

Anaplasmosis bovina “historia, actualidad, clínica e impacto económico en la ganadería”

Trabajo de Grado para optar por el título de Médico Veterinario

Simón Campuzano Duque

Asesor

Jorge Andrés Prada.

MV. Esp. M.Sc

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas, Antioquia

2017

## Contenido

Tabla de ilustraciones .....	2
Listado de tablas .....	3
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Justificación.....	9
Objetivos .....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos .....	11
Marco teórico .....	12
Historia.....	12
Epidemiología .....	12
Ciclo biológico.....	13
Transmisión .....	14
Huésped reservorio .....	17
Espectro clínico .....	17
Patogenia.....	19
Signos.....	20
Respuesta inmune .....	21
Diagnósticos diferenciales .....	22
Diagnóstico .....	23
<i>Identificación del agente</i> .....	25
Diagnóstico serológico.....	26
Postmortem .....	27
Prevención.....	27
Tratamiento.....	28
Conclusiones y recomendaciones.....	30
Referencias .....	33
Apéndices .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

**Listado de tablas**

Tabla 1: tipos de transmisión de anaplasma spp. ....	15
tabla 2: principales características de hemoparásitos de los bovinos en colombia.....	23
tabla 3: condiciones de campo que sugieren la ocurrencia de enfermedades hemoparasitarias en bovinos. ....	25
tabla 4: opciones terapéuticas químicas en anaplasmosis bovina .....	28

## Listado de ilustraciones

Ilustración 1: ciclo biológico de <i>A. Marginale</i> usando garrapatas.	16
ilustración 2: patogenia de <i>Anaplasma marginale</i>	20

### Resumen

La Anaplasmosis bovina es una enfermedad cosmopolita con ubicación en climas tropicales y subtropicales siendo causada principalmente por la especie *Anaplasma marginale* de la familia Anaplasmataceae. Esta enfermedad causa signos como anemia, ictericia, pérdida de condición corporal, ganancia de peso y puede generar la muerte. Ejemplos claros han sido dados en México donde se han encontrado prevalencias del 50% en algunas regiones, en USA causan de 50.000 y 100.000 muertes anuales con pérdidas entre 30 a 60 millones de dólares y en Colombia se ha encontrado en Córdoba que de los animales infectados con hemoparásitos el 20.61% son positivos a *Anaplasma spp.* Haciéndose de esta una de las enfermedades más importantes para su control y manejo en las ganaderías, generando pérdidas económicas y tiempo en el progreso ganadero y de la seguridad alimentaria.

Palabras claves: anaplasmosis, hemoparásitos, anemia, ictericia, muerte.

### **Abstract**

Bovine Anaplasmosis is a cosmopolitan disease located in tropical and subtropical climates. Anaplasmosis is caused by *Anaplasma Marginale* of the family Anaplasmataceae. The symptoms of the disease are Anemia, jaundice, loss of body condition, weight gain. When not treated properly, the disease can lead to death. For example, in some regions of Mexico there has been found prevalence of 50%; in USA, it causes from 50.000 to 100.000 deaths and economic losses between 30 to 60 millions of dollars; in Colombia, the disease found in Cordoba shows that 20.61% of animals infected with hemoparasites are infected with *Anaplasma* spp. Its widespread presence in several countries and the risk of losing money and food security makes this disease one of the most important illness to control and manage in the herds.

## Introducción

La realización del trabajo de grado modalidad práctica empresarial en Ganados Monterrey S.A fue impulsada por los deseos y ansias de completar, afianzar y profundizar los conocimientos básicos en ganaderías de ganados Brahman tanto rojo como gris en una finca que se encuentra ubicada entre las mejores ganaderías Brahman en Colombia, país en el que se encuentra el mejor Brahman rojo del mundo.

En una finca como Ganados Monterrey S.A se presentan todos los espacios y momentos para la generación de una excelente práctica empresarial puesto que hay ciclo completo de sus animales y además de esto se cuenta con una ceba de ganado comercial lo completa las posibilidades de aprender de nuevas casuísticas.

La realización de este tipo de prácticas presenta múltiples garantías como lo es un trato idóneo, acceso a todos los materiales necesarios para la realización de procedimientos idóneos, acompañamiento de múltiples asesores según el área encargada (reproducción, clínica, Manejo y selección) y garantías de comodidades necesarias.

Dentro de los criterios empresariales se cuenta con el objetivo de hacer mejora genética del Brahman rojo y gris constantemente lo que hace que se haga una selección cautelosa de reproductores para cada vaca y programas de embriones dentro de la misma finca e intercambio con hatos de otros países como Venezuela.

Durante las practica se encuentra una alta importancia en la casuística de los hemoparásitos, específicamente de la anaplasmosis la cual es una enfermedad

infecciosa de aguda a crónica causal de anemia, ictericia, fiebre y hasta la muerte, de forma que dentro de sus diagnósticos diferenciales se encuentra babesiosis, leptospirosis, carbunco y botulismo bovino (Alcaraz, 1999). Esta enfermedad es causada principalmente por *Anaplasma marginale* y *Anaplasma centrale* pero siendo de mayor importancia y causal de brotes la *A. marginale*. Su transmisión aplica tanto de manera mecánica (artrópodos picadores) y biológicamente incluyéndose 14 garrapatas en su listado de agentes con capacidad de transmitir la enfermedad (OIE, 2004).

En la signología típica se encuentra la anemia y la ictericia siendo la ictericia tardía y no presenta hemoglobinemia ni hemoglobinuria por lo que se diferencia fácil de la babesiosis pero de igual manera la única manera de hacer su diagnóstico definitivo es por medio de identificación del agente causal (OIE, 2004).

