

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, UNAN – LEÓN.  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS.  
Medicina Veterinaria.**



**Monografía para optar al título de Médico Veterinario.**

**Título:** Prevalencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. en bovinos pertenecientes a 16 fincas en diferentes comarcas del municipio de León, Nicaragua, septiembre 2023.

**Autoras:**

Br. Johana Gabriela Hernández García.

Br. Yessenia Yaquelin Abrego López.

**Tutora:** Dra. Xaviera Dávila Narváez.

**Asesor:** PhD. William Jirón Toruño.

León, Nicaragua 21 noviembre de 2023.

“2023 TODAS Y TODOS JUNTOS VAMOS ADELANTE ”

## **Agradecimientos**

**Agradecemos a Dios** Padre por brindarnos salud, fortaleza y sabiduría a lo largo de nuestra carrera, permitiéndonos así culminar esta etapa de nuestras vidas con éxito.

**A nuestros padres, familiares y amigos** por su apoyo y confianza que han depositado en nosotras mediante este proceso.

**A nuestra tutora Dra. Xaviera Dávila y Asesor PhD. William Jirón Toruño.** Por darnos la oportunidad de trabajar con ellos, por todo el empeño y la paciencia brindada.

**Al Dr. Byron Flores MSc., PhD, Dra. Jessica Sheleby Elías MSc., PhD y Dra. Brenda Mora MSc., PhD.** Por apoyarnos y acompañarnos durante la realización de este estudio.

**Ing. Dayana Guido y a nuestros compañeros Ariel Díaz, David Leyton, Allisson Rueda, Lastenia Díaz, Katherine Zambrana, Jefferson Ibarra.** Por su ayuda incondicional en la elaboración de este estudio.

**A los docentes que fueron parte de nuestra formación profesional en especial a los Doctores: Osmar Soto, Franklin Pérez, Alex Saldaña, Quela Ruiz y Licda. Claudia Herrera.** Por motivarnos y aconsejarnos a ser mejores personalmente y profesionalmente.

**A nuestros compañeros y amigos: Grettel Laguna, Roberto Reyes y Eduardo Ordóñez** con los que compartimos momentos especiales a lo largo de esta etapa.

## Dedicatoria

**Dedicamos este trabajo a Dios y a nuestra madre La Virgen María** por ayudarnos a creer que aún en los momentos difíciles vividos en el transcurso de este camino podemos levantarnos más fuertes que nunca.

**A mis abuelos, especialmente a mi abuela Lucila González** por inspirarme a que las mujeres podemos luchar por nuestros sueños, porque, aunque vengan muchas tormentas nuestra fortaleza y resiliencia nos permite no abandonar ni desistir en el camino que lleva hasta ellos.

**A mi hermano Keller Abrego, mis tíos especialmente a: Marixa Abrego, Vidail Abrego, María Elia Abrego, Alexander Abrego y también a mis sobrinos** por motivarme cada día, enseñándome que aún en la distancia su apoyo está presente en mi formación como profesional.

**A mi novio Genaro Portillo** por su apoyo incondicional a lo largo de este tiempo juntos, demostrándome el valor de los detalles y viendo en mí una persona capaz de lograr cada meta que me proponga.

**A mis amigas a las que he llegado a querer como hermanas; Gabriela Hernández y Lastenia Díaz** por nuestra compañía y apoyo a diario, y que, a pesar de las peleas, compartir cada experiencia juntas ha sido maravilloso.

“La familia no siempre es de sangre. La familia son las personas que llegan a tu vida y te quieren en la suya; son aquellos que te aceptan por quién eres, te aman sin importar nada y que harían cualquier cosa por verte sonreír”. A la familia **Hernández-García** y a la familia **Díaz-Godoy** por abrirme las puertas de su hogar y corazón.

*Yessenia Yaquelin Abrego López.*

**A mis padres Yovanny Hernández y América Jeanneth García**, especialmente a mi mamá, gracias por ser mi fortaleza y por cada palabra de aliento para no darme por vencida.

**A mi hermana Angie Dolineth** por motivarme a ser un buen ejemplo para ella.

**A mis familiares, especialmente a mis tíos Javier García, Olvan Dávila, Claudia López, Zoila García, William Mejía, Karelín Reyes, Oscar Reyes, Nadia Santos, Carlos Núñez y mis primas Ángela Dávila, Claudia María, Ninoska Santos**, por confiar en mí, motivarme con sus mensajes de cariño y demostrarme que a pesar de la distancia la familia siempre está presente.

**A Yessenia Abrego y Lastenia Díaz; amigas que se convirtieron en mi familia**, gracias por la paciencia, tolerancia, horas de estudio y por todos los bellos momentos que compartimos juntas.

A mis amigos que aun en la distancia nunca me dejaron sola, gracias por cada palabra de apoyo, su presencia en mi vida ha sido fundamental para sobre llevar los retos que ha implicado todo este proceso.

*Johana Gabriela Hernández García.*

## Resumen

Las enfermedades hemoparasitarias son una de las principales causas que limitan la producción ganadera del país. Dentro de los principales hemoparásitos que afectan a los bovinos se destacan *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. siendo su principal vector las garrapatas de las especies *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense*, presentes en esta región (3). El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. en bovinos pertenecientes a 16 fincas en diferentes comarcas del municipio de León, Nicaragua, septiembre 2023.

Para esta investigación se aplicó un estudio descriptivo de corte transversal, con un tamaño de muestra de 68 bovinos que se obtuvo a partir de una prevalencia desconocida, un nivel de confianza del 90% y un error del 10%, se aplicó un muestreo por conglomerados (17 comunidades) de las que fueron seleccionadas 4 aleatoriamente, se aplicó la fracción muestral para determinar el número de bovinos por comunidad y el muestreo se realizó de forma aleatoria en cada comunidad, se tomaron muestras de sangre con EDTA que posteriormente fueron trasladadas para su respectivo análisis al laboratorio, para la realización de frotis y tinción con panóptico rápido. Se obtuvieron 50 muestras positivas para *Anaplasma* spp. y 13 para *Babesia* spp. que representan una prevalencia de 73.53% y 19.12% respectivamente, siendo mayormente afectados los animales adultos, la coinfección de ambos agentes resultó en un 11,8% (8/68). La prueba exacta de Fisher reveló diferencias significativamente ( $p < 0,05$ ) mayor prevalencia en la comunidad de Chácara Seca con una prevalencia del 87,57% (31/34) para *Anaplasma* spp. y un 22,85% (8/35) para *Babesia* spp. En cuanto al estudio de los parámetros hematológicos, tanto el hematócrito como el porcentaje de neutrófilos segmentados, eosinófilos y monocitos resultaron sin alteraciones, con excepción de la linfocitosis encontrada en los bovinos negativos a *Anaplasma* spp., obteniendo un 36,28%, un valor significativamente menor ( $p < 0,05$ ) comparado con el 28,88% encontrado en bovinos positivos según la prueba de T Student.

De este modo la prevalencia de anaplasmosis y babesiosis obtenida en esta investigación, demuestra que las comunidades muestreadas en el departamento de León, Nicaragua son zonas que cuentan con una cantidad significativa de casos positivos

para la transmisión de hemoparasitosis y por tanto puede deberse a que es una región con clima tropical, siendo propicio para el desarrollo de vectores como también al mal manejo en cuanto a un plan sanitario del hato ganadero.

## Carta de autorización del tutor

En carácter de tutor y asesor del trabajo monográfico “**Prevalencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. en bovinos pertenecientes a 16 fincas en diferentes comarcas del municipio de León, Nicaragua, septiembre 2023**”, perteneciente al Área: Salud pública, enfermedades crónicas e infecciosas. y Línea de investigación: Estudios de prevalencia, incidencias e infestación parasitaria y patologías de los animales domésticos de Nicaragua, presentado por las bachilleres: **Br. Johana Gabriela Hernández García con carnet: 18-03894-0 y Br. Yessenia Yaquelin Abrego López con carnet: 18-05532-0** para optar por el título de Médico Veterinario por la Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua UNAN-León, consideramos que dicho trabajo reúne los requisitos establecidos para su defensa ante el jurado calificador. Para tales fines extendemos la presente en la ciudad de León, Nicaragua a los veintiún días del mes de noviembre del año dos mil veintitrés.

---

Dra. Xaviera Dávila Narváez.

Tutora

---

PhD. William Jirón Toruño.

