos, representando el 80%.

En el tercer muestreo se obtuvieron 6 animales positivos a *Babesia* representando el 40%, 12 animales positivos a *Anaplasma* representando el 80%.

En el cuarto muestreo se obtuvieron 11 animales positivos a *Babesia* representando 73% y para *Anaplasma* 14 animales positivos representando el 93%, no se presentaron casos de *Tripanosoma* en esta finca.

El aumento de animales positivos se debe a que la carga de garrapatas iba incrementando en cada muestreo presentando mayor afectación los animales de la finca Las Alturas debido a que en esta hay mayor cantidad de árboles en relación a Cañas Gordas, proporcionando sombra a los animales, así como también humedad relativa y temperatura que son idóneos para la reproducción de las garrapatas, las cuales necesitan protegerse de la luz y el sol durante la postura de los huevos (ICA, 2007).

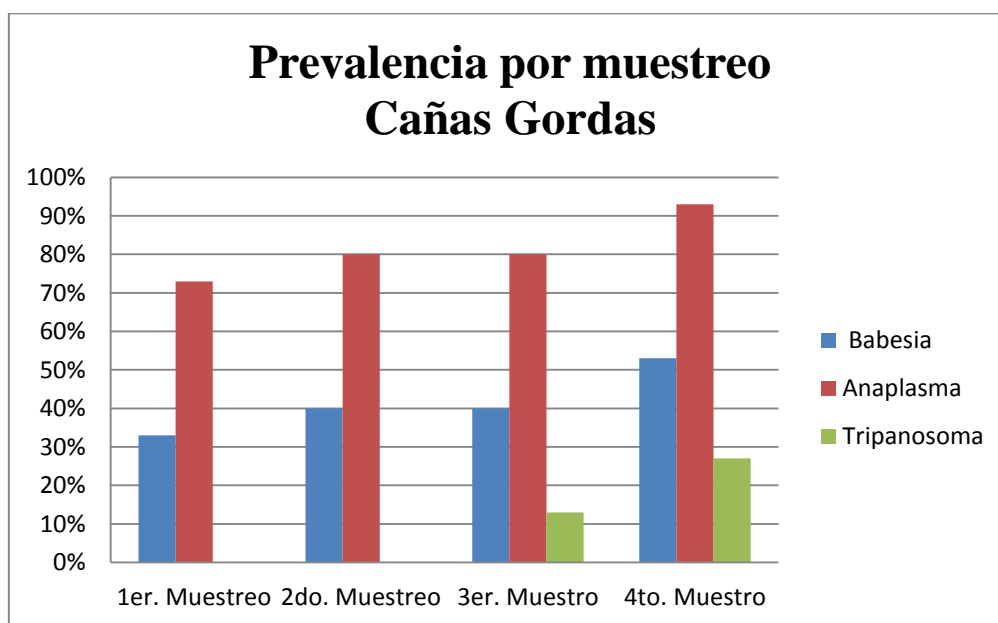


Gráfico 5. Prevalencia de hemoparasitosis por muestreo finca Cañas Gordas

En el primer muestreo en Cañas Gordas se obtuvieron 5 animales positivos a *Babesia* que representan el 33%, 11 animales positivos a *Anaplasma* que representan el 73% y no se presentaron casos de *Tripanosoma*.

En el segundo muestreo se obtuvieron 6 animales positivos a *Babesia* representando el 40%, 12 animales positivos a *Anaplasma* representando el 80% y no se presentaron casos de *Tripanosoma*.

En el tercer muestreo se obtuvieron 6 animales positivos a *Babesia* representando el 40% mientras que para *Anaplasma* se obtuvieron 12 animales positivos representando el 80% y 2 animales positivos a *Tripanosoma* representando el 13%.

En el cuarto muestreo se presentaron 8 animales positivos a *Babesia* representando el 53%, para *Anaplasma* 14 animales positivos representando el 93% y para *Tripanosoma* se presentaron 4 animales positivos representando el 27%.

El aumento en los casos positivos a *Anaplasma* y *Babesia*, se debe al incremento de la cargas ectoparasitarias durante los muestreos. La presencia de *Tripanosoma* en la finca Cañas Gordas, está ligada al aumento de la población de *Tábanus* durante el tercer y cuarto muestreo que se realizaron en el mes de octubre, el cual es el mes donde se presentan mayores precipitaciones y un ambiente óptimo para el desarrollo de este vector.

4.4 Pérdidas Económicas a partir de GMD

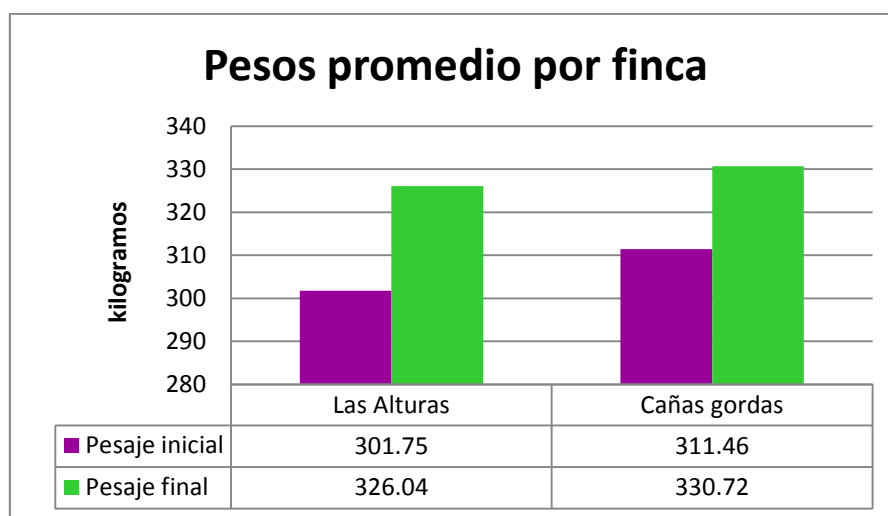


Gráfico 6. Pesaje de lotes en estudio

En la finca Las Alturas el peso promedio inicial del lote en estudio fue de 301.75 kg y el peso final fue de 326.04 kg; la ganancia total en un intervalo de 70 días entre pesaje fue de 24.30 kg obteniendo una GMD de 0.347 kg.