En el presente trabajo se opta por el título como Médico Veterinario de la Corporación Universitaria Lasallista mediante la profundización del tema de mayor importancia en las prácticas fue la anaplasmosis bovina (la cual durante el trabajo se profundizará) y se anexan otras prácticas realizadas durante este periodo.



## Justificación

“Las garrapatas y las enfermedades que ellas transmiten constituyen uno de los problemas sanitarios de mayor importancia económica en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo (Vanzini y Ramírez, 1994) Así, la anaplasmosis bovina, siendo clasificada como una enfermedad hemoparasitaria, es una realidad inmediata, subdiagnosticada y mal manejada. Particularmente en los establos y trenes de exposición de ganaderías importantes se sufre con dicha problemática haciéndose un gasto excesivo de medicamentos para tratamientos de amplio espectro que apunten a todo tipo de infecciones que estén dentro del espectro a tratar haciendo así que se deba pensar la magnitud del cuadro puesto que si es así en animales de importancia y fincas con un buen manejo es posible que en gran parte del territorio Colombiano exista este tipo de enfermedades ya que existen los climas que permiten la multiplicación de los hemoparásitos. Debido a su importancia, se especificarán a lo largo del escrito las razones por las cuales este tema debe ser tomado como una prioridad laboral y académica.

En el último censo ganadero se reportan 20.920.410 cabezas de ganado en todo el territorio nacional ubicándose en el cuarto lugar el departamento de Santander (departamento en el cual se encuentra ubicado la ganadería) (DANE, 2015, p.1). En dicho departamento la ganadería número uno es la doble propósito, seguido de la ganadería de carne y por último la lechería especializada. A nivel nacional el sector agropecuario aporta el 8.5% del PIB nacional y específicamente el ganadero aporta el 1.7 del PIB nacional, 20% al agropecuario y 53 al pecuario (FEDEGAN, 2011). Se

estiman pérdidas anuales a nivel mundial causadas por *A. marginale*, *Babesia* (*bigemina*, *bovis* y *divergensa*) y teileriosis (*Theileria anulata* y *T. parva*) de 7 mil millones de dólares (Brayton, 2012).

Dada la importancia del tema se vienen realizando estudios epidemiológicos en Colombia, en Córdoba, se realizó un estudio en 131 animales Gyr arrojando resultados de 24.43% animales positivos a hemoparásitos siendo el 20.61% *Anaplasma* spp, 3.05% *Babesia* spp y 0.76% mixta de *Anaplasma* y *Babesia* spp (Martinez, Alvarez y Vilorio, 2016).

Basado en los datos anteriormente referenciados se entiende que la real problemática con hemoparásitos es inmediata, subdiagnosticada, mal manejada y que la importancia económica del sector ganadero es alta, dado que no solo está relacionado con la economía sino con la seguridad alimentaria de un país, haciendo así importante el hecho de darle enfoque a un tema como lo es la Anaplasmosis dado al alto impacto socio-económico que tiene sobre dicha explicación.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

1. Afianzar y profundizar los conocimientos adquiridos en la carrera medica veterinaria enfocada en la medicina bovina en Ganados Monterrey S.A

### **Objetivos específicos**

1. Generar protocolos de manejo y sanitarios aplicables a la ganadería de Brahman.
2. Analizar y recopilar la literatura existente de Anaplasmosis bovina para darle un amplio abordaje a su historia, signos clínicos, diagnostico, prevención, tratamiento, manejo y pronóstico.

## Marco teórico

### Historia

Desde 1870 existen reportes de picos febriles en cabras, ovejas y ganado pero solo hasta 150 años después de reporta el primer caso de *E. phagocytophilum* actualmente conocida como *A. phagocytophilum*. Mostrando afinidad por los granulocitos (Rymaszewska y Grenda, 2008). *Anaplasma marginale* es reportada por primera vez en 1894 como inclusiones en células eritrocitarias de becerras y luego en África del sur en 1910 se hace la descripción completa por Arnol Theiler (Kocan et al., 2003). Estos mismos reportan la existencia de dos tipos, una marginal (*A. marginale*) y una central (*A. Centrale*). Para 1926 Darlington reconoce picos de fiebre en Texas USA asociados con babesiosis y Anaplasmosis siendo así los primeros reportes en el nuevo mundo (Kocan et al., 2010).

Países como Estados Unidos lograron la erradicación de la babesiosis mediante la erradicación de su vector (*Boophilus annulatus*) fueron impulsores de países como Argentina donde montaron su plan de erradicación pero solo logro liberar una zona de su país dejando el 18% del hato ganadero infestado (Vanzini y Ramírez, 1994).

### Epidemiología

La Anaplasmosis ocurre en áreas tropicales y subtropicales por todo el mundo y siendo en algunos países una de las enfermedades de mayor control y manejo; siendo

una enfermedad endémica en México, América centra, América del sur e islas del caribe. En Canadá por ejemplo se reportó un caso en 1971 pero se encontró que fue por transmisión mecánica en un ganado importado (Kocan et al., 2010).

En México *A. marginale* alcanza a tener una prevalencia superior al 50% en zonas endémicas y en Estados Unidos es responsable de entre 50.000 y 100.000 muertes anuales con pérdidas entre 30 a 60 millones de dólares (Brayton, 2012). En Argentina el 35% de animales se encuentran dentro del área de ocurrencia de enfermedades hemoparasitarias (Vanzini y Ramírez, 1994).

En 1983 se realizó un estudio en Colombia llevando ganado de la sabana de Bogotá a la región caribe de Colombia la cual es zona endémica de *B. microplus*. Allí se encontró que a partir de los 27 días había animales con presencia de las garrapatas y al día 50 la presencia de *A. marginale* en los animales del experimento (Corrier, Kuttler y Terry, 1983).