Asesor

## Índice

<b>Introducción</b> .....	10
<b>Objetivos</b> .....	12
<b>General:</b> .....	12
<b>Específicos:</b> .....	12
<b>Marco Teórico</b> .....	13
<b>Ganadería en Nicaragua</b> .....	13
<b>Parasitología</b> .....	13
<b>Anaplasmosis Bovina</b> .....	14
<b>Etiología</b> .....	14
<b>Transmisión</b> .....	14
<b>Ciclo biológico</b> .....	15
<b>Patogenia</b> .....	15
<b>Sintomatología</b> .....	16
<b>Tratamiento</b> .....	17
<b>Control y prevención</b> .....	17
<b>Babesiosis Bovina</b> .....	17
<b>Etiología</b> .....	18
<b>Transmisión</b> .....	18
<b>Ciclo biológico</b> .....	19
<b>Patogenia</b> .....	20
<b>Sintomatología</b> .....	21
<b>Tratamiento</b> .....	22
<b>Control y prevención</b> .....	22
<b>Materiales y Métodos</b> .....	23
<b>Diseño metodológico</b> .....	23
<b>Área y línea de investigación Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria (ECAV)</b> .....	23
<b>Población de estudio</b> .....	23
<b>Ubicación de estudio</b> .....	23
<b>Tamaño de la Muestra</b> .....	23



<b>Criterios de inclusión:</b> .....	24
<b>Fase laboratorial</b> .....	25
<b>Hemograma</b> .....	25
<b>Recuento de glóbulos rojos (GR)</b> .....	25
<b>Recuento de glóbulos blancos (GB)</b> .....	25
<b>Hematócrito</b> .....	26
<b>Frotis sanguíneo</b> .....	26
<b>Resultados</b> .....	28
<b>Discusión</b> .....	33
<b>Bibliografía</b> .....	38
<b>Anexos</b> .....	41

## Introducción

El clima de León, Nicaragua es principalmente tropical, presentándose durante el año una época seca y una lluviosa, esto favorece el desarrollo de ectoparásitos como las garrapatas, principales transmisores de hemoparásitos en el ganado (1).

El término “hemoparásitos” se refiere a organismos microscópicos que viven a expensas de la sangre de los animales que infectan, de ahí su nombre de «HEMO», por sangre; y PARÁSITO, porque viven del animal sin provocarle ningún beneficio, por el contrario, resultan perjudiciales provocando enfermedades (2).

Entre los principales hemoparásitos que afectan a los bovinos se destacan *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. siendo su principal vector las garrapatas de las especies *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense*, presentes en esta región (3).

La Babesiosis bovina es una enfermedad parasitaria febril transmitida por garrapatas y causada por uno o más parásitos protozoarios del género *Babesia*, que generalmente se caracteriza porque ocasiona una lisis eritrocitaria extensiva que conduce a anemia y muerte; causando pérdidas económicas significativas para los ganaderos (Muñoz, 2016).

La anaplasmosis es una enfermedad general de los rumiantes de regiones tropicales y subtropicales, que está producida por la *Rickettsia Anaplasma marginale*. Esta enfermedad de curso agudo o sobreagudo o crónico, variando su gravedad de acuerdo a la edad del animal (SENASA, 2006).

Es por esto que, 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 (Quiroz, 2006).

En esta investigación se determinó la prevalencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. en el ganado bovino perteneciente a 16 fincas en diferentes comarcas del municipio de León, con el objetivo de demostrar lo frecuente que puede llegar a ser esta infección en el ganado bovino de la región y las pérdidas que genera.

## Objetivos

### General:

- ◆ Determinar la prevalencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. en bovinos pertenecientes a 16 fincas en diferentes comarcas del municipio de León, Nicaragua.

### Específicos:

- ◆ Identificar mediante frotis sanguíneo mórulas de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp.
- ◆ Calcular la prevalencia de anaplasmosis y babesiosis bovina.
- ◆ Conocer las alteraciones de los valores hematológicos relacionándola con los casos positivos y negativos a hemoparásitos.

## Marco Teórico

### Ganadería en Nicaragua

El sector agropecuario es uno de los pilares fundamentales para la economía de Nicaragua. También, realiza aportes significativos a la generación de empleos y la seguridad alimentaria. El sector ganadero brinda aporte al sector económico, social y ambiental. Esto indica que la ganadería en Nicaragua es heterogénea tanto en organización técnica, económica y de producción, así mismo hace mención que el nivel organizacional difiere de un sistema ganadero a otro, predominando el modelo de ganadería tradicional, en donde la alimentación del ganado se sustenta en las pasturas naturales que crecen de forma espontánea.

El sistema de doble propósito persigue dos objetivos principales, la producción de leche, obtenida de manera manual, con el apoyo de becerro para estimular el descenso de la leche y la producción de carne mediante la cría de becerros y adultos que son descartados del lote para ser vendidos y pasar al suministro de carne del mercado (8).

Uno de los mayores obstáculos que tenemos en nuestra ganadería para prevenir 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. 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 erradicación (2).

### Parasitología

Los parásitos protozoarios *Babesia* spp. y *Anaplasma* spp., son organismos transmitidos principalmente por las garrapatas de las especies *Rhipicephalus microplus*, *A. Cajennense* y *A. Americano*, presentes en esta región.

La babesiosis y anaplasmosis bovina son enfermedades que afectan sobre todo a los vacunos; estos organismos que se multiplican en la sangre, también se conocen como hemoparásitos.

## **Anaplasmosis Bovina**

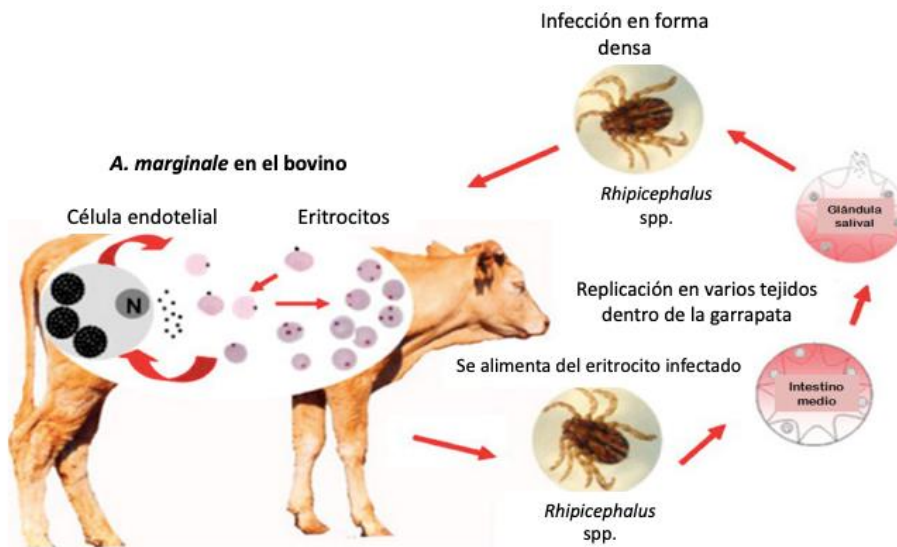
### **Etiología**

El agente responsable de esta patología es una *Rickettsia*, perteneciente a la familia *Anaplasmatacea* género *Anaplasma*, especie *Anaplasma marginale*. El microorganismo se localiza obligatoriamente dentro de los glóbulos rojos, se ubica en la periferia en contacto directo con el citoplasma del eritrocito bovino, se observa como un cuerpo de inclusión, compuesto de 8 a 12 cuerpos iniciales, tiene forma esférica, un tamaño de 0,3 micras (9).

### **Transmisión**

Es transmitida principalmente por garrapatas *Ixodidae*, *Boophilus microplus* y *Amblyoma cajenense*, aunque la transmisión mecánica por medio de moscas, tábanos y el hombre (material quirúrgico, agujas), es sumamente importante en la difusión de la enfermedad. La anaplasmosis es una enfermedad de los animales adultos, puesto que los jóvenes poseen una resistencia natural, en otras palabras, ante una primoinfección el mayor riesgo lo corre el animal de mayor edad (9).

