

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario Zootecnista.**

**TEMA: “Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y
Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la
parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo”.**

Autor: Cristyan Mauricio Yáñez Cazco

Tutor: Dr. Armando Cruz Zambrano PhD.

AMBATO – ECUADOR

2013

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Estoy de acuerdo en ceder los derechos en línea patrimoniales de mi tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial y se realice respetando mis derechos de autor.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o parte de ella.

.....
Sr. Cristyan Mauricio Yánez Cazco

CI. 180346296-7

AUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cristyan Mauricio Yánez Cazco, manifiesto que los resultados obtenidos en la presente investigación, previo la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista son absolutamente originales y personales; a excepción de las citas.

.....

Cristyan Mauricio Yánez Cazco

C.I. 180346296-7

AUTOR.

“DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE ANAPLASMOSIS Y BABESIOSIS EN
EL GANADO BOVINO SOMETIDO A EXPLOTACIÓN EN LA PARROQUIA
HUIGRA, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

REVISADO POR:

.....

Dr. Armando Cruz Zambrano PhD.

TUTOR

.....

Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

Fecha

.....

.....

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez.

PRESIDENTE

.....

.....

Dra. Mayra Montero.

.....

.....

Dr. Gerardo Kelly

APROBACIÓN DEL TUTOR

Dr. Armando Cruz Zambrano PhD.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de este Trabajo de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ingeniería Agronómica para obtener el título terminal de Tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, 21 de Mayo del 2013

.....
Dr. Armando Cruz Zambrano PhD.

TUTOR

Queda prohibido no sonreír a los problemas,
no luchar por lo que quieres,
abandonarlo todo por miedo,
no convertir en realidad tus sueños.

Queda prohibido no buscar la felicidad,
no vivir tu vida con una actitud positiva,
no pensar en que podemos ser mejores,
sentir que sin ti este mundo sería igual.

Pablo Neruda

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico con mucho cariño a mi querido e inolvidable hermano Dennis Misael Yáñez Cazco y también a mi abuelito Antonio, quienes me enseñaron que la voluntad es capaz de vencer cualquier obstáculo y que los hombres solo se conciben como tales al practicar una infinita solidaridad con sus semejantes y con todos los seres de su entorno natural.

A mis padres Teresa Cazco y Jorge Yáñez, que me supieron guiar y apoyar en cada instancia de mi vida, brindándome cariño y fortaleza a quienes les ofrezco este trabajo como fruto de su constancia y dedicación.

A mi hermano Carlos por su abnegado e incondicional apoyo, amistad y comprensión en mi carrera de la vida y profesional.

A mis abuelitos María y Benjamín porque gracias a su esfuerzo y sacrificio me brindaron la oportunidad de prepararme y adquirir lo que yo creo es la mejor herencia de la humanidad, el estudio, que sin duda me constituirá en un hombre de bien y que pueda aportar a la sociedad.

A mi esposa Daniela por su paciencia, comprensión y por el apoyo en todo momento para poder hacer realidad este trabajo.

A mis hijos Daniel, Camilo y Denisse, que cada vez que me veían llegar a casa me recibían con la alegría inocente de niño que les caracteriza dándome esa fuerza y energía positiva en todo momento para continuar.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento de todo corazón a todas las personas e Instituciones que de una u otra manera colaboraron para el desarrollo del presente trabajo.

A los profesionales a cargo del Laboratorio de Parasitología Veterinaria del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) por su incalculable bondad e incondicional apoyo.

Igualmente hago extensivo mis agradecimientos a las Autoridades y Catedráticos de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, por su invaluable enseñanza y colaboración.