Las enfermedades en bovinos causadas por hemoparásitos están asociadas a la presencia de artrópodos vectores por lo que la epidemiología está determinada a la existencia del medio adecuado para la existencia de moscas y garrapatas. En Colombia la garrapata *Rhipicephalus (boophilus) microplus* está ampliamente distribuida hasta los 2100 msnm y se ha reportado hasta los 2800msnm por lo que el impacto de la enfermedad es amplio en cuanto a su distribución (Ortiz et. Al., 2012).

### **Ciclo biológico**

La Anaplasmosis es causada por el género *Anaplasma* que pertenece a la familia *Anaplasmataceae* del orden *Rickettsiales*, encontrándose principalmente las especies *Anaplasma centrarle* y *A. marginale* siendo esta última la causal de los grandes brotes y coincidiendo con el genogrupo II de las *Ehrlichiae* (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

Esta *Rickettsia* tiene grandes particularidades puesto que carece de retículo endoplasmático y membrana nuclear diferenciándose así de los protozoos. Sin embargo, esta *Rickettsia* es Gram negativo como la mayoría de las *Rickettsias*. En vertebrados esta *Rickettsiase* se comporta como intraeritrocitario obligado y afecta diferentes tipos de rumiantes (Vanzini y Ramírez, 1994).

#### Transmisión

*A. marginale* es una *Rickettsia* que aparece como una estructura que aparece en el borde del eritrocito y toma el colorante conociéndose como “corpúsculo inicial” (Brayton, 2012). Este microorganismo puede ser transmitido mecánicamente por moscas mordedoras o por fómites contaminados con sangre y biológicamente por garrapatas. Algunos estudios a su vez han revelado que es más eficiente la transmisión biológicas con garrapatas que mecánicamente por *Stomoxys calcitrans*, sin embargo, algunas cepas de *A. marginale* (cepa Florida) no son infectivas por transmisión por garrapatas (Kocan et. al., 2010).

En otro estudio se encuentra que cepas como St. Maries, Puerto Rico, Virginia y EMO son altamente transmisibles por garrapatas. Por el contrario, cepas como Mississippi, Florida y la cepa vacunal de Israel no son transmisibles por garrapatas (Brayton, 2012).

En garrapatas se ha demostrado la transmisión de *A. marginale* en garrapatas ixódidas como *Dermacentor andersoni* y *G. variabilis* pero siendo *Boophilus microplus* el vector más importante en regiones tropicales y subtropicales del mundo (Brayton, 2012). Ver tabla 1.

**Tabla 1: Tipos de transmisión de *Anaplasma spp.***

Agente	Vector	Transmisión
Anaplasma	Insectos hematófagos	Mecánica
	Hombre	Mecánica
	Garrapata	Transestadial

**Tabla tomada de Vanzini y Ramírez (1994).**

El ciclo biológico de *A. marginale* entre bovino y garrapata será explicado brevemente en la ilustración 1 a continuación de tal manera que su comprensión sea fácil y cómoda.

Mecánicamente es común la transmisión mediante fómites contaminados con sangres, indumentaria de castración, descorne, tatuadoras y transmisión mecánica por artrópodos dípteros chupadores de sangre de géneros *Tabanus*, *Stomoxys* y algunas especies de mosquito (Kocan et. al., 2010). En el caso de la transmisión por uso de instrumental contaminado por mala desinfección o no desinfección del mismo los brotes

re reportan de 30 a 45 días post contacto (Alcaraz, 1999). A su vez es de importancia recalcar que se ha encontrado la transmisión transplacentaria (placenta feto) en los casos que la madre sufra anaplasmosis aguda, y en este caso se describe que la replicación es extraeritrocitaria dándose en el segundo y tercer trimestre de la gestación (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

Ilustración 1: ciclo biológico de *A. marginale* usando garrapatas.