En la finca Cañas Gordas el peso promedio inicial fue de 311.46 kg y el peso final fue de 330.72 kg; la ganancia total en un intervalo de 70 días entre cada pasaje fue de 19.26 kg obteniendo una GMD de 0.275 kg.

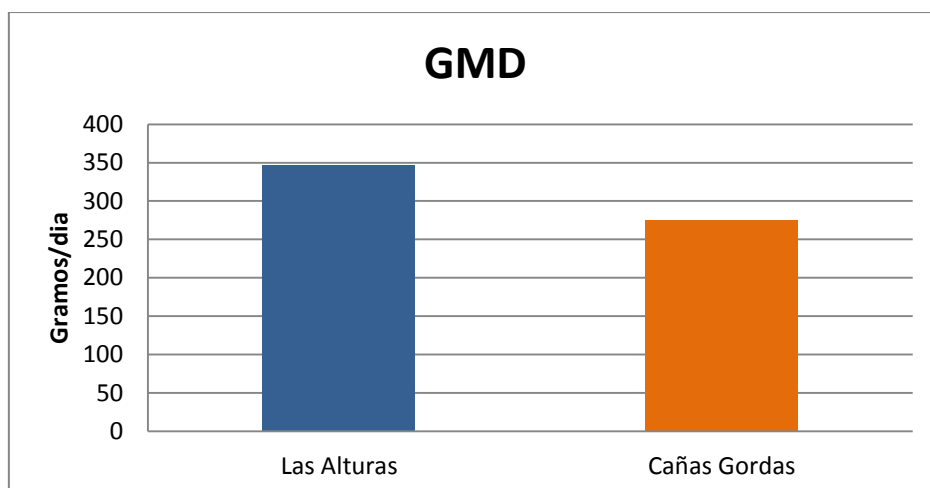


Gráfico 7. Ganancia Media Diaria de los lotes en estudio

La GMD en Cañas Gordas fue de 275,14 g y en Las Alturas de 347,14 g, obteniendo en Cañas Gordas 72 g menos que en la Finca Las Alturas.

En ambas fincas se encontraron *Anaplasma* y *Babesia*, obteniendo alta prevalencia y una GMD relativamente baja. Sin embargo en Cañas Gordas se descubrió la presencia de *Tripanosoma*, lo cual provoca que los animales afectados por este hemoparásito disminuyan su productividad, por tanto su ganancia de peso es inferior a los animales negativos, alargando el tiempo necesario para alcanzar el peso a matadero.

En Las Alturas no se encontraron animales afectados por *Tripanosomas*, la GMD en esta finca fue superior en comparación a Cañas Gordas, pero inferior en relación a la GMD de un lote en estado sanitario aparentemente sano.

Según la información de los registros brindados por el Ing. Cordero (Gerente general de Fincas MACESA), un novillo en pastoreo con las condiciones de manejo de las fincas Cañas Gordas y Las Alturas, y en estado sanitario aparentemente sano, puede obtener una GMD de 500 g promedio.

Tabla 1. Pérdidas de peso de los animales de estudio obtenidas a partir de la GMD por Fincas

Finca	GMD kg obtenida	GMD kg promedio	Pérdida kg
Las Alturas	0.347	0.5	0.153
Cañas Gordas	0.275	0.5	0.225

En comparación con los 500 g de GMD de un novillo en buen estado de salud, los novillos de la finca Las Alturas tienen una GMD 0.153 kg y los de Cañas Gordas 0.225 kg por debajo de la GMD promedio.

Tabla 2. Pérdidas económicas por cada Kg de peso no alcanzado para el período de venta Finca Las Alturas

	GMD kg	Ganancia de peso mensual kg	Precio kg en pie C\$	Total C\$ mensual
Promedio	0.5	15	32	480.00
Las Alturas	0.347	10.41	32	333.12
Pérdida	0.153	4.59		146.88

En Las Alturas, la GMD de los novillos fue inferior 0.153 kg en comparación con la GMD promedio que es de 0.5 kg. En un mes la ganancia de peso en los animales de estudio fue 4.59 kg menos, ocasionando una pérdida de C\$ 146.88 mensual por cada animal.

Tabla 3. Tiempo requerido para alcanzar el peso necesario para matadero Finca Las Alturas

	Peso Inicial kg	Ganancia Mensual	Peso a alcanzar p/matadero kg	Kg a producir	Tiempo necesario meses
Promedio	301.75	15	410	108.25	7.21
Las Alturas	301.75	10.41	410	108.25	10.40
Diferencia		4.59			3.19

Al poseer animales afectados por hemoparásitos, el tiempo necesario para que alcance el peso a matadero se alarga provocando que se invierta más dinero en dicho animal. Con un promedio de 15 kg de ganancia de peso mensual, un novillo con peso de inicio de 301.75 kg, necesita 7.21 meses para alcanzar peso de matadero, mientras tanto los animales afectados necesitarán 10.4 meses, permaneciendo 3.19 meses más en la finca para poder alcanzar los 410 kg de peso para matadero.

Tabla 4. Pérdidas anuales provocadas por la presencia de hemoparásitos en Finca Las Alturas

Pérdidas promedio	Kg	Costo C\$/kg	C\$
Pérdida/mes	4.59	32	146.88
Pérdida/anual/animal	55.08	32	1,762.56
Pérdida/anual/150 animal	8,262		264,384.00

Los daños en la productividad de los animales en la Finca Las Alturas provocados por la presencia de hemoparásitos, pueden causar una pérdida en la ganancia de peso de 4.59 kg mensual. Las pérdidas mensuales por cada animal, bajo los precios actuales del kg de carne en pie, es de C\$ 146.88; lo cual equivale a una pérdida de C\$ 1,762.56 anuales por animal. En un lote de 150 novillos las pérdidas anuales ascienden a C\$ 264,384.00.

Tabla 5. Pérdidas económicas por cada Kg de peso no alcanzado para el período de venta Finca Cañas Gordas

	GMD kg	Ganancia de peso mensual kg	Precio kg en pie C\$	Total C\$ mensual
Promedio	0.5	15	32	480.00
Cañas Gordas	0.275	8.25	32	264.00
Pérdida	0.225	6.75		216.00

En Cañas Gordas, la GMD de los novillos fue inferior 0.225 kg en comparación con la GMD promedio que es de 0.5 kg. En un mes la ganancia de peso en los animales de estudio fue 6.75 kg menos, ocasionando una pérdida de C\$ 216.00 mensual por animal.