A mis queridas tías y a mi tío Alfredo, que estuvieron conmigo en todo momento.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Derechos de Autor.....	II
Declaración de Autenticidad.....	III
Aprobación del Tutor.....	V
Dedicatoria.....	VII
Agradecimientos.....	VIII
Resumen Ejecutivo.....	XV

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1	Contextualización.....	1
1.2.2	Análisis Crítico.....	3
1.2.3	Prognosis.....	5
1.2.4	Delimitación.....	5
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4	OBJETIVOS.....	7
1.4.1	Objetivo General.....	7
1.4.2	Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
2.2	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	12
2.2.1	Enfermedades Hemoparasitarias.....	12
2.2.2	Anaplasmosis Bovina.....	14
2.2.3	Babesiosis Bovina.....	21
2.2.4	Efectos en la producción.....	28
2.2.5	Vectores de la Anaplasmosis y Babesiosis bovina.....	28

2.3	HIPÓTESIS.....	32
2.4	VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	32
2.4.1	Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis (VI).....	32
2.4.2	Vectores biológicos (VD).....	33
2.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	34

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.2	MODALIDAD.....	35
3.2.1	Investigación Bibliográfica o Documental.....	35
3.2.2	Investigación de Campo.....	36
3.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.4	UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	38
3.5	CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	38
3.6	FACTORES DE ESTUDIO.....	39
3.7	METODOLOGÍA.....	40
3.7.1	Elaboración de Encuestas.....	40
3.7.2	Fase de Campo.....	45
3.7.3	Fase de Laboratorio.....	48
3.7.4	Método para capturar vectores.....	50
3.7.5	Diseño Estadístico.....	51

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	55
4.2	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	55
4.2.1	Interpretación de los Resultados de las Encuestas.....	55
4.2.2	Interpretación de los Resultados de Laboratorio.....	73
4.3	VERIFICACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	74
4.4	DISCUSIÓN.....	82

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES.....	86
5.2	RECOMENDACIONES.....	87

CAPÍTULO VI
PROPUESTA

6.1	TEMA DE LA PROPUESTA.....	89
6.2	FUNDAMENTACIÓN.....	89
6.3	OBJETIVOS.....	91
6.3.1	Objetivo General.....	91
6.3.2	Objetivos Específicos.....	91
6.4	JUSTIFICACIÓN.....	91
6.5	MANEJO TÉCNICO.....	93
6.5.1	Programas de Capacitación.....	93
6.5.2	Métodos de control de garrapatas.....	94
6.5.3	Control de Tábanos.....	98
6.5.4	Desparasitación periódica de Ectoparásitos.....	98
6.5.5	Aplicación de Pruebas Serológicas.....	99
6.5.6	Control Terapéutico de la Anaplasmosis.....	99
6.5.7	Métodos Inmunoproliféricos.....	100

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXOS.....	111

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Operacionalización de Variables (VI).....	33
Cuadro 2	Operacionalización de Variables (VD).....	34
Cuadro 3	Descripción de la población.....	41
Cuadro 4	Recolección de Información.....	43
Cuadro 5	Técnicas e Instrumentos.....	44
Cuadro 6	Cuestionario utilizado en la recogida de muestras.....	47
Cuadro 7	Grados de Libertad.....	74
Cuadro 8	Prueba de independencia de X^2 (Edad).....	74
Cuadro 9	Prueba de independencia de X^2 (Sexo).....	76
Cuadro 10	Prueba de independencia de X^2 (Raza).....	77
Cuadro 11	Prueba de independencia de X^2 (Edad).....	78
Cuadro 12	Prueba de independencia de X^2 (Sexo).....	79
Cuadro 13	Prueba de independencia de X^2 (Raza).....	80
Cuadro 14	Calendario de Vacunación.....	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Árbol de problemas.....	3
Gráfico 2	Bienestar animal.....	56
Gráfico 3	Variación de susceptibilidad según el sexo.....	57
Gráfico 4	Incidencia según la edad.....	58
Gráfico 5	Incidencia según el sexo.....	59
Gráfico 6	Producción del ganado bovino.....	60
Gráfico 7	Control de Anaplasmosis bovina.....	61
Gráfico 8	Susceptibilidad a Babesiosis según el grupo etario.....	62
Gráfico 9	Incidencia de Babesiosis según la raza.....	63
Gráfico 10	Índices zootécnicos.....	65
Gráfico 11	Control de tábanos.....	66
Gráfico 12	Baños garrapaticidas.....	67
Gráfico 13	Plan para control de vectores.....	68
Gráfico 14	Retardo en el crecimiento.....	69
Gráfico 15	Vectores biológicos.....	70
Gráfico 16	Rusticidad.....	71
Gráfico 17	Resistencia a la Anaplasmosis.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Bienestar animal.....	55
Tabla 2	Variación de susceptibilidad según el sexo.....	56
Tabla 3	Incidencia según la edad.....	57
Tabla 4	Incidencia según el sexo.....	59
Tabla 5	Producción del ganado bovino.....	60
Tabla 6	Control de Anaplasmosis bovina.....	61
Tabla 7	Susceptibilidad a Babesiosis según el grupo etario.....	62
Tabla 8	Incidencia de Babesiosis según la raza.....	63
Tabla 9	Índices zootécnicos.....	64
Tabla 10	Control de tábanos.....	65
Tabla 11	Baños garrapaticidas.....	66
Tabla 12	Plan para control de vectores	68
Tabla 13	Retardo en el crecimiento.....	69
Tabla 14	Vectores biológicos.....	70
Tabla 15	Rusticidad.....	71
Tabla 16	Resistencia a la Anaplasmosis.....	72