## Ciclo biológico



**Figura 1:** Ciclo de vida de *A. marginale* (Rodríguez et al., 2009).

El ciclo de desarrollo de *A. marginale* en garrapatas es sincrónico con el ciclo de alimentación. Después de la ingesta de sangre realizada por el vector esta invade y coloniza el epitelio del intestino medio mediante un proceso de fagocitosis formando el primer sitio de infección. Durante el transcurso de la infección en las células epiteliales del intestino medio de la garrapata *A. marginale* se desarrolla dentro de vacuolas o forma colonias unidas a la membrana; la primera forma observada dentro de la colonia se denomina forma reticulada, la cual se divide por fisión binaria y forma grandes colonias que pueden albergar cientos de microorganismos. Luego de esta replicación inicial en el epitelio del intestino medio, ingresa a la hemolinfa e invade las células epiteliales de la glándula salival siendo así necesario que la garrapata se fije efectivamente al vertebrado susceptible e inocule las bacterias durante la ingesta (9).

## Patogenia

*Anaplasma* es una bacteria intraeritrocitaria obligada, se reproduce mediante fisión binaria. Una vez dentro del torrente sanguíneo, penetra el glóbulo rojo por endocitosis;

proceso que consiste en la invaginación de la membrana celular del eritrocito y la formación de una vacuola alrededor del *Anaplasma*, el microbio es capaz de entrar o salir de la célula hospedera sin destruirla (10).

*Anaplasma* abandona los eritrocitos por exocitosis sin destruirlos y vuelven a afectar otros glóbulos rojos, hasta que el animal desarrolla suficientes anticuerpos circulantes. El sistema inmunológico del bovino, en respuesta a la infección, identifica como extraños a los eritrocitos infectados que son removidos en grandes cantidades, lo que conlleva a una anemia hemolítica. La reducción del transporte de oxígeno a todo el organismo y la liberación de pigmentos presentes en los eritrocitos (bilirrubina) conducen a debilidad e ictericia, característicos de esta enfermedad. El bazo es uno de los principales órganos que participan en el control de la infección y como consecuencia, su tamaño aumenta (esplenomegalia). Debido a que los eritrocitos no son destruidos por hemólisis, sino retirados por fagocitosis y destruidos extravascularmente por un proceso inmunológico (10).

## **Sintomatología**

En los animales jóvenes se ha observado mayor resistencia, y esto se debe a la inmunidad pasiva que su madre les proporciona por medio del calostro. El periodo de incubación puede variar de 3 a 4 semanas o más cuando la infección ha sido transmitida por garrapatas, y de 1 a 5 semanas si fue por inoculación en sangre.

Durante la fase aguda de la enfermedad, los signos clínicos más significativos son: fiebre (41.5 °C), anemia, aislamiento del animal, debilidad, disminución de la producción, pérdida de apetito, deshidratación, respiración dificultosa (disnea), frecuencia cardíaca elevada, constipación, temblor muscular, ictericia y bilirrubinemia. El número de eritrocitos desciende a menos de  $2 \times 10^6$  / $\mu$ l de sangre, el hematócrito a menos del 20%, en este momento al realizar frotis sanguíneos se pueden observar del 50-70% de eritrocitos afectados, las vacas gestantes abortan y los toros bajan su calidad espermática por varios meses.



Los casos hiperagudos cursan con fiebre alta, taquicardia, taquipnea y salivación, anemia y muerte súbita en 24 horas. La enfermedad provoca alta morbilidad y mortalidad en razas lecheras importadas, que no se han adaptado a las condiciones agroclimáticas del país (10).

## **Tratamiento**

- Oxitetraciclina a una dosis de 10 mg/kg PV durante 2-3 días, vía parenteral como bacteriostático y administrar extracto de hígado 100-200 mg/kg PV como regulador de la producción de las células sanguíneas.
- Terapia de sostén: vitaminas y minerales, soluciones salinas o glucosadas.
- En caso de no usar los fármacos antes mencionados, como medicamento compuesto: Hemopar B12 (diaceturato de diaminaceno, oxitetraciclina clorhidrato, vitamina B2 y antipirina) 1ml /13 Kg de PV dosis única.

## **Control y prevención**

Combatir a los vectores, acaricidas, control de moscas, realizar baños garrapaticidas de manera periódica y controlada, identificar los portadores, evitar infecciones por iatrogenia (10).

Es importante que el material desechable como jeringas, agujas o guantes se utilice solo una vez por animal y es necesario desinfectar todos los utensilios o herramientas que puedan contaminarse con sangre (11).

## **Babesiosis Bovina**

## **Etiología**

La babesiosis es producida por un protozoo del género *Babesia* (familia *Babesiidae*, orden *Piroplasmida*). Las dos especies que se encuentran con mayor frecuencia en el ganado bovino son *Babesia bovis*, *Babesia.bigemina*, siendo su principal reservorio.

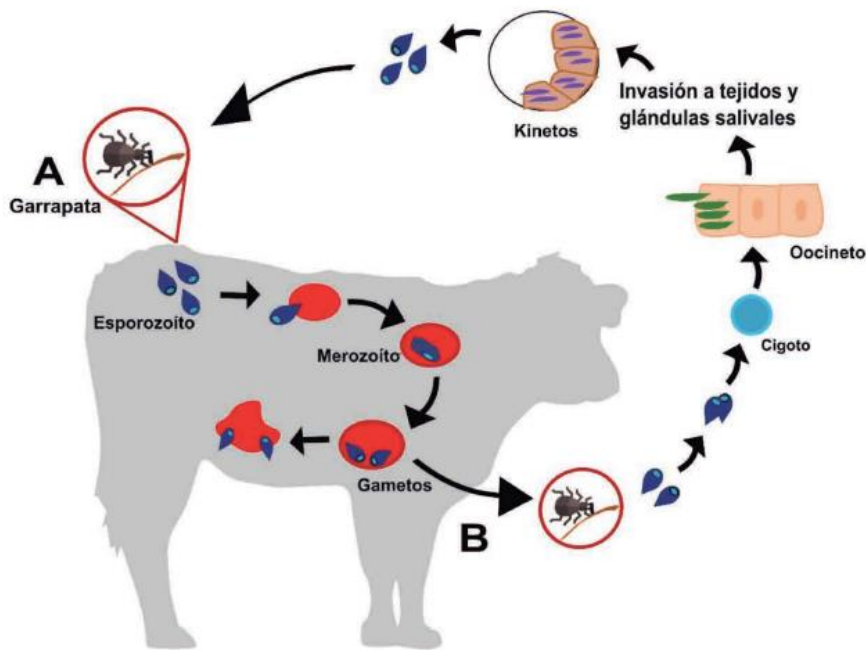
## **Transmisión**

Las especies de *Babesia* se transmiten mediante garrapatas que se infectan al ingerir parásitos que se encuentran en la sangre del bovino infectado. Los principales vectores de *B. bovis* son *Rhipicefalus. microplus* y *Rhipicefalus annulatus*.

Estos parásitos a veces pueden transmitirse por vía transovárica a varias generaciones, aunque esto varía según la especie de *Babesia* y la de garrapata.

La *Babesia* también se puede transmitir entre animales por inoculación directa. Permanece en las poblaciones de ganado bovino a través de portadores asintomáticos que se recuperaron de la enfermedad aguda. Los terneros pueden infectarse in útero; sin embargo esto aparentemente requiere cambios patológicos en la placenta y la infección transplacentaria parece ser accidental y poco frecuente (12).

## Ciclo biológico



**Figura 2:** Ciclo biológico de *Babesia* spp. (fuente: Revista de investigación en salud. Universidad de Boyacá 2019).

Cuando la garrapata succiona sangre inocula los esporozoítos de *Babesia* que se introducen en los glóbulos rojos del bovino, donde realiza una reproducción asexual, multiplicándose por fisión binaria e invadiendo nuevos glóbulos rojos.

La multiplicación de los parásitos en los vertebrados tiene lugar en los eritrocitos mediante un proceso de gemación (esquizogonia), que da lugar a dos, cuatro o más trofozoítos, estas formas salen de los hematíes e invaden otros, repitiéndose el proceso hasta que esté parasitado un gran número de glóbulos rojos. El ciclo evolutivo continúa cuando una garrapata ingiere eritrocitos parasitados. Los trofozoítos de *Babesia*, se liberan del glóbulo rojo mediante un proceso de digestión en la garrapata (12).

A medida que las larvas se desarrollan, penetran en las células epiteliales del intestino donde tiene lugar una fisión múltiple del núcleo, con formación de más vermículos merozoítos.

