



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA**
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como
requisito previo para obtener del título de:

INGENIERO AGRÓPECUARIO

TEMA:

Estrategias de control y prevención de la anaplasmosis
(Phagocytophilum y A. bovis) bovina.

AUTOR:

Emerson Lenin Vera Olaya

TUTORA:

Dra. Lidia Paredes Lozano. Mg. Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2024

RESUMEN

Las enfermedades parasitarias que afectan al ganado bovino en el Ecuador se han convertido en el mayor obstáculo para el desarrollo agropecuario, a lo largo de los años la industria y las consecuencias de estas condiciones son catastróficas para la economía de los ganaderos. Una de las principales razones de este problema es la falta de estrategias y planes de control de parásitos, principalmente de afecciones por garrapatas. El objetivo de este trabajo fue: Analizar la incidencia de anaplasmosis - babesiosis en ganado bovino que garantice la eficiencia y eficacia de la adquisición de parámetros de rendimiento del ganado vacuno. En algunas provincias del Ecuador los gobiernos autónomos descentralizados e instituciones como MAG Y AGROCALIDAD, hacen un esfuerzo para capacitar y auxiliar al pequeño y mediano productor, implementando campañas de salud animal planificando y ejecutando desparasitaciones, toma de muestras sanguíneas y vacunación de los animales de granja. Ecuador a pesar de ser un país pequeño no ha logrado implementar una política de apoyo clara y eficaz en cuanto a sanidad animal y esta enfermedad está directamente relacionada con cambios en el ganado, su productividad baja, etc. Es urgente tomar medidas de control adecuadas destinadas a eliminar enfermedades como Anaplasmosis y Babesiosis.

Palabras claves: Anaplasmosis, bovina, control, enfermedades, patologías.

SUMMARY

Parasitic diseases that affect livestock in Ecuador have become the biggest obstacle to agricultural development. As the years go by, the industry and the consequences of these conditions are catastrophic for the economy of ranchers. One of the main reasons for this problem is the lack of strategies and plans to control parasites, mainly tick infections. The objective of this work was: Analyze the incidence of anaplasmosis – babesiosis in cattle to guarantee efficiency and effectiveness in the acquisition of cattle performance parameters. In some provinces of Ecuador, decentralized autonomous governments and institutions such as MAG Y AGROCALIDAD, make an effort to train and assist small and medium-sized producers, implementing animal health campaigns, planning and executing deworming, taking blood samples and vaccinating farm animals farm. Ecuador, despite being a small country, has not managed to implement a clear and effective support policy regarding animal health and this disease is directly related to changes in livestock farming, low productivity, etc. It is urgent to take appropriate control measures to eliminate diseases such as Anaplasmosis and Babesiosis.

Keywords: Anaplasmosis, cattle, control, diseases, pathologies.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Planteamiento del problema.	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos de la investigación.	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.	4
1.5. Líneas de investigación.	4
2. DESARROLLO.....	5
2.1. Marco conceptual.....	5
2.1.1. Etiología.	5
2.1.2. Trasmisión.	5
2.1.3. Fisiopatología.....	6
2.1.4. Factores inmunológicos.....	7
2.1.5. Signos clínicos.....	7
2.1.5.1. Diagnósticos diferenciales.	8
2.1.5.2. Métodos Diagnósticos.	8
2.1.5.3. Identificación del agente.	9
2.1.5.4. Diagnóstico serológico.....	9
2.1.6. Necropsia.	10
2.1.7. Tratamiento.....	10
2.1.8. Control y prevención.....	11
2.1.8.1. Inmunidad.	11

2.1.8.2. Mantenimiento de rebaños libres de anaplasma.....	11
2.1.9. Control de vectores.....	12
2.1.10. Prevención de la transmisión por fómites.....	12
2.1.11. Mapa epidemiológico.....	12
2.1.12. Vacunación.	13
2.2. Marco metodológico.....	13
2.3. Resultados.	14
2.4. Discusión de resultados.....	15
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
3.1. Conclusiones.	16
3.2. Recomendaciones.	16
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	17
4.1. Referencias bibliográficas.....	17
4.2. Anexos.	20

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Introducción.

La babesiosis bovina, fiebre de Texas o fiebre de garrapatas se la conoce como una enfermedad febril, que se transmite por medio de las mordidas de garrapatas, se caracteriza por ocasionar lisis eritrocítica que conlleva a una anemia y previamente a la muerte del ganado bovino. Los artrópodos que dañan las células del endotelio, y otras bacterias se distribuyen globalmente en el cuerpo del animal y este es el motivo de una enfermedad aguda. Esta enfermedad puede llegar a afectar el sistema inmune y provocar la muerte incluso en personas o animales jóvenes e inmunocompetentes si no se tratan en el tiempo adecuado y oportuno.