RESUMEN EJECUTIVO

Las enfermedades parasitarias que afectan al ganado bovino de la Parroquia Huigra se han convertido a través de los años en el principal obstáculo del desarrollo agropecuario del sector y las consecuencias de estas afecciones han sido nefastas para la economía de los pequeños ganaderos. Una de las principales causas que ha dado origen a este problema es la ausencia de estrategias y programas de control parasitario lo que se debe principalmente a una desorganización administrativa en el Gobierno Autónomo Descentralizado de esta zona del país, produciéndose como efecto el no poder contar con políticas claras de apoyo al sector agropecuario que ha impedido alcanzar un mejoramiento continuo, provocando el incumplimiento de las metas y objetivos de los pequeños productores agropecuarios.

La meta es determinar la patología de mayor incidencia en el sector y confirmar si la enfermedad está directamente relacionada con las alteraciones que padecen los bovinos y con sus bajos índices productivos. Es de vital importancia contar con una población agropecuaria con animales libres de enfermedades que podrían poner en riesgo la optimización de sus parámetros productivos, para lo cual se propondrá un plan que incluya medidas adecuadas de control destinadas a erradicar las enfermedades de mayor impacto en el sector que no deja de ser una alternativa importante para el mejoramiento, pues resulta muy idóneo para poder servir a la comunidad de una mejor manera, siendo esta una investigación sin fines de lucro con principios claros, teniendo siempre un compromiso con la comunidad.

Es fundamental, basarse en la importancia que le dio la Constitución Política del Ecuador, al sector agropecuario, buscando con ello una mejor gestión en términos de eficacia, transparencia y excelencia, teniendo en cuenta las demás leyes vigentes.

En el presente trabajo investigativo se analiza la problemática del sector agropecuario de esta parroquia y cómo incide en el mejoramiento continuo de este sector. Se inicia con la

citación de sus orígenes, continuando con su definición y clasificación. La búsqueda se centra en comprender la esencia del problema, por qué existe, cuáles son los factores que han contribuido al incumplimiento de los objetivos a corto y largo plazo de los ganaderos de la parroquia Huigra.

Lo que pretende esta investigación es buscar los mecanismos necesarios para luchar contra este factor, con el objetivo de cumplirlos en el tiempo establecido, teniendo en cuenta las circunstancias políticas, económicas, sociales y culturales de este sector del país. El objetivo principal de este estudio fue determinar la Incidencia de Anaplasmosis – Babesiosis en el ganado bovino y presentar a la parroquia Huigra una propuesta que permita asegurar la eficacia y eficiencia en la obtención de los parámetros productivos del ganado vacuno.