Al romperse las células epiteliales infectadas los vermículos pasan al lumen intestinal, y la hemolinfa permaneciendo allí de 5 a 7 días adheridos al hospedador, emigran a las glándulas salivales de la ninfa, se redondean y aumentan de tamaño, reproduciéndose de nuevo asexualmente, donde permanecen hasta ser inoculados. Al momento de alimentarse del huésped vertebrado, penetran con la saliva y pasan a la sangre, apareciendo en los eritrocitos entre los 8 a 12 días (13).

## **Patogenia**

En la babesiosis se pueden desarrollar diferentes tipos de acciones patógenas, tales como: acción mecánica (ruptura de glóbulos rojos); acción tóxica (liberación y excreción como resultado del metabolismo de los zoítos), a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC) y acción expoliadora en cuanto compite por determinadas sustancias del organismo hospedador (hemoglobina) (14).

Existen dos eventos importantes en la patogenia de la babesiosis: en primer lugar, se tiene la liberación de sustancias activas que producen un choque, y en segundo lugar la anemia.

### **Liberación de sustancias activas**

Las alteraciones clínicas se hacen presentes pronto en el curso de la infección incluso antes de poder detectar los anticuerpos. Este fenómeno se acentúa en animales esplenectomizados e inoculados por vía intravenosa, en los cuales se presenta un periodo de incubación aproximado de tres a cuatro días, indicando que el complejo antígeno anticuerpo no es el responsable de los signos clínicos, pero puede contribuir a ello. Con base en esto, se sugiere que sustancias liberadas por *Babesia* que tengan actividad o sean capaces de activar mecanismos fisiológicos que liberen sustancias activas, sean las responsables de ocasionar el choque terminal. La anemia aparece por la disminución en los valores de la serie roja (15).

## **Sintomatología**

En general, los animales infectados desarrollan anorexia y fiebre alta; la puede presentarse antes de que aparezcan otros signos clínicos. Los signos característicos son causados por hemólisis y anemia. Los animales pierden el apetito, pueden separarse del resto, se debilitan y rehúsan a moverse. Las membranas mucosas se presentan pálidas y aumenta la frecuencia respiratoria y cardíaca.

En los casos subagudos puede presentarse ictericia. También se puede observar diarrea o estreñimiento y puede manifestarse un síndrome de insuficiencia respiratoria con disnea en animales afectados gravemente. La fiebre puede producir abortos en vacas preñadas y los toros a veces presentan una disminución temporal de la fertilidad (12).

## Tratamiento

- El acetato de diaminaceno, se lo emplea para el tratamiento de la babesiosis, en dosis única de 3 a 5 mg/kg peso vivo, por vía intramuscular.
- El dipropionato de imidocarb, además de tener actividad terapéutica, tiene una acción protectora frente a la *Babesia* que dura unas 4 a 6 semanas. Para el tratamiento de la babesiosis se aplica dosis de 1 mg/kg PV, subcutáneo o intramuscular.
- Con objetivo de recuperar al organismo enfermo, tras un tratamiento eficaz, se debe usar, estimulantes de la hematopoyesis, y medicamentos compuestos como Hemopar B12: 1ml /13 Kg de PV dosis única.
- Por último, es conveniente la transfusión de sueros fisiológicos para mantener el equilibrio hidroelectrolítico (13).

## Control y prevención

Las medidas antiepizooticas que se deben tomar en consideración son: el agente causal, persistencia del vector en la población, fluctuaciones estacionales en la población de garrapatas, ya que todos estos factores afectan la tasa de infección de larvas (11).  
Aplicación de acaricidas: El control de la garrapata usando acaricidas puede dirigirse contra las etapas de vida libre en el medio ambiente o contra las etapas parasíticas en los hospedadores.

Control con medios físicos como el descanso de potreros: Las larvas de garrapatas deben pasar su tiempo en la vegetación esperando que pase un hospedador al que deben adherirse.

## Materiales y Métodos

### Diseño metodológico

Para esta investigación se aplicó un estudio descriptivo, de corte transversal.

### Área y línea de investigación Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria (ECAV)

Área: Salud pública, enfermedades crónicas e infecciosas.

Línea: Estudios de prevalencia, incidencias e infestación parasitaria y patologías de los animales domésticos de Nicaragua.

### Población de estudio

Zonas muestreadas	Las Chácaras	El Convento	Chácara Seca	Abangasca
Número de animales muestreados	15	5	35	13

### Ubicación de estudio

El estudio se realizó en 16 fincas del municipio de León, departamento de León, en las comarcas de: Las Chácaras (4), El Convento (3), Chácara Seca (6), y Abangasca (3).

### Tamaño de la Muestra

El tamaño de muestra mínimo necesario para detectar la enfermedad (infección) en una población infinita será de al menos 59 animales, con un nivel de confianza del 90% y asumiendo una prevalencia mínima esperada del 50.00%, sin embargo, se muestrearon 68 animales para una mayor representatividad. El cálculo fue realizado en WinEpi: Working IN EPIdemiology.

Nivel de confianza % :	90%
Tamaño de población :	<i>Desconocido</i>
Prevalencia esperada % :	50.00%
Error aceptado % :	10.00%

<b>Tamaño de muestra :</b>	<b>68</b>
<b>Fracción de muestreo :</b>	<b>-</b>

### **Selección de las muestras**

La selección de las muestras es aleatoria aplicando un muestreo estratificado (comarcas), después de conocer el número exacto de animales por comarca que cumplan con los criterios de inclusión, se asignó una cantidad proporcional a la población en cada comarca y la selección de cada animal se realizó por un muestreo aleatorio simple.

### **Criterios de inclusión:**

1. Animales de la especie bovina, mayor de 6 meses de edad.
2. Que los propietarios de los animales estén de acuerdo con la realización del estudio y hayan firmado el consentimiento informado.

### **Recolección y transporte de las muestras**

Se realiza la sujeción correcta del animal, desinfectando el lugar elegido para la punción y pasando un algodón con alcohol al 70%, en la dirección del pelo, realizar el mismo procedimiento dos veces más, antes de iniciar la punción, dejar que se seque el alcohol que se utilizó para desinfectar. La parte anatómica seleccionada para la extracción de la muestra será la vena yugular, no extraer sangre de un área con hematoma o equimosis. Las muestras deben ser obtenidas utilizando un sistema al vacío con agujas número 18 X 1/2, al punzar la vena, la aguja deberá ir con el bisel hacia arriba, en un ángulo de inserción oblicuo de aproximadamente 30 grados. La aguja debe enroscarse en el adaptador retirando el protector de la aguja en el momento de la punción, posteriormente introducir el tubo en el adaptador presionándolo hasta el límite, esperar que la sangre fluya dentro del tubo hasta la marca señalada, asegurando de esta manera la proporción



adecuada de sangre (tubo con y sin anticoagulante). Los tubos con cantidad insuficiente de anticoagulante o con exceso de sangre alteran la correcta proporción de sangre/aditivo, pudiendo producir hemólisis y resultados incorrectos. Llenar con muestra de sangre un tubo de ensayo que contenga anticoagulante (EDTA) (4 ml de sangre). Los tubos son rotulados con el código correspondiente a la ficha digital del animal muestreado, colocándolos en la gradilla y ésta a su vez a un termo con hielo (preservar a una temperatura de 2-8°C aproximadamente, no más de seis horas).

### **Fase laboratorial**

Las muestras recolectadas se llevaron al laboratorio procediendo a su respectivo análisis, realizando así el hemograma y seguidamente la utilización del método Panóptico Rápido.

### **Hemograma**

#### **Recuento de glóbulos rojos (GR)**

Se diluye un volumen de 20 µl de sangre en 3980 µl de solución salina fisiológica. Se homogeniza y se extrae 15 µl que se colocan sobre la cámara de Neubauer para el recuento de células en cinco recuadros de la cámara central, usando un microscopio de contraste de fase. El promedio de recuento de ambas cámaras se multiplica por un factor de dilución de 10 000. Los valores serán expresados en millones por microlitros (16).

#### **Recuento de glóbulos blancos (GB)**

Se diluye un volumen de 20 µl de sangre en 380 µl de solución Turk (2 ml de ácido acético glacial, 1 ml de violeta de genciana al 1% y 97 ml de agua destilada). Se homogeniza y se extrae 15 µl que se coloca sobre la cámara de Neubauer para el recuento de células en las cuatro cámaras externas, usando un microscopio de contraste de fase. El

promedio de recuento de ambas cámaras se multiplica por un factor de dilución de 100. Los valores se expresan en miles por microlitro (16).