Muñoz (2022) nos explica, que la anaplasmosis bovina ocurre en regiones tropicales y subtropicales. Regiones globales (40N–32S), incluidas los Estados Unidos (EE.UU.), México, Sudamérica, Caribe, Centroamérica, Sur de Europa, África, Asia y Australia. Uno de los signos asociados a la enfermedad incluye: anemia, ictericia, fiebre, pérdida de peso, aborto y muerte.

Las medidas de control de la anaplasmosis bovina varían según las diferentes situaciones: ubicación geográfica, incluido el mantenimiento preventivo de los hatos ganaderos, contra anaplasma; por lo tanto, se requiere control de vectores, tratamientos con antibióticos y vacunación. Se prevé que los ganaderos tendrán más eficiencia en todas las áreas, incluida la salud animal.

Brasil fue el primero en informar sobre “Los parásitos sanguíneos más importantes que afectan a los animales: Anaplasma sp, Babesia sp y Tripanosoma sp”, de los cuales los dos primeros son responsables de una enfermedad llamada fiebre de garrapatas conocida como rickettsias que son bacterias intracelulares obligadas (Bermeo 2022).

La ganadería es uno de los sectores con importancia en los países en desarrollo. En el Ecuador siempre han existido enfermedades parasitarias que afectan a los animales como al ganado vacuno y ha sido el mayor obstáculo

al desarrollo agrícola ganadero en los últimos años como consecuencia el sector ganadero se ve afectado por pérdidas económicas.

Esta es una de las principales razones que causaron el problema por la falta de estrategias y programas de control de plagas que son las siguientes: Desorden administrativo en el autogobierno descentralizado: Al ser parte del país, no podía contar con ninguna política real de apoyo. Impedir nuevas mejoras en el sector agrícola: Incumplimiento de las metas y objetivos de los pequeños productores agrícolas. Participar en acuerdos de libre comercio: Que también contiene una variedad de productos con los principales mercados de todo el mundo.

Las condiciones políticas, económicas, sociales y culturales de este sector del país. El objetivo principal en relación al siguiente estudio de caso, fue analizar la incidencia de anaplasmosis - babesiosis en bovinos ya que se espera garantizar la eficiencia y eficacia de la adquisición de parámetros de rendimiento del ganado vacuno.

1.2. Planteamiento del problema.

Las enfermedades parasitarias de los animales son un problema de salud los costos de producción aumentan debido a la sobrepoblación de animales y por consecuencia ante el gran perjuicio llegando a causar grandes pérdidas económicas que por lo cual son negativas para el desarrollo ganadero. Esto es especial porque es de gran magnitud en las regiones tropicales y subtropicales.

Las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de parásitos. La anaplasmosis de manera general es una enfermedad que se propaga por el mundo causando daños económicos y también en el sector de salud en varios países con ganadería en zonas endémicas, cabe indicar que con un mejorador con alto potencial genético que aumenta la productividad ganadera permitirá incrementar la resistencia a estos ataques (Minga 2019).

Las garrapatas son un problema sanitario que afecta el desarrollo del ganado vacuno en países tropicales y subtropicales que se puede llegar a estimar un

daño ocasionado de un 80% en la población bovina a nivel mundial, esta enfermedad son de origen hemotrópicas que van produciendo altos índices de morbilidad y mortalidad en el ganado se establece que son elementos principales crecimientos del ganado en América latina. El efecto del patógeno reduce la productividad (menos leche, menor exposición). Negativo para el desarrollo del ganado en términos de (ganancia de peso y engorde) y la mortalidad, el tratamiento y el control requieren muchos recursos económicos.

1.3. Justificación.

Según Fernández (2018) la anaplasmosis fue identificada desde mucho tiempo atrás en el Ecuador, según datos proporcionados se ha llegado a establecer que la enfermedad fue diagnosticada de manera clínica por el Dr. Wladimir Kube en 1928. Sin embargo no se logra realizar investigaciones que diagnostican anaplasmosis con varias técnicas más sensible y específicas que se ve reflejado de manera precisa como lleva la reacción de cadena polimerasa (PCR) o de la prueba inmunoenzimática (ELISA).

En las últimas décadas, los pequeños productores agrícolas del sector han hecho precisamente eso. Se enfrentan al atraso y la pobreza, principalmente debido a la falta de apoyo de la Unión Europea. Estos y otros aspectos pueden derivar en patologías como la anaplasmosis y la babesiosis, representa un alto riesgo para los ganaderos debido a los efectos secundarios que deja. También en las partes productiva y reproductiva de los animales afectados por la misma porque habrá costes económicos importantes.

Métodos más sensibles y específicos le permiten determinar y confirmar la presencia de anaplasmosis en el ganado y se establece un alcance de su propagación. Esta información puede contribuir a establecer un programa o estrategias de control de enfermedades o infecciones para introducir medidas preventivas oportunas para mejorar la ganadería.