En estudios realizados por Desquesnes *et al.* (1994) obtuvieron que animales afectados por *Tripanosomas*, pueden tener una pérdida en la ganancia de peso diario de 300 g (9 kg mensual), los cuales son datos similares a los que se obtuvieron en Cañas Gordas donde las pérdidas en la Ganancia de peso fue de 6.75 kg al mes.

Tabla 6. Tiempo requerido para alcanzar el peso necesario para matadero Finca Cañas Gordas

	Peso Inicial kg	Ganancia Mensual	Peso a alcanzar p/matadero kg	Kg a producir	Tiempo necesario meses
Promedio	311.46	15	410	98.54	6.57
Cañas Gordas	311.46	8.25	410	98.54	11.95
Diferencia		6.75			5.38

Con un promedio de 15 kg de ganancia de peso mensual, un novillo con peso de inicio de 311.46 kg, necesita 6.57 meses para alcanzar peso de matadero, mientras tanto los animales de Cañas Gordas, necesitaron 11.95 meses, permaneciendo 5.38 meses más de lo debido en la finca para poder alcanzar los 410 kg de peso para matadero.

Tabla 7. Pérdidas anuales provocadas por la presencia de hemoparásitos en Finca Cañas Gordas

Pérdidas promedio	Kg	Costo C\$/kg	C\$
Pérdida/mes	6.75	32	216.00
Pérdida/anual/animal	81.00	32	2,592.00
Pérdida/anual/150 animal	12,150.00		388,800.00

En Cañas Gordas, las pérdidas en la ganancia de peso por animal fue de 6.75 kg mensual, bajo los precios actuales del kg de carne en pie, esto se traduce a C\$ 216.00; lo cual equivale a una pérdida de C\$ 2,592.00 anuales por animal. En un lote de 150 novillos las pérdidas anuales ascienden a C\$ 388,800.00.

Tabla 8. Tiempo y Costo en que se excede el mantenimiento de los animales afectados con hemoparásitos

Finca	Meses en que prolonga la producción	Costo mensual/animal C\$	Total/animal C\$	Total/150 animales C\$
Las Alturas	3.19	291.00	928.29	139,243.50
Cañas Gordas	5.38	291.00	1,565.58	234,837.00

Los animales con hemoparásitos, muchas veces se encuentran aparentemente sanos, pero están siendo afectados en su potencial productivo, provocando que su ganancia de peso sea menor a lo deseado, además de alargar los días que requieren para alcanzar el peso óptimo para matadero.

Los animales de Las Alturas requieren 3.19 meses más de lo debido para llegar a peso de matadero; el costo de mantenimiento mensual de un animal es de C\$ 291.00; lo que provoca un exceso de gasto de C\$ 928.29 en dicho periodo, obteniendo una pérdida de C\$ 139,243.50 en un lote de 150 novillos.

En Cañas Gordas los animales requieren 5.38 meses más de lo establecido para alcanzar peso matadero; el costo de mantenimiento mensual de un novillo es de C\$ 291.00; teniendo un exceso en los costos del animal de C\$ 1,565.58 en este periodo de tiempo, provocando una pérdida de C\$ 234,837.00 en el lote de 150 novillos.

V. CONCLUSIONES

Se identificaron 3 especies de hemoparásitos: *Anaplasma*, *Babesia* y *Tripanosoma*. Obteniendo 53% de *Babesia* en la finca Cañas Gordas y 73% en la finca Las Alturas; 93% de *Anaplasma* en ambas fincas y 27% de *Tripanosoma* solamente en finca Cañas Gordas.

Se comprobó la presencia de ectoparásitos vectores como: garrapatas del género *Boophilus microplus* en ambas fincas, con una mayor carga en la finca Las Alturas; *Tábanus* en la finca Cañas Gordas, así como también *Stomoxys calcitrans* en ambas.

Se identificó la presencia de infecciones hemoparasitarias mixtas provocadas por *Anaplasma* y *Babesia* en la finca Las Alturas y en la Finca Cañas Gordas se encontró *Anaplasma*, *Babesia* y *Tripanosoma*.

Dentro de los factores agroecológicos que prevalecieron están:

- Abundantes cuerpos de agua en la finca Cañas Gordas, lo que aumenta la presencia de *Tábanus*.
- Mayor presencia de árboles en la finca Las Alturas con relación a la finca Cañas Gordas, provocando mayor incidencia de garrapatas ya que estas buscan lugares con sombra.

En ambas fincas se observó la disminución de la productividad de los animales debido a la presencia de hemoparásitos, provocando que la GMD sea inferior a lo requerido, obteniendo en la finca Las Alturas una GMD de 0.347 kg, siendo 0.153 kg inferior a los 0.5 kg que debería de ganar por día un animal en condiciones similares a la finca de estudio y en la finca de Cañas Gordas una GMD de 0.275 kg, siendo inferior en 0.225 kg.

Los animales de la finca Las Alturas requieren 3.19 meses más de lo debido para llegar a peso de matadero; el costo de mantenimiento mensual de un animal es de C\$ 291.00; lo que provoca un exceso de gasto de C\$ 928.29 en dicho periodo, obteniendo una pérdida de C\$ 139,243.50 en los 150 novillos de un lote.

En Cañas Gordas los animales requieren 5.38 meses más de lo establecido para alcanzar peso de matadero; el costo de mantenimiento mensual de un novillo es de C\$ 291.00; teniendo un exceso en los costos del animal de C\$ 1,565.58 en este periodo de tiempo, provocando una pérdida económica de C\$ 234,837.00 en el lote de 150 novillos.