### **Hematócrito**

Se deposita sangre homogeneizada en un tubo capilar y se centrifuga a 10 000 rpm por 5 min. La determinación del hematócrito se realiza mediante observación directa con la ayuda de una regla de medición. El valor se expresa en porcentaje (16).

### **Frotis sanguíneo**

La muestra de sangre con anticoagulante se utiliza para realizar frotis sanguíneo con tinción Panóptico Rápido, es una tinción hematológica, diferencial basada en la técnica tradicional de May Grünwald-Giemsa, tinción tipo Romanowsky, con la modificación de que es un procedimiento basado en inmersiones, las que se examinan en el microscópico óptico OLYMPUS CX31 con objetivo de 100x, en búsqueda de hemoparásitos (15).

### **Recolección de la información**

Se realizó la recolección de fuente primaria, recopilando datos de los animales en el momento de recolectar las muestras. Se elaboró un instrumento estandarizado y validado mediante una prueba piloto. Este se aplicó como una ficha de recolección de datos de la que se calcula el índice alfa de Cronbach.

### **Almacenamiento y análisis de los datos**

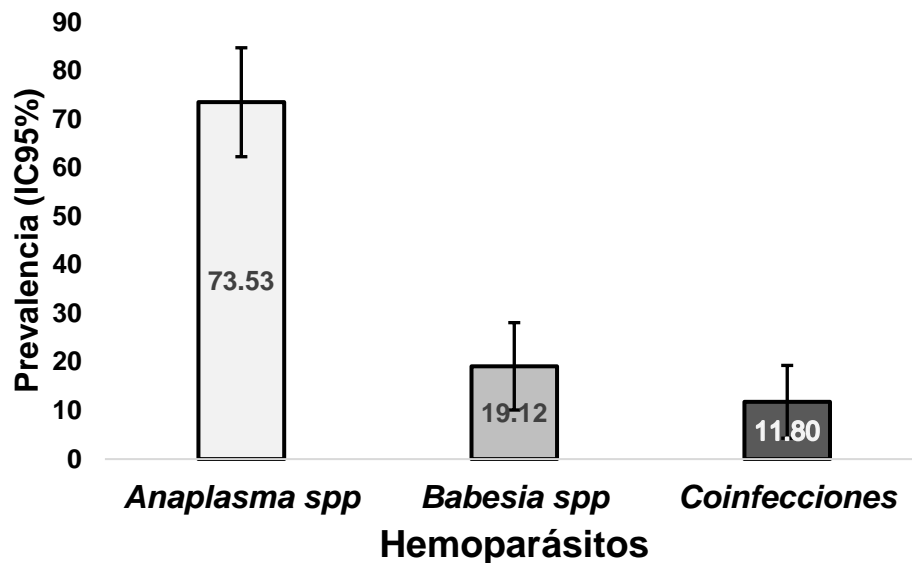
Los datos se almacenaron en SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21. Los análisis descriptivos de las variables numéricas fueron previamente sometidos a pruebas de Normalidad (Shapiro Wilk) y basados en la distribución se presentan las medias con sus desviaciones estándar. En el caso de las variables categóricas se describieron como proporciones con sus intervalos de confianza del 95%. Se aplicó la prueba exacta de Fisher para determinar las asociaciones entre la presencia de

*Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. por comunidad. En el caso de las variables numéricas como los parámetros hematológicos (P. Ej, hematócrito), fue comparado entre los animales positivos y negativos a los hemoparásitos aplicando una prueba T de Student.

## Resultados

En este estudio se identificó cuerpos de inclusión situados en la zona marginal del eritrocito o en su proximidad compatibles con *Anaplasma* spp. (figura 5). También se observaron estas inclusiones intracitoplasmáticas en monocitos (figura 6).

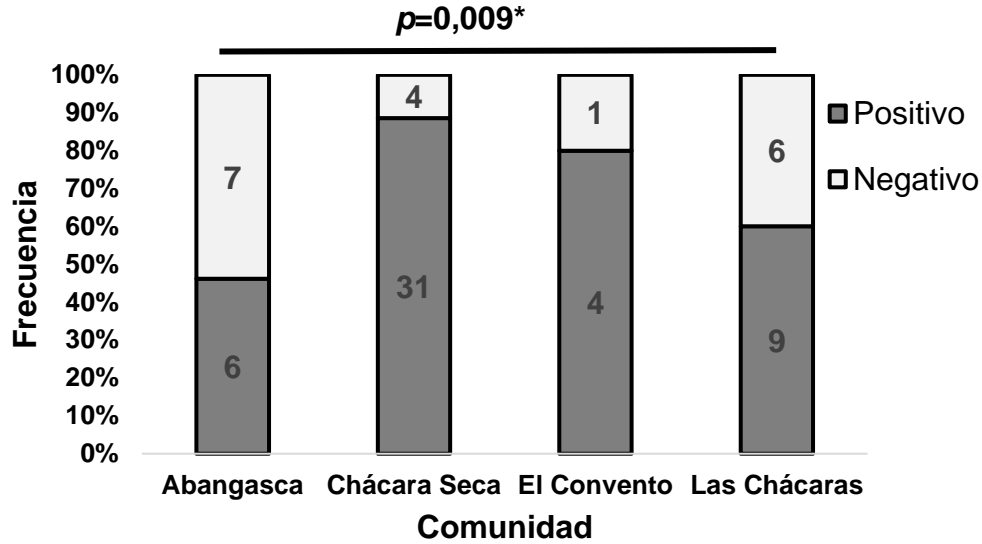
Otro hemoparásito encontrado fue *Babesia* spp. donde se observó cuerpos de inclusión igualmente en eritrocitos (figura 7).



**Gráfico 1. Prevalencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp.**

\*Las barras simbolizan los intervalos de confianza del 95 (IC95%)

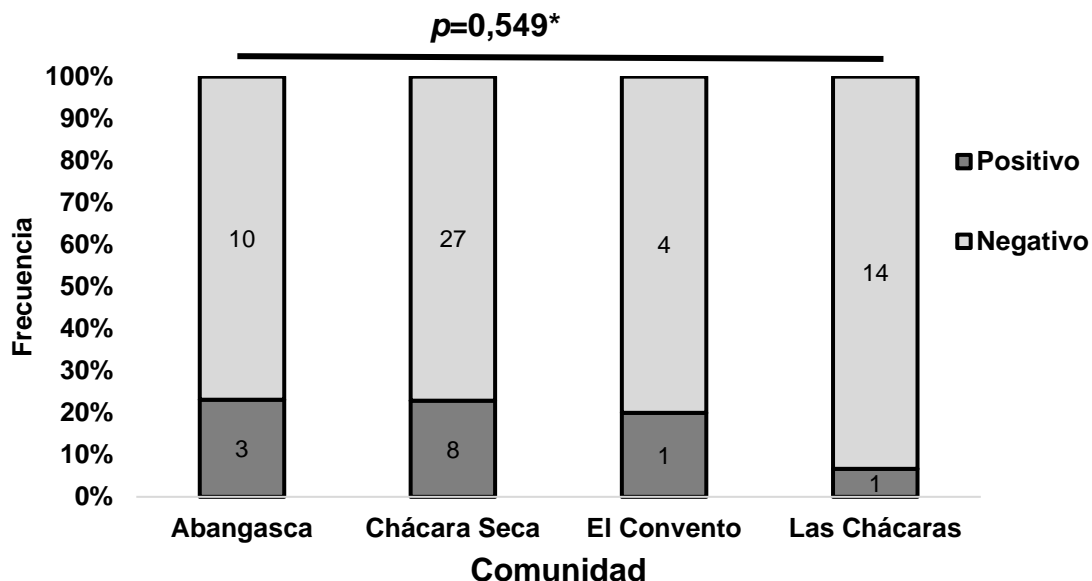
De las 68 muestras sanguíneas analizadas, 73,5% (50/68) resultaron positivas para *Anaplasma* spp.; mientras que para *Babesia* spp. se obtuvo un 19,1% (13/68) de muestras positivas; la coinfección de ambos agentes se encontró en un 11,8% (8/68) de los bovinos muestreados (Gráfico 1).