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo general.

- Identificar las estrategias del control y prevención de la anaplasmosis (Phagocytophilum y A. bovis) bovina.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Recopilar y analizar información de trabajos sobre anaplasmosis en el Ecuador.
- Identificar las estrategias para la prevención y control de la anaplasmosis bovina.

1.5. Líneas de investigación.

- **Dominio:** Recursos Agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.
- **Líneas:** Salud y bienestar animal.
- **Sublínea:** Producción y reproducción animal.

2. DESARROLLO

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Etiología.

“Es una enfermedad hemolítica de distribución mundial que afecta el ganado bovino causada por bacterias gran-negativas, bacteria intracelular obligada, caracterizada por anemia e ictericia”. Robaina (2016) nos indica que la anaplasmosis bovina es una enfermedad caracterizada por una anemia progresiva, causada por una infección intraeritrocitaria siendo el agente causal la bacteria *Anaplasma marginale* en el ganado bovino.

Esta bacteria pertenece a la familia *Anaplasmataceae* que conlleva que los genes de *Anaplasma*, *Haemobartella*, *Eperythrozoon* y *Aegyptianella*, estos se diferencian entre uno y el otro por su morfología, por tener un hospedador específico que por su localización de la superficie de los eritrocitos.

2.1.2. Transmisión.

Según Corona et al. (2018) esta enfermedad puede ser transmitida por artrópodos, hematófagos, como algunos géneros de garrapatas, principalmente (*Rhipicephalus microplus* sp. y *Dermacentor* sp.), moscas (*Stomoxys calcitrans*) y mosquitos (*Siphona* sp. y *Psophona* sp.); tabans (*Tábanus* sp.). Sin embargo, se recomiendan más estudios para investigar la capacidad de transmisión de *Anaplasma marginale* por insectos hematófagos antes de que sean considerados vectores epidemiológicamente importantes.

La forma iatrogénica, juega un papel muy importante en la diseminación de la enfermedad a través de material quirúrgico contaminado. Las infecciones iatrogénicas son de gran importancia para la transmisión; debido a que se han encontrado elevadas incidencias de la enfermedad, después de las campañas de vacunación y se ha comprobado que el *Anaplasma marginale* se puede transmitir a través de agujas sin esterilizar que han sido usadas en varios animales.

El ciclo que comienza a desarrollar de microorganismo dentro de la garrapata inicia con la diseminación a las células del intestino medio, seguido de la infección de las células musculares del intestino de la garrapata. El desarrollo final se produce en las glándulas salivales, desde donde la rickettsia se transmite al huésped vertebrado. En cada etapa del desarrollo de la garrapata, a margínale se reproduce en inclusiones unidas a membranas llamadas colonias.

Cada ciclo tiene dos fases: la forma reticulada o vegetativa y la forma densa y pegajosa. La forma reticular, observada por primera vez, se divide por fisión binaria y se observa por primera vez en colonias que luego se condensan para formar un espacio infeccioso denso de 12 capaz de sobrevivir extracelularmente e infectar a otros.

2.1.3. Fisiopatología.

El período de incubación incluye el tiempo de introducción de la sustancia a un animal expuesto con el 1% de sus eritrocitos parasitados. Esto varía entre 3 y 8 semanas y depende del número inicial de organismos infecciosos. Durante este tiempo, el animal permanece asintomático. Los primeros síntomas clínicos aparecen en la fase de desarrollo, cuando más del 15% de los glóbulos rojos están infectados. Glenn (2017) nos explica que la duración de este período varía de 4 a 9 días.

La duración del período de recuperación varía muchas semanas a meses y abarca desde la aparición de reticulocitos en la circulación periférica hasta la normalización de los valores sanguíneos. El organismo, una bacteria intracelular obligada, invade el eritrocito por invaginación sin destruir la célula, rodea la vacuola y se reproduce por fisión binaria en forma de cuerpo de inclusión, donde se observan dos o tres cuerpos.

Esta enfermedad se caracteriza por marcada anemia hemolítica, rickettsemia elevada, pérdida de peso, aborto y en muchos casos muerte de animales mayores de tres años. El pico de anemia ocurre de uno a seis días después de la parasitemia y dura de 4 a 15 días, cuando hasta el 75% de los glóbulos rojos desaparecen de la circulación. Los parámetros sanguíneos vuelven a la

normalidad, pero los organismos todavía están en la circulación periférica. Los animales que sobreviven a una infección aguda siguen siendo portadores de episodios continuos de rickettsemia submicroscópica que pueden continuar durante la vida del animal (Corona, et al, 2018).