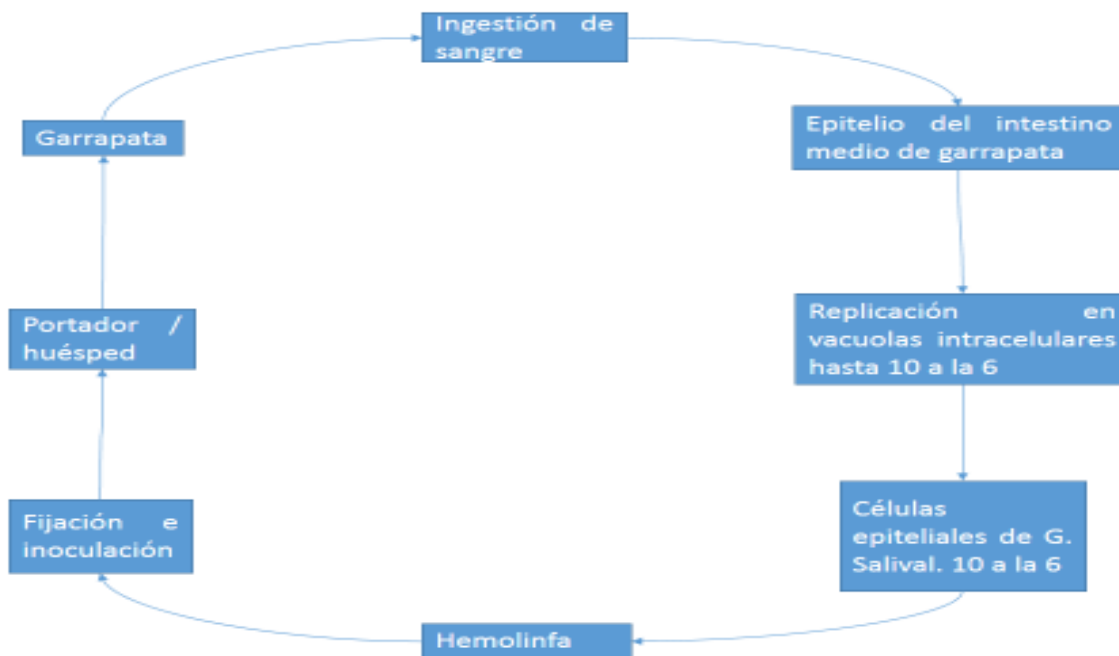


Ilustración basada en (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

Se ha buscado comprender la razón por la cual unas cepas son transmisibles y otras no, pero aún no está claro dado a que las dosis infectivas si bien son más alta 10 veces en glándulas salivales en la cepa St. Maries que en la florida solo se ha encontrado diferencia genómica entre las diferentes especies entre 90 y 96 % encontrando que en la cepa Florida se sugiere una falla en la proteína de fijación MSP1a la cual es usada para la fijación a la porción media del intestino de la garrapata



para poder cumplir con su ciclo biológico pero a su vez esto solo se ha visto en pruebas científicas dado a que se ha encontrado estos fijados en la porción media del intestino en la vida real (Brayton, 2012).

#### Huésped reservorio

*Anaplasma marginale* ha sido reportado en rumiantes como el buffalo de agua, ciervo de cola blanca, ciervo mulo, ciervo de cola negra y alce de las montañas rocosas pero siendo más común en ganado bovino. En dichos animales se ha encontrado presencia de *A. marginale* como de *A. ovis* y se ha le da la importancia porque en estos puede perpetuar el ciclo biológico y pasar al ganado por diferentes vías como sangre contaminada, vías mecánicas y biológicas como picadura de garrapatas (Kocan et. al., 2010).

#### Espectro clínico

*A. marginale* ingresa a los glóbulos rojos maduros por endocitosis (Villar, 2013) y en estos se replica por fusión binaria hasta llegara 8 cuerpos de inclusión para luego salir de este e infectar otros glóbulos rojos (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004). Su periodo de incubación es de aproximadamente 30 días y posterior a este podrá tener múltiples rutas según su cronicidad lo cual será descrito a continuación (Ortiz, et. al., 2012).

#### ***Fase sobreaguda:***

Fase en la que se presenta comúnmente en vacas de alta producción de leche generando marcada depresión, fiebre, taquicardia, respiración rápida y hasta signología nerviosa (Ortiz, et. al., 2012).

### ***Fase aguda***

Durante esta fase A. marginale se replica rápidamente en glóbulos rojos maduros alcanzando niveles de 10 a la 9 A. marginale por ml de sangre generando así anemia hemolítica generando fatalidades de hasta 36% (Brayton, 2012). Dicha replicación se da por fisión binaria. Esta rickettsemia llega a ser hasta el 70% de los casos más severos dada a la multiplicación activa dentro de los eritrocitos. Se reporta que además de la pérdida de peso o disminución de ganancia del mismo también en ganado lechero se da una marcada disminución en la producción láctea. (Ortiz, et. al., 2012).

### ***Portadores asintomáticos o crónicos:***

Se ha encontrado que en animales menores a 10 meses pocas veces se presenta anaplasmosis clínica y su signología transcurre como leve quedando así los animales como portadores asintomáticos y evitando así los brotes en un futuro (Alcazar, 1999).

En el caso de que el animal entre en una fase aguda y sobrevive a esta, quedará como portador asintomático, siendo un portador infectado persistente con niveles fluctuantes de parasitemia de 10 a la 2 y 10 a la 7 organismos por ml de sangre (Brayton, 2012). Estos ciclos se repetirán cada 5 semanas y aunque usualmente no

sean detectados los cuerpos de inclusión en el frotis durante este periodo las garrapatas serán infectadas (Coetzee et al., 2005). Esta característica es bien importante y se le atribuye a la variabilidad de las proteínas inmunodominantes de la membrana externa dado a que como no hay transmisión transovárica en la garrapata este debe de perdurar en su portador y de la misma manera infectar otras garrapatas que harán perdurar a *A. marginale* en el medio (Brayton, 2012).

### **Patogenia**

Dicho microorganismo es causal de anemia, hemolisis, fiebre, abortos, pérdida de peso y otras cuantas patologías deprimentes dado a que posterior a la inoculación del mismo en el animal este infectará glóbulos rojos y genera lisis de los mismos extravascularmente. Este proceso será explicado de mejor manera en el siguiente grafico el cual es realizado a partir de los estudios de Corona, Rodriguez y Martinez (2004).