**Gráfico 2. Comparación de la prevalencia de *Anaplasma* spp. en bovinos entre las comunidades.**

\*Significancia según prueba exacta de Fisher

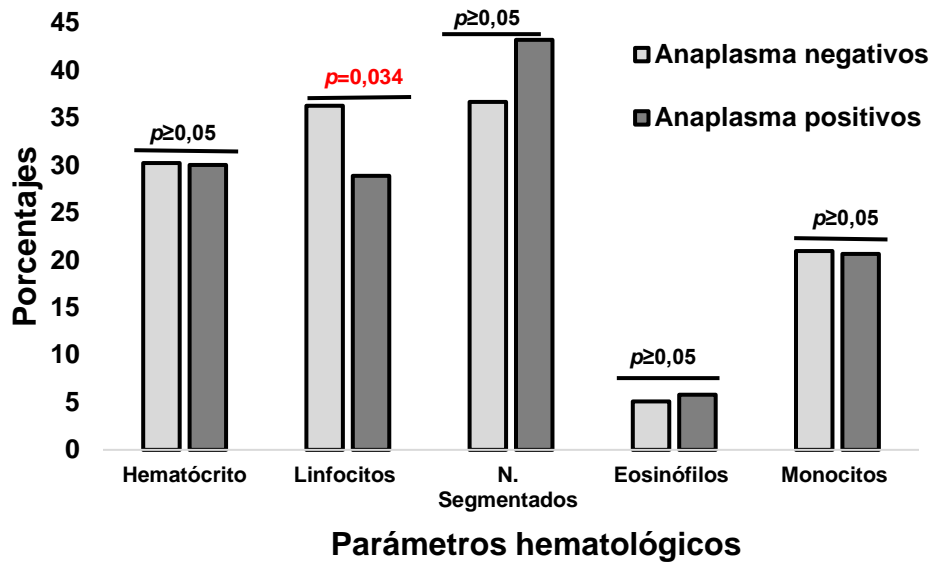
En este estudio se analizó la prevalencia *Anaplasma* spp. teniendo en cuenta la comarca de donde procede cada animal, resultando significativamente ( $p < 0,05$ ) mayor en la comunidad de Chácara Seca con una prevalencia del 87,57% (31/35) en comparación con un 46,15% (6/13) obtenido en la comunidad de Abangasca (Gráfico 2).



**Gráfico 3. Comparación de la prevalencia de *Babesia* spp. en bovinos entre las comunidades.**

\*Significancia según prueba exacta de Fisher

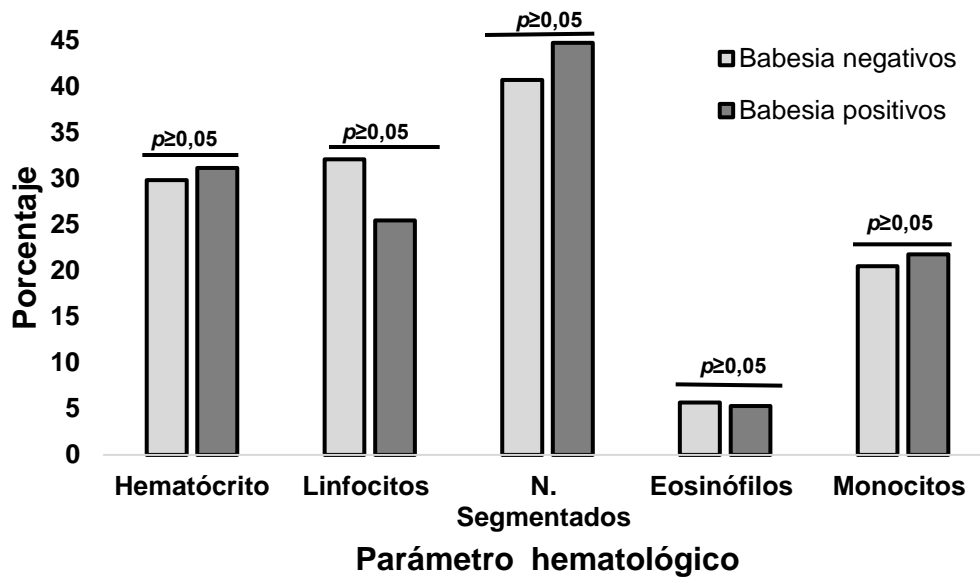
También se calculó la prevalencia para *Babesia* spp. dando como resultado una mayor prevalencia en la comunidad de Chácara Seca con un 22,85% (8/35) y en la comunidad de Abangasca con 23,07% (3/13), mientras que en la comunidad de Las Chácaras la prevalencia solo fue de un 6,66% (1/15). La prueba exacta de Fisher no mostró diferencias significativas de la prevalencia de *Babesia* spp. entre las comunidades ( $p < 0,05$ ), (Gráfico 3).



**Gráfico 4. Parámetros hematológicos encontrados en bovinos que resultaron negativos y positivos a *Anaplasma* spp.**

Los valores de significancia están basados en la prueba T de Student

En la comparación de los valores hematológicos entre los bovinos infectados y no infectados por *Anaplasma* spp., se observó que tanto el porcentaje del hematocrito como el de segmentados, eosinófilos y monocitos fueron similares ( $p \geq 0,05$ ) según la prueba T de Student, sin embargo, el porcentaje de linfocitos en bovinos negativos a *Anaplasma* spp. fue de un 36,28%, un valor significativamente menor ( $p < 0,05$ ) al 28,88% encontrado en bovinos positivos (Gráfico 4).



**Gráfico 5. Parámetros hematológicos encontrados en bovinos que resultaron negativos y positivos a *Babesia* spp.**

Los valores de significancia están basados en la prueba T de Student

En la comparación de los valores hematológicos entre los bovinos infectados y no infectados por *Babesia* spp., se observó que tanto el porcentaje del hematócrita, como el de linfocitos, segmentados, eosinófilos y monocitos fueron similares ( $p \geq 0,05$ ) según la prueba T de Student, observándose que el porcentaje de linfocitos en bovinos negativos a *Babesia* spp. fue de un 32,11%, mientras que en los positivos se observó una media de 25,46%, en los segmentados se observó un 40,71% en los negativos, respecto a un 44,77% en los positivos a este hemoparásito (Gráfico 5).



## Discusión

En las fincas ubicadas en las regiones tropicales los problemas de infestación por garrapatas son muy comunes en diversos meses del año, provocando alteraciones en la salud y productividad de los bovinos debido a su actividad patógena ligada a la transmisión de enfermedades como anaplasmosis y babesiosis esto trae como consecuencias pérdidas en la productividad y la economía pecuaria. En este caso la prevalencia general de hemoparásitos encontrada fue de 92.64% (63/68), el hemoparásito con mayor prevalencia es *Anaplasma* spp. con un 73.53% (50/68), seguido de *Babesia* spp. 19.12% (13/68). Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con la información aportada por Donaire y Hurtado, (2012) en dos fincas del departamento de Chontales donde se obtuvo 53% (8/15) de muestras positivas a *Babesia* spp. en Cañas Gordas y 73% (11/15) en Las Alturas; en ambas fincas se registró 93% (14/15) de muestras positivas a *Anaplasma* spp. (4). El índice de prevalencia que se observa es debido a que ambos estudios fueron llevados a cabo entre (septiembre y octubre) meses donde se presenta un aumento marcado en las precipitaciones pluviales incrementando así la humedad relativa, esto combinado al incremento de la temperatura provoca la proliferación de los vectores, concordando con Mercado et al., (2011), que expresa que en regiones tropicales la proliferación de garrapatas aumenta (17).

De los hemoparásitos en estudio se obtuvo una menor prevalencia de *Babesia* spp. con respecto a la de *Anaplasma* spp., concordando con Herrera et al., (2008), quien indica que la prevalencia de *Anaplasma* spp. puede ser mayor a la *Babesia* spp. puesto que la garrapata no es el único vector asociado a su transmisión, y su presencia está ligada a los insectos picadores como el *Tábanus* (18). Por otra parte según Caroa Caiza (2020), la presencia de *Babesia* está relacionada con la existencia de garrapatas, formando un complejo garrapata-hemoparásito (19).

Otro factor que influye en la transmisión de *Anaplasma* spp., 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, coincidiendo así con Donaire Pérez (2013), quien indica que la infección iatrogénica mediante agujas contaminadas y otros instrumentos juegan un papel muy importante en la transmisión de hemoparásitos (17).