2.1.4. Factores inmunológicos.

En esta enfermedad, el sistema inmunológico del animal envía dos respuestas basadas en humoral y celular. La respuesta humoral envía anticuerpos contra antígenos del huésped y probablemente desempeña un papel en la patogénesis (Biberstein 2017).

Aunque la respuesta inmune controla la fase aguda de la infección, los microorganismos no se eliminan completamente de la sangre debido a la aparición de variantes antigénicas. Estas variantes conducen a una infección persistente caracterizada por oleadas repetidas de bacteriemia, lo que refleja la aparición secuencial y el posterior control inmunológico de variantes antigénicas del microorganismo (Smith 2021, 2010).

La inmunización basada en la vacunación expone a los terneros a la enfermedad, lo que generalmente resulta en una infección subclínica y resistencia a infecciones posteriores. Puede causar enfermedad clínica inmediata o tardía con síntomas leves o ningún síntoma (Biberstein, Chung 2017, 434).

2.1.5. Signos clínicos.

Las manifestaciones clínicas varían ampliamente, desde la enfermedad aguda hasta la enfermedad grave. La enfermedad suele ser leve en terneros de 6 a 9 meses de edad y se vuelve más común en el ganado mayor, con un período de incubación de 15 a 30 días (Smith 2021, 2010).

Un animal infectado no muestra signos clínicos hasta que más del 15% de los eritrocitos están parasitados. En este momento, la parasitemia comienza a multiplicarse geométricamente, y luego las células del bazo, del hígado y del

sistema reticuloendotelial linfático eliminan los eritrocitos infectados de la sangre mediante fagocitosis; induciendo el desarrollo de una fase inflamatoria aguda. La fiebre subsiguiente de hasta 41 °C es el primer signo clínico de la enfermedad. Reacción febril seguida de anorexia, depresión y debilidad muscular con acidosis severa (Corona, et al, 2018).

La destrucción continua de los glóbulos rojos provoca palidez de las membranas mucosas, sangre acuosa y luego ictericia, y se pueden formar anticuerpos contra los glóbulos rojos, lo que puede empeorar la anemia. Las consecuencias suelen aparecer entre 24 y 36 horas después del pico de parasitemia, cuando hasta el 90% de los glóbulos rojos están infectados (Corona, et al, 2018).

2.1.5.1. Diagnósticos diferenciales.

El diagnóstico diferencial debe considerar enfermedades que pueden causar anemia o ictericia, las cuales se pueden dividir en las siguientes causas: 17 Parásitos como babesiosis, hemobartonelosis, eritrozoonosis, tripanosoma. Bacterias como leptospirosis, hemoglobinuria bacteriana. Otras causas como medicamentos como penicilina, trimetoprima sulfa y sulfametoxazol, intoxicación por cebolla, intoxicación por hoja de arce roja, quemaduras graves en la piel, intoxicación por agua, intoxicación por cobre, porfiria eritropoyetica en ganado Holstein (Montenegro 2022).

2.1.5.2. Métodos Diagnósticos.

El diagnóstico presuntivo de anaplasmosis se basa principalmente en signos clínicos durante la fase parasitaria y en hallazgos hematológicos en animales en áreas endémicas. Dado que la anaplasmosis bovina aguda se caracteriza por anemia, una caída en el hematocrito es un criterio excelente para el pronóstico y para determinar la gravedad de la infección.

El hematocrito cae por debajo del 30% ante los primeros síntomas clínicos y puede descender repentinamente dentro de 24-48 horas. Después de varios días de anemia, se produce un aumento repentino del número de glóbulos infectados y su destrucción, lo que puede provocar signos de renovación de eritrocitos en

el cálculo sanguíneo, como anisocitosis, gotas basefílicas y policromatosis (Smith 2021, 2010).

2.1.5.3. Identificación del agente.

Para este tipo de método diagnóstico se han descrito las siguientes pruebas, la prueba de oro consiste en inocular eritrocitos infectados con *A. marginal* en animales esplenectomizados susceptibles. Sin embargo, este procedimiento no es práctico para pruebas de rutina debido a la manipulación quirúrgica involucrada y porque proporciona poca información sobre los niveles de parásitos, la tinción de Giemsa de muestras de sangre se llama técnica.

Diagnóstico de referencia y el método más común para la detección de *A. marginal* en animales febriles y clínicamente infectados en la sangre periférica aumenta la sensibilidad de la prueba. Sin embargo, cuando el animal se encuentra en la fase crónica o portadora, no presenta niveles elevados de parasitemia detectables mediante tinción. Otra prueba común es la reacción en cadena de la polimerasa, cuya sensibilidad y especificidad son muy importantes para identificar patógenos (Corona, et al, 2018).