Por lo tanto, se espera que esta propuesta sea de gran ayuda en la Parroquia Huigra, dando a conocer las nuevas técnicas requeridas en el sector agropecuario en cuanto al control de las enfermedades de mayor impacto económico y sanitario en el ganado bovino y a la vez exigiendo el desarrollo de nuevas políticas de apoyo por parte de las autoridades de turno y entidades de desarrollo, garantizando un mejor manejo de los recursos del sector ganadero, que proyectará a las comunidades de la parroquia la realización y consecución de todas las metas propuestas buscando el beneficio común.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la Parroquia Huigra, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Contextualización

Las enfermedades parasitarias y bacterianas transmitidas por diferentes vectores, se han convertido en una gran amenaza para la ganadería del país, debido a un elevado índice microbiano propiciado por la inexistencia de medidas de control y de políticas de gobierno que apoyen la implementación de proyectos de desarrollo en el sector pecuario. Las consecuencias que dejan las patologías hemoparasitarias son muy manifiestas sobre todo en los sectores rurales del país en donde la ayuda tarda mucho o nunca llega.

Las pérdidas debidas a las hemoparasitosis son de diferentes órdenes por ejemplo las pérdidas directas debidas a la muerte del animal enfermo y a una disminución de la producción, o las pérdidas indirectas consecutivas a las medidas de cuarentena, a la lucha contra las garrapatas, a las vacunaciones y a las limitaciones de los desplazamientos de los rebaños. Adicional a estos antecedentes cabe resaltar que las condiciones ambientales de las zonas tropicales y subtropicales con que cuenta el país y dentro de las cuales se ubica Huigra, favorecen la proliferación de muchos vectores biológicos transmisores de agentes patógenos causantes de graves parasitosis bovinas.

Las pérdidas ocasionadas por ectoparásitos tales como los tábanos, las garrapatas y otras moscas hematófagas al igual que las enfermedades que estos artrópodos transmiten son de gran impacto económico. Por cada 1400 garrapatas adultas por año, la FAO ha establecido la pérdida de un kg de carne por animal, según estudios realizados por este organismo internacional indican que un bovino cría de 25000 a 95000 garrapatas por año con una media de 55000 dividido dentro de 1400 tenemos una pérdida de 18 a 68 Kg. de carne por animal.

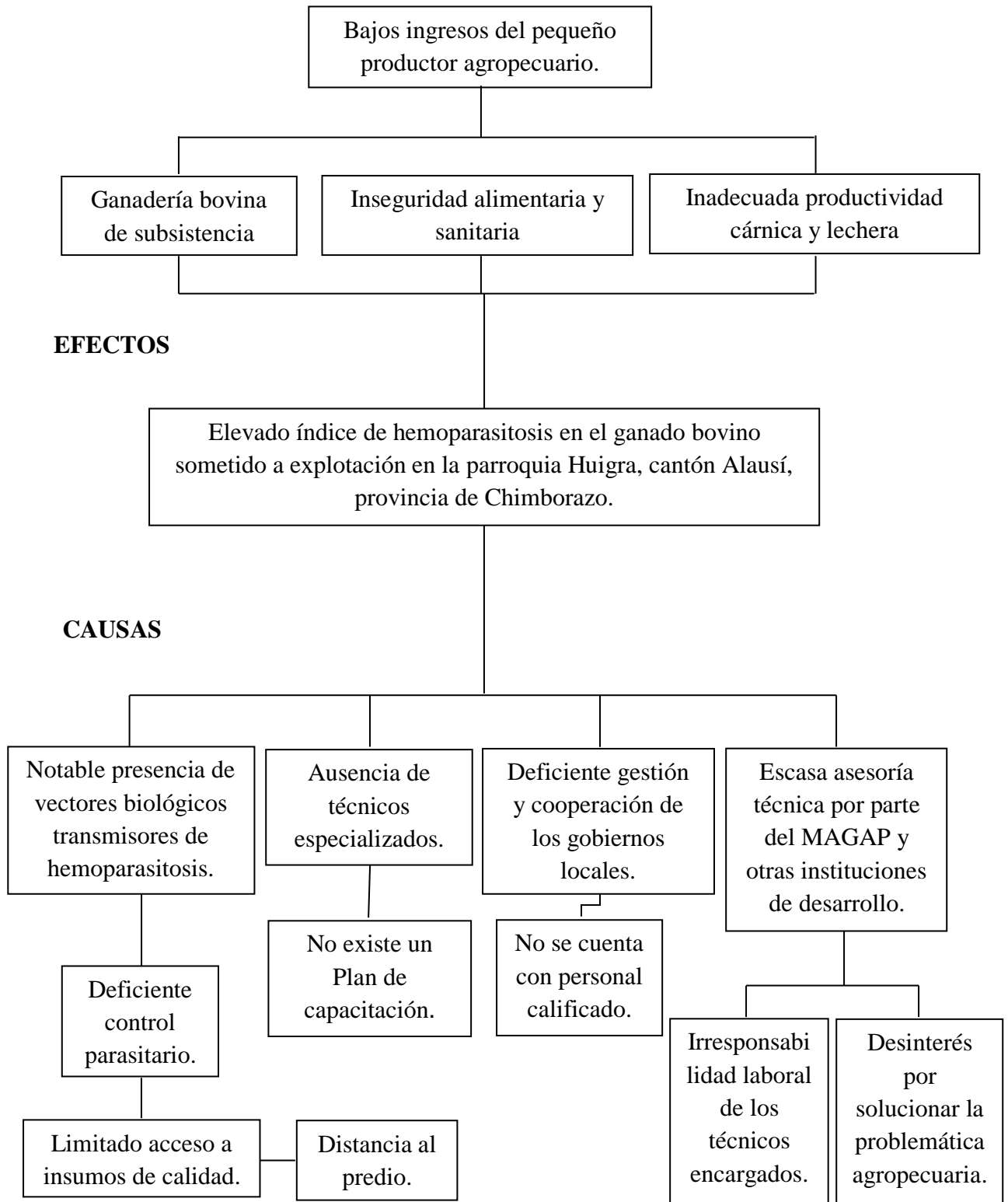
Una garrapata succiona de 0.5 a 3 mL de sangre durante su vida parasitaria si sumamos la cantidad de garrapatas podríamos determinar la cantidad de sangre que nunca pasa por la ubre para la producción de leche. Las pieles de los animales atacados por garrapata disminuyen su valor hasta en un 90%.