## Ilustración 2: Patogenia de *Anaplasma marginale*

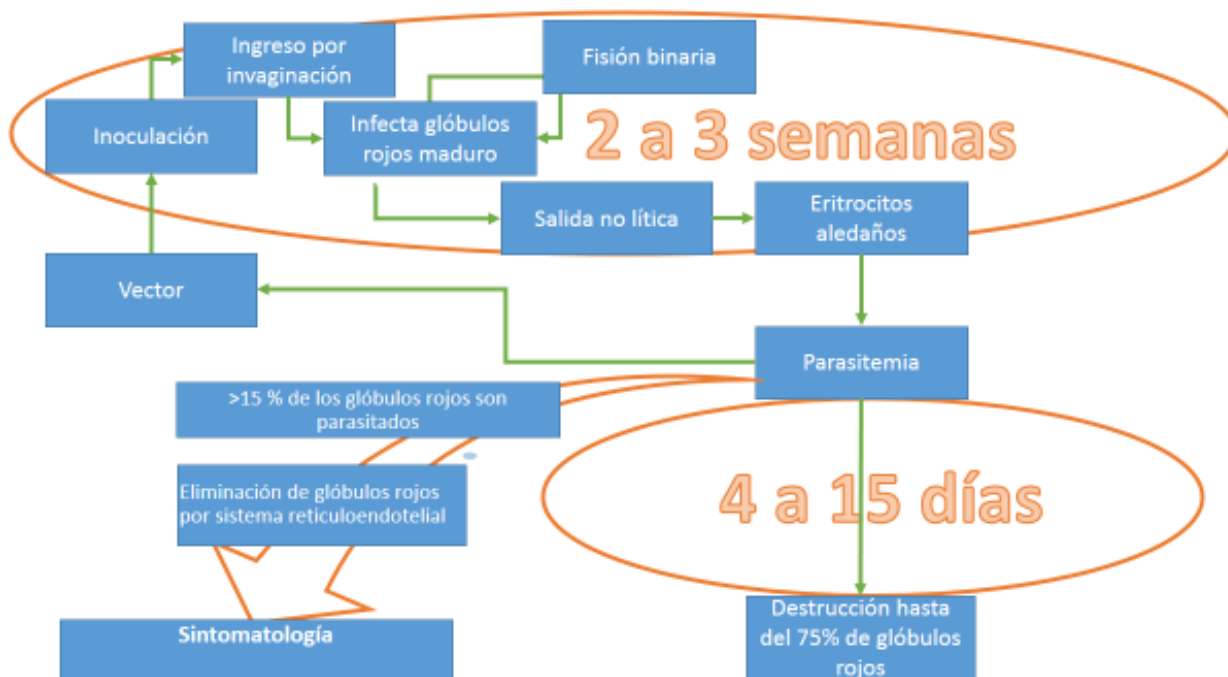


Ilustración basada en (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

Como se ha dicho anteriormente el ingreso se da por endocitosis y no genera lisis del glóbulo rojo, durara alrededor de 3 semanas un periodo de multiplicación y solo hasta este momento empezaran a ser visibles en los frotis (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004). Luego habrán de 24 a 48 horas en las que hay duplicación del parásito siendo así que luego de unos 4 días ya habrá podido parasitar más del 70% de los glóbulos rojos razón por la cual cuando la sintomatología aparece ya hay una parasitemia de al menos del 60% (Villar, 2013).

### Signos

Enfermedad caracterizada por anemia hemolítica, fiebre, ictericia, pérdida de peso, aborto y hasta la muerte. A su vez algunos animales no presentan sintomatología

aguda y aquellos que la presentan y la superan quedarán como portadores con ciclos reproductivos periódicos a través de su vida. Dicha sintomatología se verá presentada solo cuando el 15% de los glóbulos rojos son infectados para que posteriormente estos glóbulos sean eliminados del torrente sanguíneo por el sistema reticuloendotelial en bazo, hígado y nódulos linfáticos generándose así liberación del microorganismo y de pirógenos haciendo que se presenten picos febriles de 41°C lo que genera anorexia, debilidad y acidosis (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

La hemólisis que se da es extravascular por lo que no se libera hemoglobina al torrente sanguíneo, se genera palidez en las mucosas y posterior a esto ictericia en las mismas, y luego puede exacerbarse la hemólisis por aparición de anticuerpos antieritrocitarios. Todo se complica a su vez cuando la fase se convierte en hiperaguda y se parasitan hasta el 90% de glóbulos rojos generando pérdida de peso, aborto, falla cardiorrespiratoria y muerte (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

### **Respuesta inmune**

En esta enfermedad se presenta un estado balanceado el cual es denominado simbiosis tolerante dado que el microorganismo puede persistir y transmitirse y el huésped adquiere protección contra organismos homólogos (Villar, 2013).

Esta enfermedad afecta animales de todas las edades, pero afecta con mayor severidad animales mayores a 3 años en los cuales hay menor protección dado que el timo no está activo y la producción hematopoyética es menor que en animales más jóvenes. Varios estudios coinciden con lo anteriormente mencionado pero dejan claro

que en animales menores también se puede generar la enfermedad y de la misma forma causar la muerte (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004), (Villar, 2013).

Sin importar la edad A. marginale inducirá tanto respuesta celular como humoral, en la humoral induce producción IgG e IgM lo cual adquiere importancia en la última etapa de la fase aguda dado que en esta hay aparición de macrófagos que liberan IFN- $\gamma$  y este recluta linfocitos correlacionándose esto con el desarrollo de resistencia. Dichos linfocitos generan IgG contra epítopes b del microorganismo para generar opsonización por linfocitos TCD4 y así poder generar fagocitosis y destrucción del microorganismo (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

Por lo anteriormente mencionado, Villar (2013) plantea que el parásito puede generar tres tipos de respuesta:

1. Ausencia de respuesta inmune efectiva. El parásito puede estar presente en el huésped de por vida como sucede de en la enfermedad de Chagas.
2. Respuesta inmune efectiva asociada con presencia del parásito, presente en bajos niveles: Premunidad.
3. Respuesta efectiva, eliminación del parásito y resistencia continua al desafío.

### **Diagnósticos diferenciales**

Además de las enfermedades hemoparasitarias y transmitidas por dípteros y hematófagos se puede tener en cuenta enfermedades como carbunco puesto que coincide en la apariencia macroscópica del bazo en la necropsia, la leptospirosis por la marcada ictericia, muerte en terneros y abortos en hembras; botulismo bovino por la

debilidad en miembros posteriores que termina en parálisis de los mismos, pero sin causar ictericia (Alcaraz, 1999), (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004). A este listado se le puede sumar eperytozoonosis, theileriosis, hemoglobinuria bacilar, hemoglobinuria postparto y toxicidad por plantas, pero la ausencia de sangre en orina hará que se descarten todas estas (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004). Por lo que en la siguiente página se listará en la tabla 2 los hemoparásitos más comunes en Colombia y que podrán ser diagnósticos diferenciales para *A. marginale*.