2.1.5.4. Diagnóstico serológico.

En estas pruebas serológicas se exponen varios procesos que van a complementar el diagnóstico de cuerpos de anaplasma que va a separar el eritrocito de medios de lisis. Que a va a hacer un método que vamos a utilizar para la detección de animales infectados en el campo. Se va a probar la aglutinación en prueba de describir la aglutinación en tubos capilares y rápidos en placa. En esta vamos a desarrollar una técnica en el laboratorio que en el campo se va a reflejar con resultados en pocos minutos (Corona, et al, 2018).

La inmunofluorescencia se aplica de manera indirecta de anticuerpos que va a describir cómo vamos a utilizar la prueba para el diagnóstico de anaplasmosis con frecuencia se va a considerar de manera sensible unas pruebas mediante su característica en ocasiones es útil, ocurriendo varias reacciones falsas en positivos que van atribuir en periodo largo de incubación de la enfermedad.

Por último, mencionar una prueba de Elisa que es una prueba sensible que va a brindar y especificar alguna posibilidad con mejor interpretación con los resultados que se compara con las técnicas mencionadas.

2.1.6. Necropsia.

En el anaplasma agudo se toma en cuenta que la sangre va a ser espesa que no va a formar coágulos de forma rápida. Las mucosas, musculatura esquelética tiende a ser pálido se va a encontrar en varias ocasiones petequias sub pericardio, sub endocardio en otras membranas serosas.

También se va a tomar en cuenta las huellas que en ocasiones la enfermedad deja puede ser fundamental en la contribución en la anemia hemolítica severa. Se verá que el sangrado en el bazo de manera frecuente tornándose de color marrón. Es común en la hepatomegalia que va agrandado a la vesícula biliar, con la bilis oscura con el animal muerto en estados tardíos la infección es aguda que presenta ictericia.

2.1.7. Tratamiento.

Este tratamiento va a consistir en el uso de imidocard y tetraciclina. Sin embargo el tratamiento va a ser indicado con el control con la infección activada sé que no va a eliminar eficientemente las infecciones que persisten con evidencia que valla a prevenir la infección en el ganado.

Según Martínez (2014), nos expresa que la enfermedad es severa va a necesitar terapia de un soporte adicional con el uso de antibióticos. Que se va a necesitar hidratantes antihistamínico y analgésicos. Se va a usar la col tetraciclina de manera oral como se ha usado en las terapias de anaplasmosis bovina en el ganado de carne de manera efectiva reduciendo los niveles de parasitemia y los signos clínicos. Pero este tratamiento tampoco va a ser efectivo para la eliminación de infecciones persistente.

En un estudio In Vitro (2012) dio como resultado que la enrofloxacin inhibe en un cultivo de eritrocitos luego de desarrollarse varios experimentos donde y

pudo evaluar su eficiencia contra las infecciones graves en terneros esplenectomizados y en infecciones persistentes. Con resultados con estudios demostrando que la enrofloxacin tiene poca eficacia en el tratamiento de anaplasmosis bovina.

2.1.8. Control y prevenci3n.

Seg3n Ruiz (2017) nos indica que las medidas de control y prevenci3n de la anaplasmosis bovina consisten principalmente en mantener los rebaños libres de enfermedades mediante controles de movimiento e importando ganado utilizando pruebas diagn3sticas tambi3n eliminando al ganado enfermos con control de vectores as3 previniendo la transmisi3n por f3mites y la utilizaci3n de vacunas.

2.1.8.1. Inmunidad.

El ganado va a tener una mejor3a de una infecci3n aguda se desarrolla resistencia a enfermedades cl3nica que con la cepa. Se mantendr3 una infecci3n que persistir3 con caracter3stica de bajos niveles de A. marginales. Estos animales se les dar3n conocer como portadores y servir3n como reservorios que van a proporcionar sangre con infecci3n que puede ser transmitida mec3nicamente o bil3gica (Gonzales, 2019).

2.1.8.2. Mantenimiento de rebaños libres de anaplasma.

Mantener un rebaño libre de anaplasmosis es f3cil en tal punto de lograr en 3reas donde va a prevalecer que la infecci3n es baja se va a necesitar varias pruebas de forma que va a diagnosticar a todos los animales del rebaño, as3 como el animal que va a ingresar al lugar. El animal que de positivo se va detectar ser3 eliminado del rebaño se deber3 potenciar la fuente de infecci3n para los animales del lugar. Las pruebas que va a diagnosticar que pueden ser falsas negativas. Se podr3 muestrear los animales 1 o 2 veces con un periodo de 3 semanas para la reducci3n de riesgo.

2.1.9. Control de vectores.

El control de las garrapatas y moscas mordedoras es un trabajo duro y costoso, siendo un problema que se presenta de manera muy constante por contaminación ambiental. La protección de manera antiparasitaria con el propósito de reducir la incidencia de los anteriores agentes infecciosos.