RECOMENDACIONES

Realizar exámenes sanguíneos periódicamente para identificar los hemoparásitos presentes en el hato

Aplicar correctamente los planes sanitarios para el control de ectoparásitos vectores como la garrapata, que se realicen en tiempo y forma para evitar proliferaciones excesivas de dichos vectores

- ♣ Desparasitaciones externas
Administración Doramectina al ingreso a la finca
Baños con mochila de 20lt, respetando indicaciones del fabricante en cuanto a la dosificación y cantidad a utilizar por animal (promedio 5 a 10 animales por mochila)
- ♣ Desparasitaciones internas
Albendazol y Fenbendazol, desparasitándose a todos los animales que tengan 6 meses de permanencia en la finca
- ♣ Vacunación
Ántrax y Clostridium, vacunándose al ingreso a la finca y revacunando a todos los bovinos que tengan 6 meses de permanencia en la finca
- ♣ Vitaminación
Catosal, AD₃E y Coloidal
- ♣ Implante (anabólico no esteroideal)
Al ingreso a la Finca, a todos aquellos animales que pesen menos de 330 kg

Aplicar tratamiento específico según la especie hemoparasitaria que esté presente en las unidades de explotación bovina

- ♣ *Anaplasma*: oxitetraciclina 10 mg/kg de peso vivo, durante 3 días consecutivos, según la severidad de la infección; imidacarb 1.5-2 mg/kg de peso vivo, dosis única.
- ♣ *Babesia*: carbamato de imidazol, a razón de 1-1.5 mg/kg de peso vivo; también se puede utilizar el imidacarb en dosis de 2-3 mg/kg peso vivo. Las dosis se pueden repetir a las 72 horas en caso de ser necesario.
- ♣ *Tripanosoma*: el homidium, isometadium y diminazene, son utilizados para tratamiento terapéutico y profiláctico; acetato de diaminazene, a razón de 3-4 mg/kg de peso; en casos graves se recomienda el sacrificio del paciente.
- ♣ En toda infección hemoparasitaria, se recomienda aplicar hematopoyéticos, reconstituyente y la rehidratación. Los productos que se pueden utilizar para este fin son: hierro, cobre, vitaminas del complejo b, soluciones isotónicas, dextrosa 5%, etc.

Mantener un plan de vigilancia (cuarentenas), que permita tener un control de los animales nuevos que entran a la finca y así evitar nuevos brotes de ectoparásitos vectores, y la presencia de hemoparasitosis que afectan la ganancia media diaria (GMD)

Realizar un estudio de hemoparasitosis equina en la Finca Cañas Gordas para determinar el grado de afección que posee esta especie y así poder establecer un tratamiento y control apropiado a la transmisión de tripanosomiasis y demás especies identificadas