Otra característica tomada en cuenta fue la población de bovinos por finca, esto determinó el número de animales muestreados por comarcas. Estos resultados son similares a los presentados por Ortiz Hernández (2015), encontrando una prevalencia de *Anaplasma* spp.: en la finca panamá 30% (3/10), en Los Rosales 4.16% (1/24), en Cristo Rey 24% (4/19) y en el Papayal 14% (3/21). La prevalencia general de las 4 fincas fue para *Anaplasma* spp. 10% (11/108). Las variaciones de la prevalencia en este estudio se debe a que no se tomó muestras de la misma cantidad de animales por comarca, siendo este un factor determinante para la dispersión de los datos obtenidos (2).

La medición de valores hematológicos reflejan que los resultados del hematócrito oscilan entre el 30% y 32%, niveles que se encontraron dentro de los parámetros normales en bovinos de las diferentes fincas del municipio de León, Nicaragua, comparado con el estudio realizado por Juliano et al.,(2017), quien observó un promedio de nivel de hematócrito de 32% (21). Indicando que, aunque la infección esté presente los valores del hematócrito pueden aparecer dentro de las cifras normales debido a la ausencia de signos clínicos por parte de algunos animales (22).

En las muestras analizadas se ha encontrado niveles dentro de los rangos normales con excepción de los valores en los parámetros de linfocitos elevados lo que indica que el animal está en la segunda o tercera etapa de la infección (23).

Los linfocitos reactivos pueden aparecer como células con un núcleo menos denso y mayor cantidad de citoplasma, que los linfocitos maduros. La linfocitosis y presencia de linfocitos reactivos, sugiere estimulación antigénica por infección crónica. Un aumento marcado de los linfocitos en mamíferos, así como la aparición de linfocitos inmaduros

(linfoblastos) en el frotis sanguíneo, generalmente es asociado con un trastorno linfoproliferativo (24).

Estos resultados también reflejan que las muestras negativas para hemoparásitos podría ser de animales portadores en los cuales no se encontró el parásito mediante frotis sanguíneo por tanto debería desarrollarse un análisis de mayor sensibilidad para conocer una prevalencia de anaplasmosis y babesiosis más exacta (25).

## Conclusión

Teniendo en cuenta que la anaplasmosis y la babesiosis son patologías que, ocasionan pérdidas a los productores y convirtiéndose en un problema de sanidad animal, es necesario la elección de métodos de diagnóstico para estos hemoparásitos, así como un análisis rápido y efectivo, lo que indica su inclusión en la vigilancia y el control en la producción bovina.

Al no incluirse como enfermedades de notificación inmediata por sanidad animal hace que se dificulte el diagnóstico de estas hemoparasitosis, la gran mayoría de los casos presentados pasan desapercibidos, lo cual dificulta establecer la estadística exacta.

En cuanto a los parámetros hematológicos y su relación con los bovinos muestreados sólo hubo significancia en los linfocitos de animales que resultaron negativos a *Anaplasma* spp., señalando que tanto el padecimiento de alguna enfermedad puede provocar linfocitosis, así como también el desarrollo de la etapa de infección por anaplasmosis en el animal al momento del muestreo.

La prevalencia de hemoparásitos en las diferentes fincas ganaderas muestreadas en el municipio de León, Nicaragua fue de un 73.53% y 19.12% para *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp. respectivamente, puede estar influenciada por el ambiente, propiciando un mayor desarrollo del ciclo de vida de ambos agentes, la existencia de garrapatas como principal vector, la disminución de la inmunidad animal en cuanto a la negligencia en la utilización de planes de desparasitación, vitaminas y demás elementos necesarios en la salud del bovino, todo ello aumenta y propicia la transmisión de hemoparásitos.

## Recomendaciones

- Practicar exámenes sanguíneos periódicos para conocer el estado sanitario del animal.
- Controlar la presencia de vectores con baños garrapaticidas y uso de desparasitantes de manera periódica y controlada.
- Instaurar tratamiento curativo y preventivo a los animales que resultaron positivos a *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp.
- Se recomienda la realización de técnicas diagnósticas de mayor precisión para descartar con más seguridad la presencia de *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp., sugerimos estudios serológicos o técnicas especiales de diagnóstico.
- Realizar un protocolo de Buenas Prácticas Pecuarias y aplicar normas como; la utilización de una aguja por animal en la aplicación de inyecciones y aplicar cuarentena a los animales que llegan de otro origen a la finca etc.

## Bibliografía

1. INETER | Meteorología [Internet]. [ 2023]. Disponible en: <https://www.ineter.gob.ni/met.html>
2. Ortiz Ruiz - Hernández Fonseca Prevalencia de hemoparásitos (Anaplasma, Babesia y Tripanosoma) en bovinos, equinos, caprinos y ovinos en seis fincas del Municipio de León, La Paz Centro y Nagarote- Nicaragua en el periodo agosto–noviembre de 2015. [Internet]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7448/1/242177.pdf>
3. Nitelet Jirón-Vallejos Rayo BJD. Diversidad de los géneros y especies de garrapatas en animales domésticos (bovinos, equinos y caninos.) de las zonas rurales del municipio de Ciudad Darío, Matagalpa, en el periodo de Enero a Abril 2010. [León, Nicaragua]: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN UNAN-LEÓN; 2011.
4. Donaire Pérez J del C. 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 [Tesis]. Universidad Nacional Agraria; 2013.
5. Suárez Rojas OJ. Hemoparásitos en Vacas Lactantes de la finca Santa María en la comarca el Esquirín, Muy Muy, Matagalpa en el mes de Septiembre 2017. [Managua, Nicaragua]: Universidad Nacional Agraria; 2017.
6. Morales Rodríguez J. Identificación de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovino y equino y su relación con los trastornos hematológicos en el hemograma [Estudio de Tesis]. 2018.
7. Baca Torrez JL. Prevalencia de hemoparasitos y alteraciones hematologicas en bovinos de las fincas «Los Cerritos y Jiñocuabo» Leon, municipio la Reynaga, enero - marzo 2020 [Internet]. [Leon, municipio la Reynaga]; 2021. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/4356/>
8. Gutiérrez C, Mendieta B. Caracterización de sistemas ganaderos en seis municipios de Rivas y Carazo, Nicaragua. La Calera. 8 de junio de 2018;18(30):14-25.
9. Martínez ACC. DETECCIÓN MICROBIOLÓGICA Y MOLECULAR DE Anaplasma spp. EN. [Sucre]: UNIVERSIDAD DE SUCRE FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS PROGRAMA DE BIOLOGÍA SINCELEJO – SUCRE; 2017.
10. 81-Anaplasmosis.pdf [Internet].. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/Bovinos\\_garrapatas\\_tristeza/81-Anaplasmosis.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Bovinos_garrapatas_tristeza/81-Anaplasmosis.pdf)
11. Babesiosis y Anaplasmosis en Bovinos | Intagri S.C.]; Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/babesiosis-y-anaplasmosis-en-bovinos>

12. Spickler AR. Babesiosis Bovina. 2008;6.
13. Bravo García Santiago Israel - Babesiosis bovina- La Cuenca Ecuador Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/452/1/TESIS.pdf>
14. PRUEBA SEROLÓGICA PARA ESTUDIOS DE SEROPREVALENCIA DE BABESIOSIS BOVINA UTILIZANDO PROTEÍNAS RECOMBINANTES DE Babesia bovis COMO ANTÍGENOS". Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/105743/Tesis%20MPC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. Cárdenas MP. PUESTA A PUNTO DE UNA PRUEBA SEROLÓGICA PARA ESTUDIOS DE SEROPREVALENCIA DE BABESIOSIS BOVINA UTILIZANDO PROTEÍNAS RECOMBINANTES DE Babesia bovis COMO ANTÍGENOS". :89.
16. Gonzales Aparicio GW, Gutiérrez Reynoso GA, Ponce de León FA, Chauca Francia D, Gonzales Aparicio GW, Gutiérrez Reynoso GA, et al. Estudio hematológico de bovinos criollos y Brown Swiss criados en los Andes de Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. octubre de 2020;31(4).
17. Julieta Del Carmen Donaire Pérez Giovanni Antonio Hurtado Escobar. 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. [Managua, Nicaragua]: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL DEPARTAMENTO DE VETERINARIA; 2013.
18. Herrera M, Soto Á, Urrego V, Rivera G, Zapata M, Rios L. FRECUENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS DEL BAJO CAUCA Y ALTO SAN JORGE, 2000-2005. Revista MVZ Córdoba. septiembre de 2008;13(3):1486-94.
19. Caroa Caiza Diego Armando. Identificación de hemoparásitos en sangre de bovinos y humanos, en dos áreas ganaderas de la provincia de Morona Santiago a través de microscopía y Npcr. [Quito]: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA; 2020.
20. Holman José Gonzáles Siles Br. Jeyson Ariel Catín López. Diagnóstico de la situación sanitaria y económica referente a hemoparásitos que afectan el hato bovino activamente productivo de la comarca el Alto, Municipio de Santo Tomás, Departamento de Chontales, febrero 2020 [Tesis]. [Camoapa, Boaco, Nicaragua Octubre, 2020]: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA "RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ"; 2020.
21. Juliano RS, Fioravanti MCS, Machado RZ. Hematología e bioquímica sérica de bovinos. 2017;
22. Rodríguez-Peraza JL, Forlano-Riera MD, Meléndez RD. DINÁMICA DE ANTICUERPOS E INCIDENCIA DE Babesia bigemina EN BECERRAS EN UNA

UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN EL MUNICIPIO CRESPO DEL ESTADO LARA, VENEZUELA. Revista Científica. 2016; XXVI (3):136-41.