Asociar ectoparasiticidas como fipronil componiendo inbidores desarrollando el fluazuron que demuestra que es muy efectiva a la hora de controlar las garrapatas. Las aplicaciones dorsales, va a tener ventajas con facilidad y rápida su aplicación. No obstante, a la hora de tratar tendrá que seguir un riguroso tratamiento inadecuado de manera frecuente llevando las garrapatas con el antiparasitario.

2.1.10. Prevención de la transmisión por fómites.

La sangre puede estar contaminada a través de fómites que va a contribuir en la propagación del anaplasmosis bovina en el rebaño. Así se va a evitar que cualquier tipo de trasmisión pudiendo tomar acciones para la utilización de una aguja por anima, desinfectar los instrumentos quirúrgicos de manera eficaz para poder realizar la castración con los aparatos de equipos de tatuajes, etiquetadores de oreja y pinzas para la nariz.

2.1.11. Mapa epidemiológico.



Fuente: Ramiro (2016).

La zona norte de Ecuador es la afectada de con un 70% y el restante 30% se reparte en el resto del país de la anaplasmosis bovina (Muñoz, 2017).

- Manabí reporto de 300 a 600 casos por año.
- Carchi 300 a 500 casos.
- Esmeralda 200 a 300 casos.
- Imbabura 400 casos.
- Morona Santiago, Pastaza, Orellana y Sucumbíos son las provincias con afectaciones de anaplasmosis bovina con casos que llegan hasta 1000 en todas las provincias.

2.1.12. Vacunación.

García (2020) nos explica que para economizar y controlar de manera eficaz la anaplasmosis bovina en varios países del mundo. Las vacunas deben dividirse en vacunas vivas y vacunas muertas y ambas van a proveer inmunidad protegiendo la enfermedad clínica. Se evita que los animales pueden adquirir la infección que persista.

Las vacunas vivas implicarán la infección en el ganado que se dará mediante la inoculación de eritrocitos infectados así va a aislar el patógeno de anaplasmosis. Con la vacunación del ganado que va a persistir con la inducción de inmunidad protectora de manera eficiente no va a requerir otra vacunación. Va a existir riesgo de enfermedad que se desarrollara de manera aguda con algunos individuos (OMSA, 2021).

Las vacunas muertas teniendo una u otra ventaja con posterior reacción a la inoculación que con la importancia clínica que tiene es mínima que se diferencia de las vacunas vivas. Pero una desventaja que presenta en la inmunidad protectora que saber ofrecer es menor por lo que se debe realizar una revacunación de manera periódica al ganado (Agrovvet Market, 2023).

2.2. Marco metodológico.

En la elaboración del presente estudio de caso se recopiló información actualizada de artículos científicos, sitios web y bibliotecas virtuales que aporten

opiniones e ideas de autores que permitieron estudiar el tema de esta investigación. Se especificó la temática más relevante sobre las estrategias de control y prevención de la anaplasmosis (*Phagocytophilum* y *A. bovis*) bovina.

El presente trabajo se desarrolló como una investigación no experimental de carácter bibliográfico, mediante el uso de síntesis, análisis, y resumen de la información que se recopilará.

2.3. Resultados.

Con la información que se recopiló en varias zonas del Ecuador se pudo comprobar que el animal infectado en una prueba PCR los cual da lugar a explorar los daños que causa la anaplasmosis presentando así una mayor infección de manera individual así investigando cada caso se analiza al ganado para conocer o desconocer los varios tipos a la hora de explorar la enfermedad en el vacuno.

La garrapata *Rhipicephalus microplus* (*R. microplus*), sin embargo, esta garrapata solo pudo ser identificada en la UPA-3, siendo las otras dos UPA libres de este artrópodo. Estos resultados muestran que en tres fincas se encontraron anticuerpos anti MSP5r de *A. marginale*, indistintamente a la presencia o no de garrapatas; de hecho, no se encontró diferencias significativas en las prevalencias determinadas en las tres fincas.

Escobar (2015) nos explica que en algunos trabajos revelan igualmente altas prevalencias a esta bacteria, por ejemplo, en el cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe, encontraron por frotis una prevalencia de 68 %. También se reportaron 85,48 % de prevalencia *A. marginale*, en la zona central del litoral ecuatoriano en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Para esto, este grupo estandarizó una prueba de PCR anidado, en el cual utilizaron el gen de la MSP4 como blanco.

2.4. Discusión de resultados.

La incidencia que genera el anaplasma marginales se trata que es de tipo hemotrópicos no se excluye ya que no precisa la transmisión no sea solamente por vectores (garrapatas) ya que se conoce que existe otras vías como la iatrogénica que se especula que la más importante en la propagación del agente; como lo destaca Medina (2017), además no se evidencio reportes de tripanosomiasis, ya que la muestra no se observó la presencia del vector específico (tábano); de igual manera no arrojó casos positivos de babesiosis y se debe que los animales que estuvieron en la muestra estaban en óptimas condiciones.