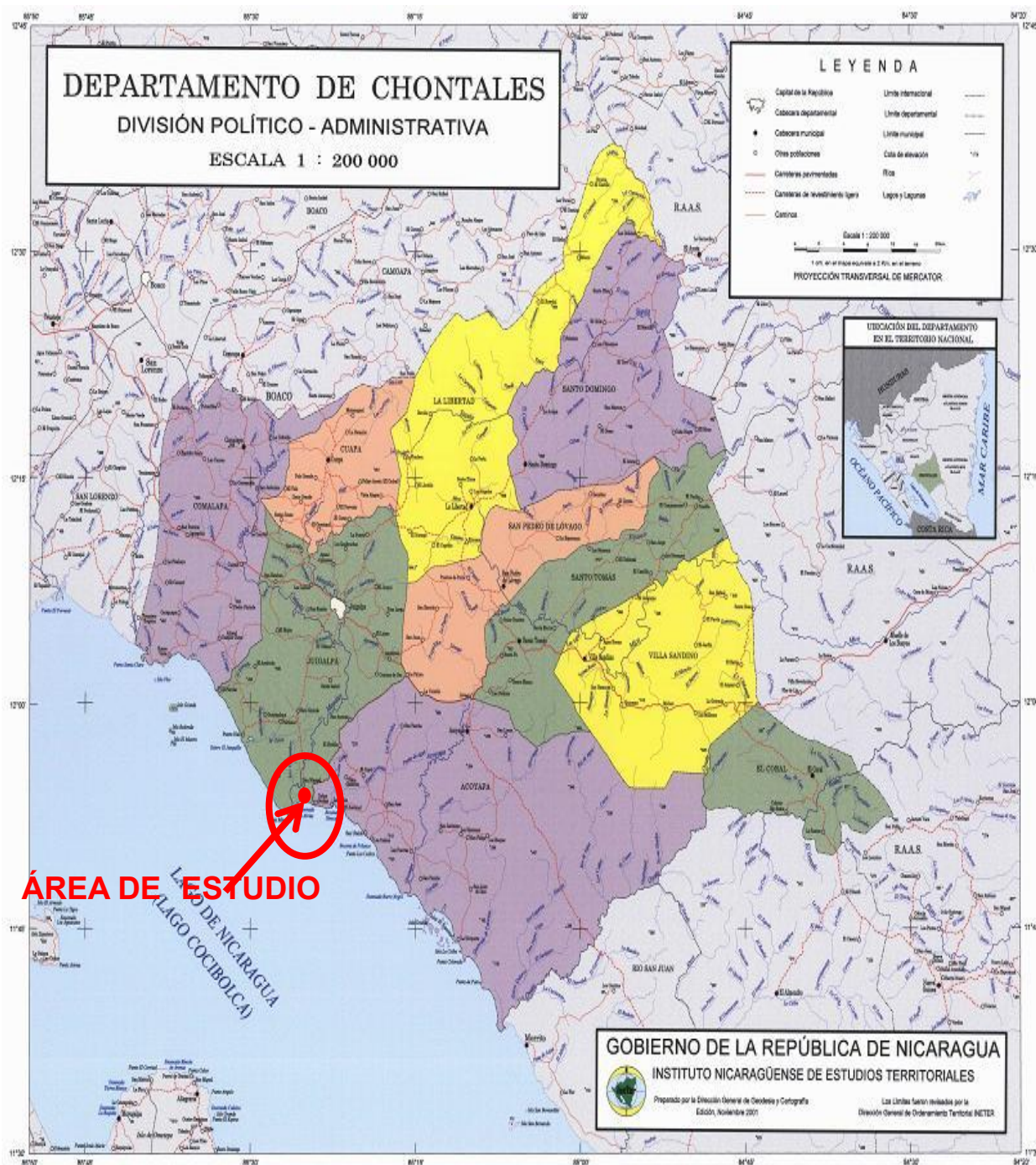
VI. LITERATURA CITADA

- Aguilar, M. 1996. *Trypanosoma evansi* y *Trypanosoma vivax*: biología, epizootiología y métodos diagnósticos. Corumbá – Brasil. 80 p.
- Baker, F. 1970. Manual de técnica bacteriológica. Breach, M.; Olivares L. Zaragoza ES. P 51y 53.
- Borchert. 1981. Parasitología veterinaria. Cordero del Campillo. 3ra ed. Zaragoza ES. Acribia.746 p.
- Bowman, D.; Lynn, R. 2004. Geogis parasitología para veterinaria. Saco.8va ed. Madrid, ES. Elsevier Science.440 p.
- Cordero del Campillo, M. 2002. Parasitología veterinaria.1ra ed. Madrid, ES.968 p.
- Desquesnes, M; Rocque, S. 1994. Los tábanos de las Guyanas biología, morfología e importancia en la producción animal y métodos de control. Muñoz, H. Paramaribo, SR. 32 P.
- Díaz, D.; Valera, Z.; Andrade, E. 2003. Prevalencia de anaplasma marginale en bovinos del sector de La piñata, municipio La cañada de Urdaneta, estado de Zulia, Venezuela. FCV-LUZ. VOL. 8. 193-197 p.
- García, D.; Álvarez, J. 2003. Babesiosis bovina: características relevantes de la respuesta inmune. Ciencia Veterinaria. VOL. 9.105- 112 p.
- Herrera, M.; Soto, A.; Urrego, V.; Rivera, G.; Zapata, M.; Ríos, L. 2008. Frecuencia de hemoparasitosis en bovinos del bajo cauca y alto San Jorge, 2000-2005. Rev. MVZ Córdoba. Es. 13(3). 16 p.
- ICA (Instituto colombiano agropecuario). 2007. Manual del ganadero actual. Grupo latino Ltda. Colombia. 574 – 599 p.
- López, E.; Rosales, L .2006. Diagnóstico situacional de hemoparásitos en bovinos lecheros mayores de un año en el municipio de Matagalpa. Tesis MV. LIC. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, NI. 59 p.
- Mercado, A.; Loza, M.; Aliaga, R.; Cahuana, J. 2011. Frecuencia de anaplasma marginale (Theiler 1910) y babesia sp en bovino mestizo cebú, en el municipio de Ixiamas provincia Abel Iturrual departamento de La paz, Bolivia. J. Selva Andina Res. Soc. V. 2 .N. 2.
- Miranda, M. y Gonzáles, J. 2010. Evaluación epidemiológica de la tripanosomiasis bovina en el pantanal de San Matías. Tesis de grado con el título de médico veterinario zootecnista. 68 P.

- Quiroz, H. 2006. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 2da. Edición. México D.F. Limusa. 876 p.
- Quispe, P.; Chávez A.; Casas, E.; Trigueros, A.; Suarez, F. 2003. Prevalencia de *Trypanosoma vivax* en bovinos de la provincia de Coronel Portillo, Ucayali. Rev Inv Vet Perú. pág. 161-164.
- Solorio, J.; Rodríguez, R. 1997. Epidemiología de la babesiosis bovina. II. indicaciones epidemiológicas y elementos para el diseño de estrategias de control. Rev. Biomed. VOL. 8. pág.95-101.
- Urquhart et al. 2001. Parasitología veterinaria. Sánchez C.; Cacho, E.; Quiles, J. 2da edición. Zaragoza, ES. ACRIBIA S. A. 355 p.
- Villar, C .2008. Tripanosomiasis bovina enfermedad hemoparasitaria de las regiones tropicales de centro y Suramérica. Colombia. (en línea). Consultado el 6 de marzo de 2012. disponible en www.inta.gov.ar/concepción.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Mapa del departamento de Chontales



Anexo 2. Imagen de los animales en estudio (Lote A, Lote B)



Lote A



Lote B

Anexo 3. Fase de campo

Termo con hielo



Toma de muestra de sangre (vena yugular)



Homogenización de la muestra con EDTA



Almacenamiento en frío para su traslado al laboratorio



Anexo 4. Fase de laboratorio (A, B, C, D, E)