Tabla 2: Principales características de hemoparásitos de los bovinos en Colombia

Organismo	Vector	Signos particulares	Observaciones
<b>Babesia bigemina</b>	Rhipicephalus (boophilus) microplus	Hemoglobinuria	Transmisión por ninfas y adultos
<b>Babesia bovis</b>		Signos nerviosos	Transmisión por larvas
<b>Anaplasma marginale</b>	Garrapatas transmisión iatrogénica y	Ictericia	Ciclos de rickettsemia persistente
<b>Tripanosoma vivax</b> <b>Tripanosoma evansi</b>	Tabanos	Asociado a abortos y opacidad corneal	Síndrome típico de debilidad, muerte en terneros y abortos en vacas

Tabla tomada de (Ortiz, et. al., 2012).

## Diagnóstico

El diagnóstico se debe iniciar por presencia de signos clínicos como fiebre, anemia, muerte de animales y/o anemia, teniendo en cuenta que en caso de que la fiebre se encuentre ausente el problema primario no se trate de hemoparásitos (Ortiz, et. al., 2012).

Dado que la enfermedad producida por hemoparásitos debe ser controlada rápidamente usualmente se hace el tratamiento con medicamentos de amplio espectro y justo antes de la aplicación del mismo se hace la toma de muestras de animales con presencia de signos clínicos y animales sanos para usarlos como control (Ortiz, et. al., 2012).

El diagnóstico presuntivo para Anaplasmosis se basa en la presencia de animales mayores a un año de edad con anemia e ictericia aumentando su incidencia en invierno pero solo será confirmado por observación de los cuerpos marginales en los frotis sanguíneos teñidos (Alcaraz, 1999). A su vez la presencia del organismo en el frotis no es garantía de que el cuadro sea causado por el microorganismo a menos de que su presencia sea mayor del 3% en los eritrocitos (Alcaraz, 1999). Esta confirmación de la presencia del organismo mediante frotis se hace por tinción Giemsa en animales con sintomatología clínica y encontrándose cuerpos de inclusión redondeados y densos de  $0.3-1.0 \mu m$  marginales en los glóbulos rojos aunque a veces se encuentran centrados correspondiendo estos a *A. centrale* (OIE, 2004).

Dado que es los portadores no presentan sintomatología no se distinguen de los demás, además, los cuerpos de inclusión en los mismos no son los suficientes para generar el diagnóstico (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004). Así que se deberá usar



técnicas serológicas para detección de anticuerpos o del ADN mediante amplificación del material genético lo cual se describirá en la tabla 3.

Tabla 3: Condiciones de campo que sugieren la ocurrencia de enfermedades hemoparasitarias en bovinos.

Condición	Cuadro clínico	Aspectos epidemiológicos	Organismos implicados
<b>Brote de fiebre de garrapata</b>	Casos febriles asociados con anemia y muerte súbita de animales de levante o adultos. En ocasiones cursa con hemoglobinuria o signos nerviosos	Animales sin exposición previa que tuvieron resiente contacto o transmisión iatrogénica o ruptura de estabilidad enzoótica	B. bigemina B. bovis A. marginale
<b>Síndrome consuntivo</b>	Bóvidos adultos de regiones tropicales que pierden condición y poseen bajo desempeño productivo.	Generalmente existe interacción entre agentes infecciosos y no infecciosos (desnutrición, agentes tóxicos) y el organismo aprovecha la ruptura inmunitaria de los animales.	Trypanosoma vivax A. Marginale (crónica)
<b>Oleadas de abortos</b>	Proporción importante de abortos, ocurriendo en un periodo de 4-6 semanas, asociado con baja condición de las vacas y terneros débiles.	Presencia de tábanos y circulación de hemoparásitos en animales de la región. Época de alta precipitación pluvial (los brotes ocurren cada 4-5 años)	Tripanosoma vivax.

Tabla tomada de (Ortiz, et. al., 2012), (OIE, 2004)

*Identificación del agente*

Incluye subinoculación de eritrocitos infectados en animales esplenectomizados, frotis sanguíneo, ELISA de detección de antígeno y PCR.

***Subinoculación de eritrocitos infectados o estándar de oro:***

Técnica que se realiza subinoculando glóbulos rojos infectados a animales esplenectomizados pero por incluir cirugía y brindar poca obre niveles de parasitemia no es muy usada (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

**C-ELISA (enzimoinmunoensayo competitivo):**

Esta prueba ya se consigue comercialmente y presenta una sensibilidad de hasta el 96%. Dicha prueba usa un antígeno recombinante rMSP5 y anticuerpo monoclonal MSP5 el cual a su vez es expresado por las cepas *A. marginale*, *A. centrale* y *A. ovis*, encontrándose resultados de especificidad del 95% y diagnosticando animales con infecciones experimentales hasta de 6 años atrás (OIE, 2004), (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

***PCR:***

Técnica descrita de alta sensibilidad y especificidad dentro de las cuales describen el uso del gen *msp1* para estudios epizoóticos de garrapatas en campo, *msp5* para detección de diferentes hemoparásitos (*B. bovis*, *B. bigemina* y *A. marginale*) y PCR nested la cual solo localiza el gen *msp5* en *A. marginale* haciendo desde 10 a 100 veces más sensible que las otras metodologías previamente descritas (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

Diagnóstico serológico

Este tipo de pruebas son de mucha importancia dado que son muy útiles para estudios epidemiológicos y así caracterizar áreas de estabilidad e inestabilidad enzoótica (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004).

#### **Fijación de complemento:**

La fijación de complemento se ha usado y ha mostrado hasta un 20 % de sensibilidad haciendo que no sea una prueba muy confiable para el diagnóstico de la enfermedad (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004), (OIE, 2004).