Así mismo se concuerda con Yáñez (2018) en un estudio realizado para poder observar la incidencia del anaplasma, cuyos objetivos del estudio fueron determinar que el sexo y la edad y así mismo las razas son más susceptibles a la enfermedad, realizando varios muestreos mediante frotis sanguíneos y tinción de Giemsa. Con la obtención de resultados que evidencio la raza Brown Swiss con la tasa más alta de casos positivos y así mismo la raza mestiza tiene un porcentaje de inafección y obteniendo que la raza de Brown Swiss no hubo prevalencia de anaplasma.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones.

Analizando un primer reporte que se realizó en el país donde lograron evaluar tres hemotrópicos al mismo tiempo, con varios métodos biotecnológicos de diagnósticos que se realizó en Ecuador.

Además, se observó que en los resultados del trabajo se demostró que hay una elevada prevalencia de *A. marginales* y *tripanosoma spp.* En la zona norte, lo que puso en alerta a autoridades y veterinarios competentes para así establecer varias medidas con controles estrictamente para estas enfermedades.

Se puede concluir que la presencia o ausencia de garrapatas, depende de varios factores que contribuyen a que la enfermedad se propague.

3.2. Recomendaciones.

Desarrollar programas de control y prevención de parásitos externos en lugares con mayor prevalencia, ya que es la causa principal para la propagación de los agentes hemotrópicos.

Realizar pruebas de exámenes hemoparasitarias periódicamente al ganado bovino.

Efectuar capacitaciones a los propietarios o personal encargado sobre el riesgo de la enfermedad y control de los ectoparásitos.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

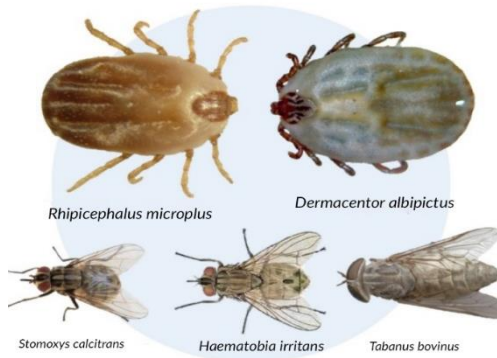
4.1. Referencias bibliográficas.

- Agrovet Market, 2023. Anaplasmosis bovina y como controlarla. <https://blog.agrovetmarket.com/anaplasmosis-bovina-como-controlarla/#Vacunación>
- Bermeo, 2022. Diagnóstico directo de hemotrópicos en el ganado bovino de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1866/1/TIC_MV06D.pdf
- Biberstein, 2017. Tratado de microbiología veterinaria. Zaragoza, España: acribia S.A.
- Corona, B., Rodríguez, M., Martínez, S. (2018). Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). Revista Electrónica de Veterinaria Redvet®, ISSN 1695-7504, VI (05). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040511.pdf>
- Corona, B., Obregón, D., Alemán, Y., Alfonso, P., Vega, E., Díaz, A., Martínez, S. (2018). Tendencias en el diagnóstico de la anaplasmosis bovina. Revista de Salud Animal. 36(2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253570X2014000200001&script=sci_arttext&tlng=en
- Escobar, 2015. Prevalencia y detección por PCR anidada de Anaplasma marginale en bovinos y garrapatas en la zona central del Litoral ecuatoriano. <https://www.redalyc.org/journal/959/95952010005/movil/>
- Fernández, 2018. Prevalencia de anaplasmosis bovina en los cantones Río Verde, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7285>
- García, 2020. Vacunación contra anaplasmosis bovina mediante un implante subcutáneo. <https://dellait.com/es/vacunacion-contra-anaplasmosis-con-un-implante-subcutaneo/>
- Glenn, 2017. Veterinary microbiology. Bacterial and fungal agents of animal disease. China: Elsevier Saunders.