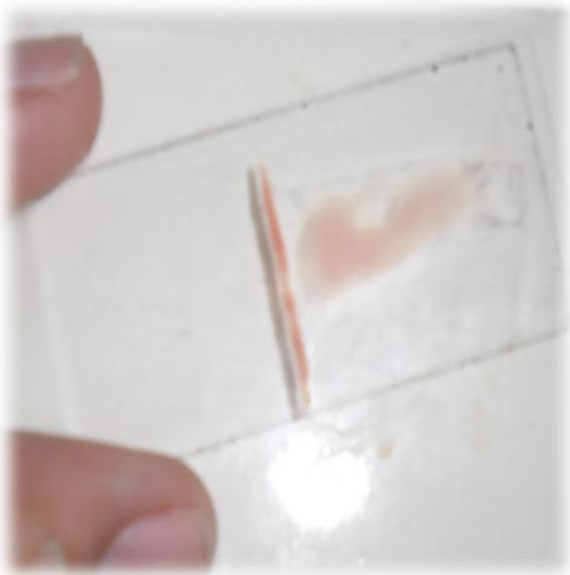
A. Muestras de sangre



B. Toma de gota de sangre



C. Elaboración de frotis sanguíneo



D. Tinción de Giemsa

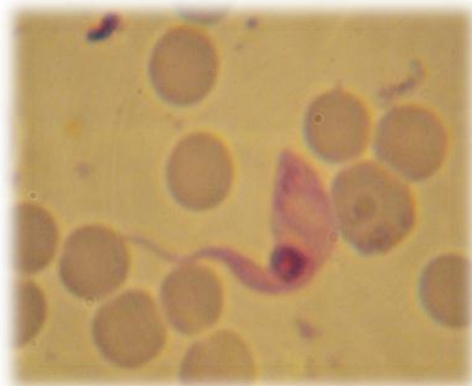
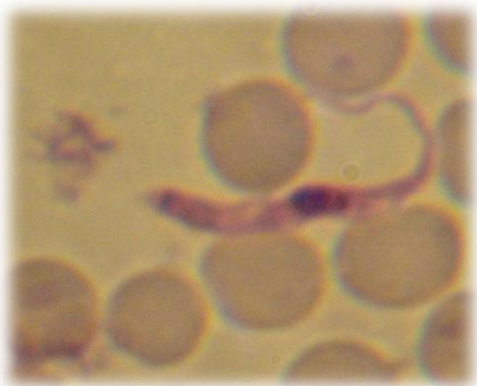
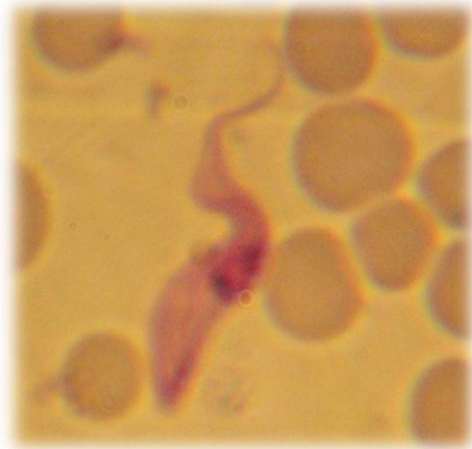
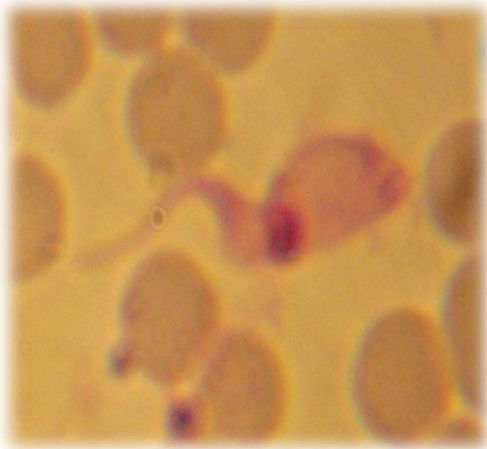
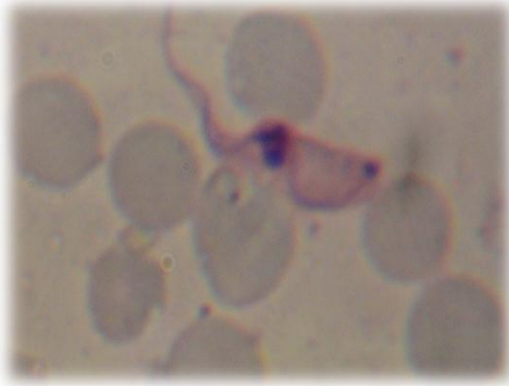


E. Observación de muestras teñidas con Giemsa

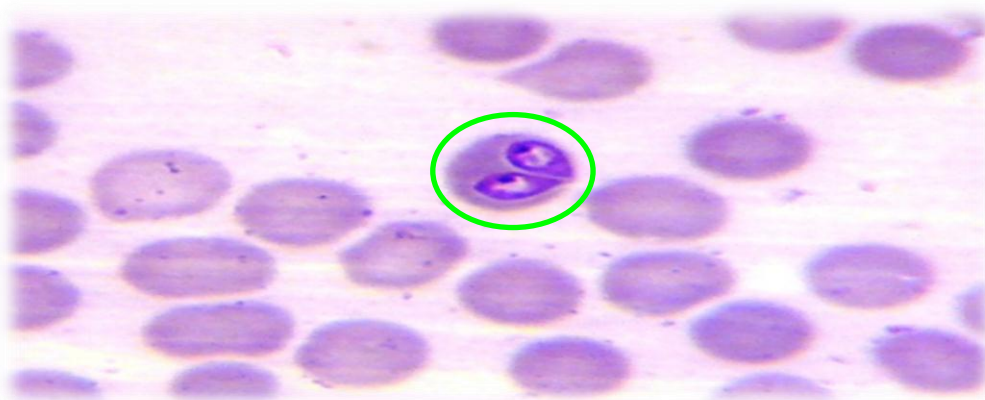
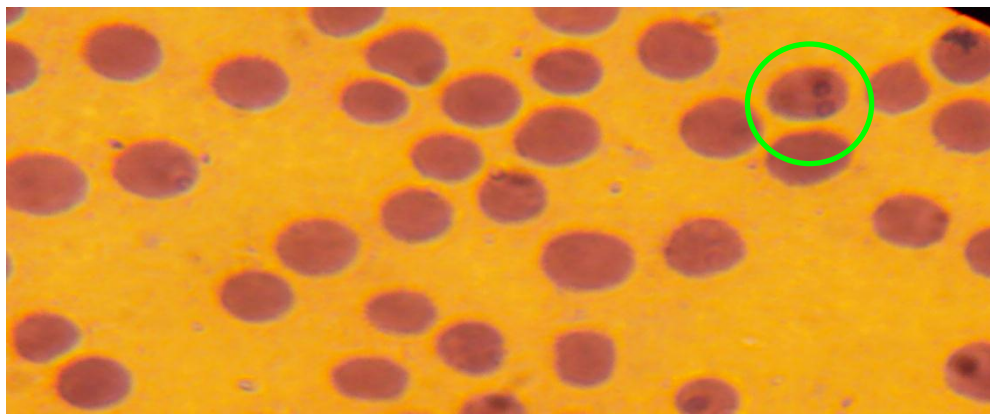


Anexo 5. Hemoparásitos encontrados (A, B, C)

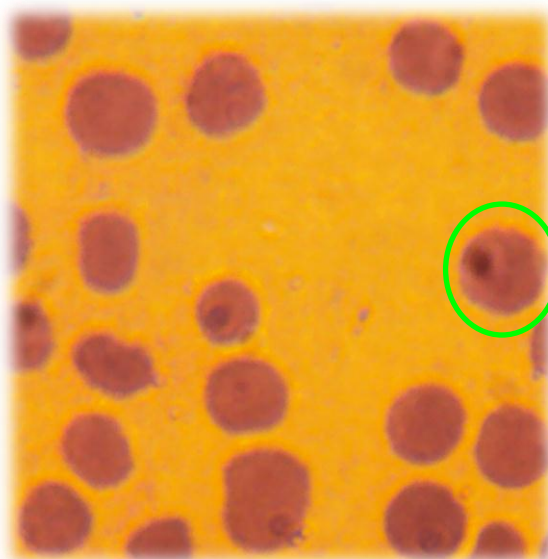
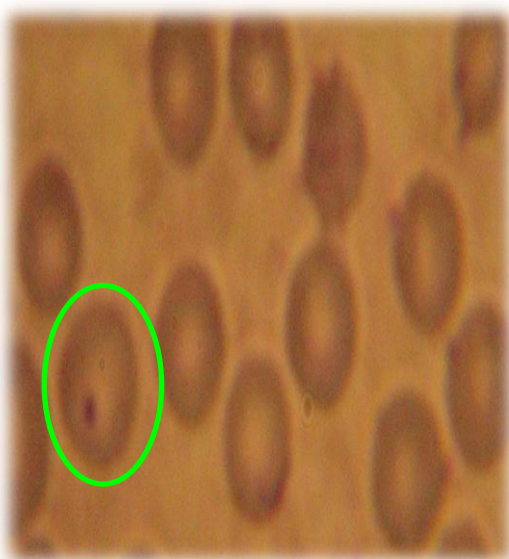
A. Trypanosoma sp.