23. Cordero del Campillo M. M. Parasitología Veterinaria. Tercera Ed. Madrid 50 España: Ed. Mc Graw Hill.; 2002. 83–94 p. Vol. 3. Madrid España: Hill;
24. Thamer IK, Rasheed KN, Ebraheem AH, Hameed BK. A COMPARATIVE STUDY OF THE BLOOD FILM (HISTOLOGICAL STRUCTURE OF RED BLOOD CELLS AND WHITE BLOOD CELL AND THEIR COUNT) IN LABORATORY ANIMALS.
25. GUIDO ISIDRO CHÁVEZ BAQUE. “PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN PREDIOS BOVINOS DEL CANTÓN SANTA LUCÍA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS” [Tesis]. [Guayaquil]: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA; Marzo2021.



## Anexos



**Figura 4:** Técnica de Tinción de Panóptico Rápido.

**Cronograma de Actividades**  
**Mes de septiembre**

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
28	29	30	31	1 Inscripción del protocolo.	2	3
4 Preparación de materiales para la recolección de muestras sanguíneas.	5 Inicio de visitas a las fincas para recolección de muestras.	6 Inicio del Procesamiento de las muestras sanguíneas.	7 Visitas a las fincas para recolección de muestras.	8 Procesamiento de las muestras sanguíneas. Limpieza de Materiales.	9	10
11 Preparación de materiales para la recolección de muestras sanguíneas.	12 Visitas a las fincas para recolección de muestras.	13 Procesamiento de las muestras sanguíneas.	14 Visitas a las fincas para recolección de muestras.	15 Procesamiento de las muestras sanguíneas. Limpieza de Materiales.	16	17
18 Preparación de materiales para la recolección de muestras sanguíneas.	19 Visitas a las fincas para recolección de muestras.	20 Procesamiento de las muestras sanguíneas.	21 Finalización de visitas a las fincas para recolección de muestras.	22 Finalización del procesamiento de las muestras sanguíneas. Limpieza de Materiales.	23	24
25 Inicio del Diagnóstico de Hemoparásitos.	26 Diagnóstico de Hemoparásitos.	27 Diagnóstico de Hemoparásitos	28 Diagnóstico de Hemoparásitos.	29 Finalización del Diagnóstico de Hemoparásitos. Limpieza de Materiales.	30	1

## INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS "HEMOPARASITOSIS BOVINAS"

### Datos de la muestra

Código: \_\_\_\_\_

ID Muestra: \_\_\_\_\_

Nombre del propietario \_\_\_\_\_

Sexo      Hombre: \_\_\_\_\_

Mujer: \_\_\_\_\_

### 1. Datos Generales

Nombre/ ID del animal \_\_\_\_\_

Propósito: \_\_\_\_\_

Raza: \_\_\_\_\_

Sexo:      Hembra:      Macho:      # Partos

Edad en años \_\_\_\_\_      Peso en libras: \_\_\_\_\_

### 2. Presencia de Vectores

#### Garrapatas

En el animal:   Sí \_\_\_\_\_   No \_\_\_\_\_   En otro animal   Sí \_\_\_\_\_   No \_\_\_\_\_

### 3. Estatus Sanitario del Animal

¿Conoce el estatus sanitario? \_\_\_\_\_

¿Tiene signos clínicos? \_\_\_\_\_

Hemoparásitos   Sí \_\_\_\_\_   No \_\_\_\_\_

4. resultado de laboratorio						
Hemoparásitos	frotis		Biometría Hemática Completa	Valor normal	Unidad	Valor encontrado
	Pos.	Neg.				
			Hematócrito	0.24- 0.46 %	L/L	
Babesia			Proteína	6-8	g%	
Anaplasma spp			Plasma	8 – 15	g/dl	
Anaplasma marginale			Glóbulos Rojos	5.0 – 10.0	X10 <sup>6</sup> /ul	
Anaplasma Anaplasma phagocytophilum			Glóbulos Blancos	2.5- 7.5	X10 <sup>3</sup> /ul	
Ehrlichia spp			<b>Diferencial</b>			
Ehrlichia chaffeensis			Linfocitos	2.5-7.5	X 10 <sup>3</sup> /ul	
Ehrlichia ewingii			Neutrófilos	0.6 – 4.0	X 10 <sup>3</sup> /ul	
Leishmania spp			Eosinófilos	0 – 2.4	X 10 <sup>3</sup> /ul	
Tripanosoma spp			Monocitos	0.0-0.8	X 10 <sup>3</sup> /ul	
			Basófilos	0.2	X 10 <sup>3</sup> /ul	



Toma de muestras



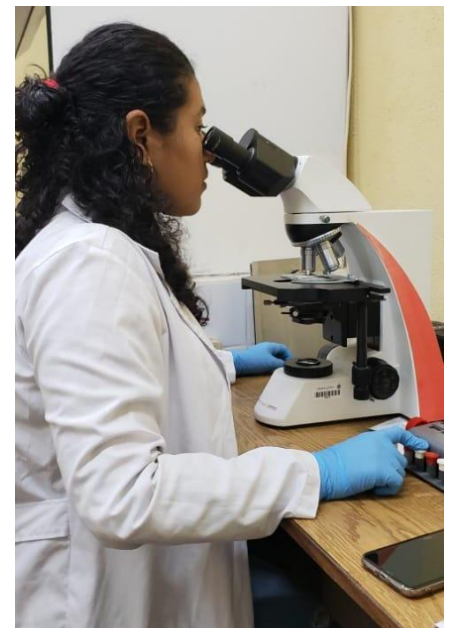
Realización de frotis sanguíneos

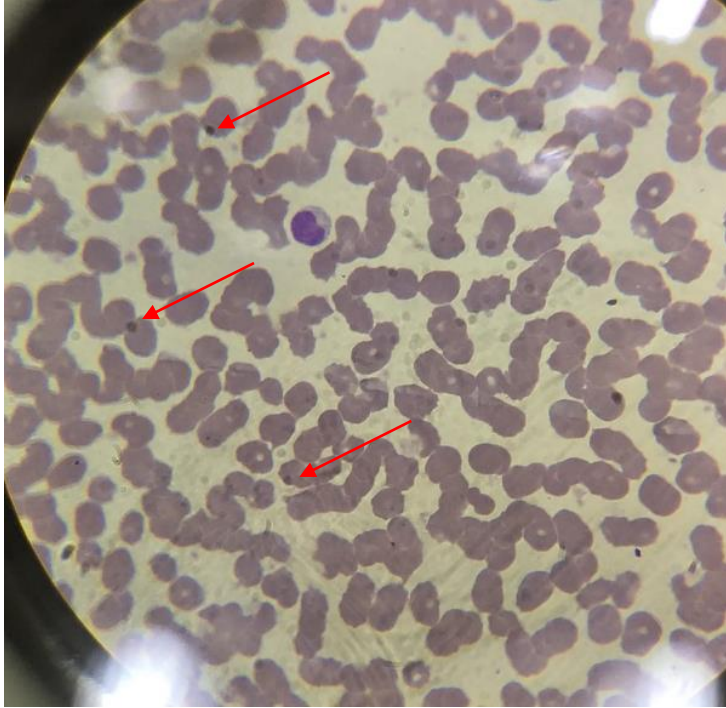


Tinción de frotis sanguíneos



Análisis de muestras sanguíneas





*Anaplasma* spp. en eritrocito



*Anaplasma* spp. en monocito.



*Babesia* spp. en eritrocito.