#### ***Postmortem***

En estos casos se debe hacer frotis de órganos como hígado, riñón, corazón y pulmones, además en caso de querer extraer de un vaso se debe hacer de vasos periféricos y así evitar que haya contaminación cruzada bacteriana y hayan falsos positivos (OIE, 2004). Se encuentra además, esplenomegalia de color blanco oscuro, pálido y friable con hasta 3 veces su tamaño normal. El hígado a su vez pálido e icterico, con vesícula biliar distendida y con bilis densa y mucosa, riñón con aumento de tamaño y pálido además de linfonódulos edematoso y aumentados de tamaño.

#### **Prevención**

Existen vacunas basadas en “Premunición” o “inmunidad coinfecciosa” la cual tiene cargas bajas del agente etiológico y así inmunizar los animales puesto que se ha dicho que la eliminación del agente portador hace susceptible a los animales a la reinfección (Villar, 2013).

La OIE menciona vacunas realizadas con *A. marginale* que provee protección contra *A. marginale* las cuales pueden ser refrigeradas o congeladas post producción pero recomienda el almacenamiento por congelación que evite diseminación y contaminación de otros patógenos. A su vez dichas vacunas no son muy seguras por lo que se recomienda el uso de estas solo en caso de estricta necesidad y en terneros puesto que con una sola dosis adquirirán la inmunidad durante varios años (OIE, 2004).

### **Tratamiento**

Se debe iniciar con la corrección de la volemia y así garantizar la perfusión normal a los diferentes órganos; esta se puede lograr de múltiples formas como son, sangre, expansores de plasma o soluciones hidratantes (Ortiz, et. al., 2012). En el caso de transfusión sanguínea se transfunde entre 4 y 12 lts de sangre fresca para mejorar la oxigenación de los tejidos, como expansores se reporta el uso de Dextran a dosis de máximo 50 mg/kg de PV además de que a su vez este evita la agregación plaquetaria y como hidratación con soluciones se propone la Hartman para a su vez corregir los ácidos que normalmente acompaña este cuadro (Ortiz, et. al., 2012).

Además del manejo de la sintomatología y estabilización del paciente se debe hacer el manejo que actúe directo sobre el microorganismo por lo que en la tabla 4 se explicaran las diferentes opciones con dosis y frecuencia

Tabla 4: Opciones terapéuticas químicas en anaplasmosis bovina.

Producto	Dosis	Frecuencia	Duración	Vía
----------	-------	------------	----------	-----

Oxitetraciclina	10-12 mg/kg	SID	3 a 5 días	IV IM
Terramicina	20 mg/kg	SID	3 días	IM
Terramicina LA	20 mg/kg	Aplicación única	1 sola vez	IM
Revet <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxitetraciclina 70 mg/ml</li> <li>• Diaminazina 35 mg/ml</li> <li>• Fenil dimetil-pirazolona 187 mg/ml</li> </ul>	1 ml /10 kg			
Dipropionato de imidocarb	1.2–2.5 mg/kg	Aplicación única	Repetir a los 33 días	SC IM

Tabla adaptada con la información de Villar (2013) y [http://www.msd-salud-animal.mx/productos/imizol /020\\_informaci\\_n\\_del\\_producto.aspx](http://www.msd-salud-animal.mx/productos/imizol /020_informaci_n_del_producto.aspx)

Se propone el uso de corticoides a su vez puesto que estos pueden antagonizar los procesos deletéreos que origina la anemia autoinmune además de que disminuye la capilaridad disminuyendo los procesos autoinmunes y aumentan la contractibilidad del miocardio, por lo que se recomiendan más que el uso de antiinflamatorios no esteroideos (Ortiz, et. al., 2012).

Es bastante beneficioso el uso de estimulantes hematopoyéticos en base a vitaminas B preferiblemente la B12 y en caso de hipomotilidad digestiva usar laxantes como agua mineral, sulfato de magnesio o melaza (Ortiz, et. al., 2012).

## Conclusiones y recomendaciones

Como deja claro Brayton (2012) las enfermedades hemoparasitarias son de alto impacto económico y dejan a nivel mundial más de 7mil millones de dólares en pérdidas anualmente, sin dejar de mencionar que Rymaszewska, A. y Grenda, S. (2008), reportan la existencia de la enfermedad desde 1984 y de igual forma una distribución a través de todo el mundo en lugares tropicales y subtropicales (Kocan et. al., 2010).

Es importante dejar en claro que este microorganismo es una Rickettsia del genogrupo II de las Ehrlichiae ANAP (Alcaraz, 1999) y que por lo mismo carece de retículo endoplasmático y membrana nuclear, pero poseen algunas características de bacteria Gram negativa (Vanzini y Ramírez, 1994).

En cuanto a la transmisión lo más común es que transmita mecánicamente por moscas mordedoras o por fómites contaminados con sangre y biológicamente por garrapatas (Kocan et. al., 2010). Bajo este mismo orden de ideas se debe seleccionar cuidadosamente la raza a utilizar en la explotación puesto que en el estudio de Villar (2013) se afirma que los bos indicus tienen la misma susceptibilidad a padecer de la enfermedad pero que a menudo se afectan menos a causa de su resistencia a las garrapatas y a esto le agregan que estudios revelan que dentro de las razas de los bos tauros en comparación con razas exóticas con la Simmental, Pardo Suizo y Holstein presentaron mejor resistencia a la anaplasmosis.

La anemia producida por la anaplasmosis se puede clasificar como autoinmune y la destrucción de los mismos se da principalmente en bazo aunque en anaplasmosis el hígado adquiere afinidad para la destrucción de los mismos pero como esta destrucción se da en órganos y no vascularmente no se da ni hemoglobinuria ni hemoglobinemia generándose así solo como sintomatología la ictericia dado que a la crisis hemolítica no toda la bilirrubina alcanza a ser conjugada en el hígado (Villar, 2013). Dicha anemia y la liberación del microorganismo al torrente sanguíneo son los encargados de generar de generar la sintomatología y los problemas que consigo acarrear la anaplasmosis bovina.