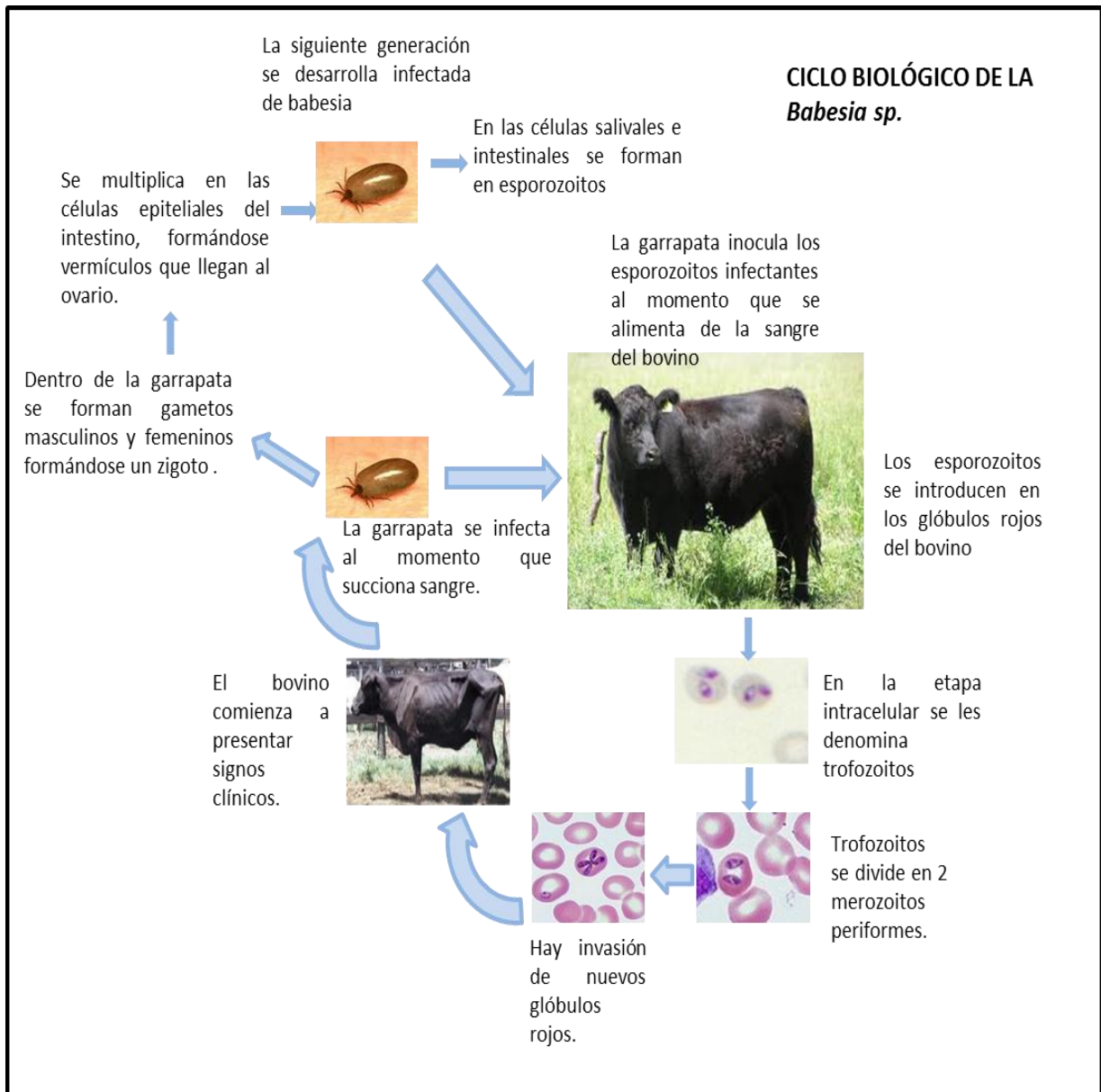
B. Eritrocitos infectados con *Babesia* sp.