- Gonzales, 2019. Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis)
https://www.researchgate.net/publication/255620752_Anaplasmosis_bovina_bovine_anaplasmosis
- In Vitro, 2012. Determinación del tiempo de permanencia en sangre de una solución inyectable de Enrofloxacin en vehículo de larga acción (Enroflox 20 L.A.) luego de una sola aplicación intramuscular en bovinos de engorde.
- Martínez, 2014. Tendencias en el diagnóstico de la anaplasmosis bovina. Revista de Salud Animal. 36(2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253570X2014000200001&script=sci_arttext&lng=en
- Medina, 2017. Estudio bibliográfico sobre la prevalencia de Anaplasmosis bovina en la región amazónica (Bibliographic study on the prevalence of bovine anaplasmosis in the Amazon región)
- Minga. G, 2019. Determinación de la incidencia de hemoparásitos mediante frotis sanguíneos en fincas con ganado bovino del cantón Babahoyo [Tesis de grado, Babahoyo; Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6072/TE-UTB-FACIAGMVZ-00011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montenegro. J, 2022. Estudio de prevalencia y factores de riesgo asociado a hemoparásitos en bovinos de Villavicencio, Colombia [Tesis de Pregrado Universidad de ciencia Aplicadas y Ambientales, Bogotá-Colombia]. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4510>
- Muñoz, 2022. "Determinación de la prevalencia de Anaplasmosis Bovina en predios de los cantones Lomas de Sargentillo, Pedro Carbo e Isidro Ayora de la provincia del Guayas".
<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a9d96fc5-2bc7-4c22-8727-c7ca9313f5bc/content>
- Muñoz, 2017. Prevalencia de Anaplasma marginale en bovinos de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253-570X2017000100009

- OMSA, 2021. Anaplasmosis bovina.
<https://www.woah.org/es/enfermedad/anaplasmosis-bovina/>
- Robaina, D., Fritzen, A., Bottari, N., Alves, M., Silva, A., Morsch, V., Schetinger, M., Martins, J., Santos, J., Machado, G., Silva, A. 2016 Imidocarb dipropionate in the treatment of *Anaplasma marginale* in cattle: Effects on enzymes of the antioxidant, cholinergic, and adenosinergic systems. Accepted Manuscript. Microbial Pathogenesis. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27301742>
- Ruiz, 2017. Tratamiento y control de garrapata *Boophilus microplus*, a través de la combinación de Fluzuron/ Fipronil pour on, en bovinos de trópico, Pucallpa, Perú. UNMSM: Laboratorio de Parasitología-IVITA Pucallpa.
- Smith, B. 2021. Medicina interna de grandes animales. Barcelona, España: Elsevier.
- Yáñez, C. 2018. "Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo".
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3793/1/Tesis02Vet.pdf>

4.2. Anexos.



Anexo 1. Garrapatas y moscas.
Fuente. (Carpio 2019).



Anexo 2. Garrapata en la piel.
Fuente. (Moreno 2018).



Anexo 3. Estado crítico de el animal.
Fuente. (Ramos 2018).



Anexo 4. Ganado con infestación.
Fuente. (Castro 2020).

No.	No. muestra	Sexo	Edad		Procedencia	Microscopía de frotis sanguíneos	PCR	ELISA
			años	meses				
1	76	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	positivo	positivo	positivo
2	77	M	1	12	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
3	79	M	2	24	Cotopac	negativo	positivo	positivo
4	80	M	3	36	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
5	81	M	1	12	Cotopac	positivo	negativo	negativo
6	84	H	4	48	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
7	85	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
8	87	M	1	12	Pachimcha	negativo	positivo	positivo
9	89	M	2	24	Pachimcha	negativo	negativo	negativo
10	90	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
11	91	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	negativo
12	92	M	1	12	Mlanoh	positivo	positivo	positivo
13	93	M	2	24	Ocelluna	positivo	positivo	positivo
14	95	H	1	12	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
15	97	M	3,5	42	Pachimcha	negativo	negativo	negativo
16	98	M	1	12	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
17	99	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
18	102	M	1,5	18	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
19	103	H	3	36	Pachimcha	negativo	positivo	positivo
20	104	M	1	12	Ocelluna	negativo	positivo	negativo
21	106	M	2	24	Ocelluna	negativo	negativo	negativo
22	107	M	3	36	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
23	110	M	2	24	Ocelluna	negativo	positivo	positivo
24	111	M	4	48	Pachimcha	negativo	positivo	positivo
25	112	M	4	48	Cotopac	negativo	positivo	positivo
26	113	M	2	24	Cotopac	negativo	positivo	positivo
27	114	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
28	115	H	2,5	30	Eusemklax	positivo	positivo	positivo
29	117	M	3,5	42	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
30	118	H	10	120	Mlanoh	positivo	positivo	positivo
31	119	H	2	24	Ocelluna	negativo	positivo	positivo
32	122	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
33	123	M	2	24	Sacacahua	negativo	positivo	positivo
34	124	M	2	24	Cotopac	negativo	positivo	positivo
35	125	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	positivo	positivo	positivo
36	126	M	1	12	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
37	127	M	4	48	Ocelluna	negativo	positivo	positivo
38	128	M	2	24	Eusemklax	negativo	positivo	positivo
39	129	M	3	36	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo
40	130	M	2	24	S. D. Tlaxcalteca	negativo	positivo	positivo

Anexo 5. Ciudades con índices de anaplasmosis bovina.
Fuente. (Flores 2021).