Múltiples tratamientos son descritos en los cuales brillan las tetraciclinas y el dipropionato de imidocarb. Por esta razón, Rogers y Dunster (1984) encuentran en su estudio que animales esplenectomizados y posteriormente infectados con una dosis de *Anaplasma marginale* y posteriormente tratados con una dosis de dipropionato de imidocarb y 3 dosis de oxitetraciclina con periodos semanales entre cada aplicación encontrándose así que el día 93 tras la infección no había presencia de los hemoparásitos pero tan solo 20 días después no se hallaron titulaciones de anticuerpos encontrándose predispuestos a padecer la enfermedad de nuevo con una segunda infección.

En cuanto a la respuesta inmunológica se dice que hay una simbiosis tolerante la cual garantizara la perpetuación del hemoparásitos en su huésped y normalmente llegar a hacerlo un portador crónico lo cual esta favorecido para el microorganismo por ser de carácter intracelular obligatorio lo que dificultara su destrucción y a su vez su

tratamiento por lo que los tratamientos son prolongados y normalmente ante situaciones estresantes y cambios climáticos hay reincidencia (Villar, 2013).

Adicionalmente, los estudios de Corona, Martinez y Rodriguez (2004) y Villar (2013) reportan que inmunológicamente se ha encontrado además que los animales jóvenes por presencia del timo y mayor capacidad hematopoyética presentaran sintomatología mucho más leve y raramente la muerte, por lo que normalmente la casuística es en animales mayores de 3 años.

Para finalizar quisiera dejar en claro que el manejo de la anaplasmosis bovino radica en controlar la zona de la explotación y tener un ciclo enzoótico en el cual los animales no caigan en la presentación de la sintomatología, pero si estén expuestos al microorganismo por lo que animales que provengan de zonas limpias del microorganismo recomendando la vacunación previa al viaje y así una inmunización que prevenga sintomatología aguada o sobreaguda.



## Referencias

- Alcaraz, E. L. (1999). Anaplasmosis bovina. *EEA Mercedes, Corrientes, Noticias y Comentarios*, (332). Recuperado de <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Blanco Martínez, R., Cardona Álvarez, J., & Vargas Vilorio, M. (2016). Prevalencia de parásitos hematrópicos endoglobulares en bovinos gyr puros en Córdoba, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, (31), 67-74.
- Brayton, K. A. (2012). Transmisión de *Anaplasma marginale* por garrapatas. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 3, 41-50.
- Coetzee, J. F., Apleya, M. D., Kocan, K. M., Rurangirwa, F. R., & Van Donkersgoed, J. (2005). Comparison of three oxytetracycline regimens for the treatment of persistent *Anaplasma marginale* infections in beef cattle. *Veterinary parasitology*, 127(1), 61-73.
- Corona, B., Rodríguez, M., & Martínez, S. (2004). Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). *Rev. Electrón. Vet.* (4), 1-27.
- Corrier, D. E., Kuttler, K. L., & Terry, M. K. (1983). Observations on anaplasmosis following field exposure to heavy and light infestations with *Boophilus microplus*. *Veterinary parasitology*, 13(2), 187-190.
- DANE (2015). *La ganadería bovina de doble propósito, una actividad productiva sostenible bajo las buenas prácticas ganaderas (BPGs)*. Boletín Mensual: Insumos y factores asociados a producción agropecuaria. Recuperado en mayo de 2016 de \*\*
- FEDEGAN (2011). *Colombia. Situación actual y futura sector carne bovina*. Recuperado de <http://myslide.es/business/colombia-situacion-actual-y-futura-sector-carne-bovina-fedegan.html>
- Kocan, K. M., De La Fuente, J., Guglielmone, A. A., & Meléndez, R. D. (2003). Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. *Clinical Microbiology Reviews*, 16(4), 698-712.
- Kocan, K. M., de la Fuente, J., Blouin, E. F., Coetzee, J. F., & Ewing, S. A. (2010). The natural history of *Anaplasma marginale*. *Veterinary parasitology*, 167(2), 95-107.
- Rogers, R. J., & Dunster, P. J. (1984). The elimination of *Anaplasma marginale* from carrier cattle by treatment with long acting oxytetracycline. *Australian veterinary journal*, 61(9), 306-306.
- Rymaszewska, A., & Grenda, S. (2008). Bacteria of the genus *Anaplasma*—characteristics of *Anaplasma* and their vectors: a review. *Veterinarni Medicina*, 53(11), 573-584.

Suárez, J. C., Santana, J.C., & Moreno, D. (2011) *Informe del Sector Ganadero Colombiano*. Recuperado en enero de 2017 de \*\*

Ortiz, E. B., Palencia, N. P., Gerds, O. V., & Hurtado, Ó. B. (2012). Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos. *Revista Ciencia Animal*, (5), 31-49.

Vanzini, V. R., & Ramírez, L. M. (1994). Babesiosis y anaplasmosis bovina. Diagnóstico, epidemiología y control. *INTA-Argentina RIA*, 25(3), 137-190. Recuperado de <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Villar Cleves, C. (2013). Conceptos prácticos para el control de la Anaplasmosis bovina con énfasis en investigaciones en Colombia. Recuperado en Marzo 2017 de <http://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/conceptos-practicos-control-anaplasmosis-t30510.htm>.

World Organization for Animal Health (OIE) (2004). Manual de la OIE sobre animales terrestres. 2004. *Capítulo 2.3.7*, 534-547. Recuperado de <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/>