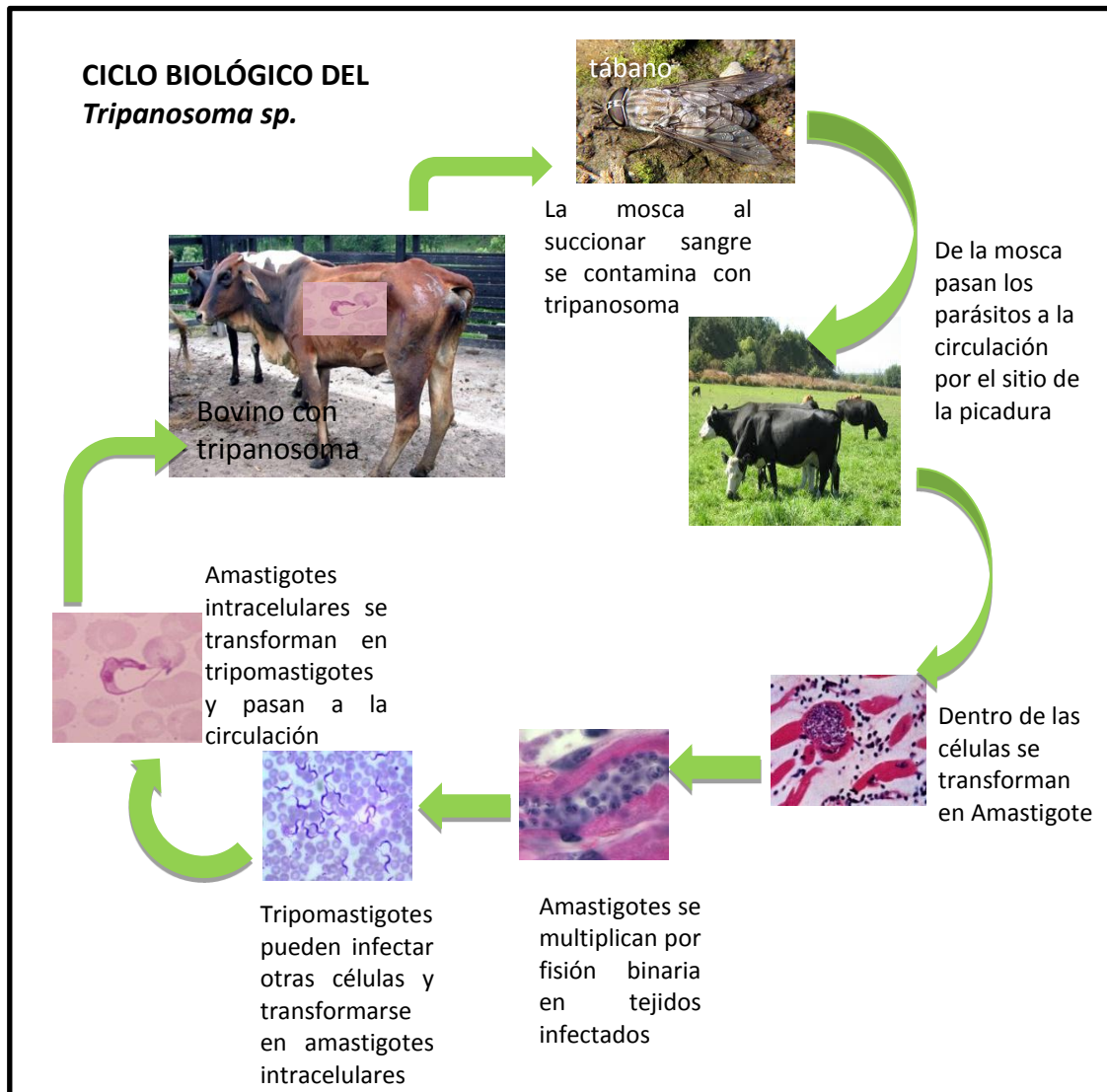
C. Eritrocitos infectados con *Anaplasma* sp.



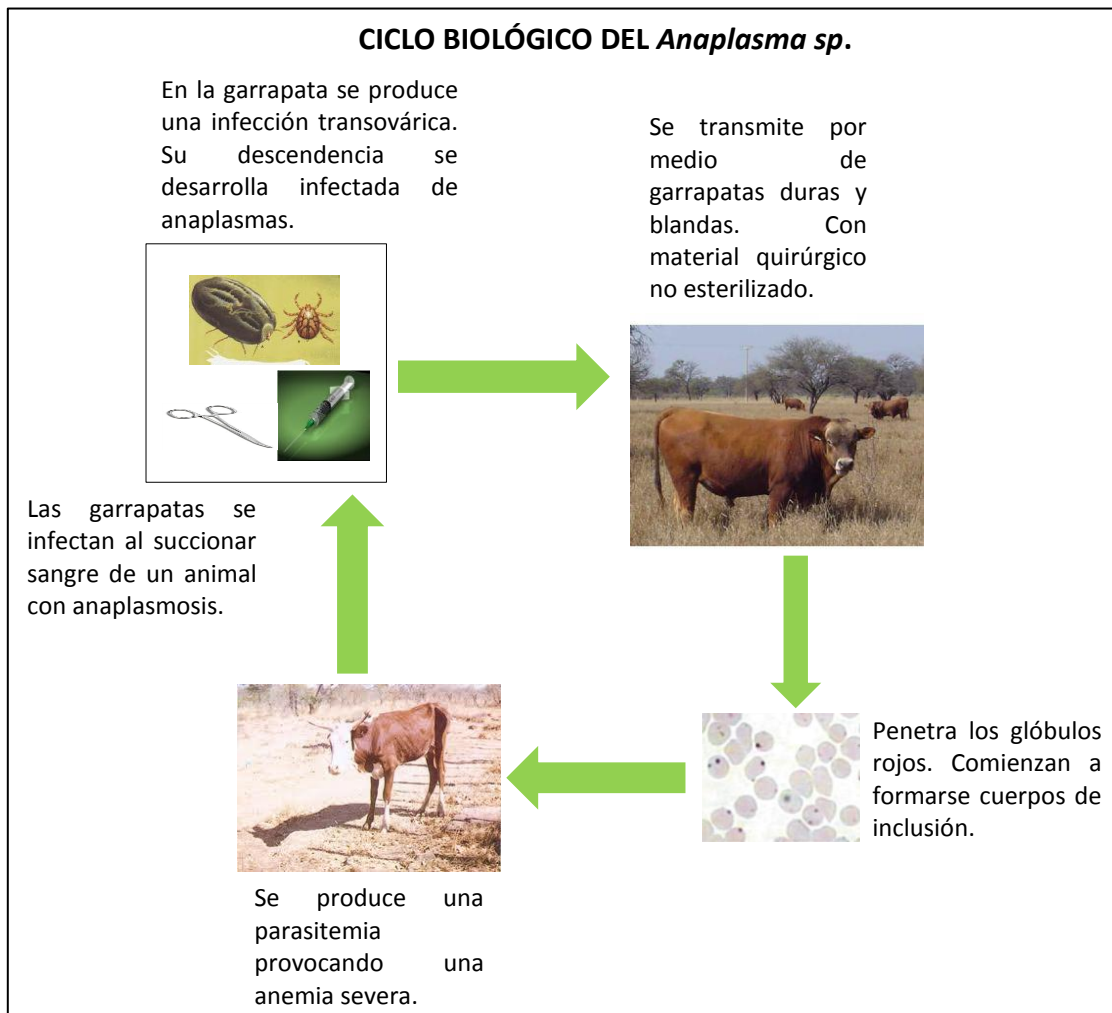
Anexo 6. Ciclo biológico de *Babesia sp*



Anexo 7. Ciclo biológico de *Trypanosoma sp*



Anexo 8. Ciclo biológico de *Anaplasma sp*



Anexo 9. Formato de recolección datos y resultados

LOTE A					
Primer muestreo			fecha:		
Identificación	Finca	color	Especie hemoparasitaria		
			<i>Anaplasma</i>	<i>Babesia</i>	<i>Tripanosoma</i>
Total positivos					