La producción del ganado bovino de los pequeños productores agropecuarios de algunos sectores de la provincia de Chimborazo está siendo gravemente afectada por enfermedades parasitarias entre las que se podrían destacar las de tipo hemoparasitario como la Anaplasmosis y la Babesiosis debido a la notable presencia de sus vectores biológicos y a los efectos negativos que estas patologías provocan en los índices productivos y reproductivos de los animales.

En la Parroquia Huigra no existen estudios de este tipo, por lo que el desconocimiento sobre las consecuencias ocasionadas por enfermedades como la Anaplasmosis es de hecho un grave problema, debido a que la mortalidad que esta ocasiona en terneros entre los 2 y 3 meses de edad tiene efectos negativos sobre la producción de leche, ya que en sistemas de producción doble propósito se necesita la presencia del ternero en el ordeño, y representa una pérdida de aproximadamente el 70% de la lactancia (lo que corresponde a 397 Lt por vaca en sistemas tradicionales y a 632 Lt por vaca en sistemas mejorados).

1.2.2. Análisis crítico del problema y subproblemas

GRÁFICO 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS



Las patologías de mayor trascendencia a nivel mundial causadas por hemoparásitos y que afectan al ganado bovino son la Anaplasmosis, la Babesiosis, la Theileriosis y la Tripanosomiasis africana; de estas únicamente las dos primeras son endémicas en el Ecuador, las mismas que se transmiten por garrapatas y son enfermedades económicamente importantes en la zona tropical y subtropical del país, (Flores 2006).

La optimización de los índices productivos y reproductivos del ganado bovino representa una fuente importante del desarrollo socioeconómico parroquial, de hecho para algunas familias la actividad pecuaria es su única fuente de ingreso, en base a esto es fácil deducir que los efectos generados por enfermedades como la Anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) y la Babesiosis (*Babesia bigemina*) traerían graves repercusiones económicas y sanitarias.

Las enfermedades hemoparasitarias son transmitidas por distintos vectores biológicos los cuales se presentan en gran cantidad en la Parroquia Huigra, esto se debe en parte a la ubicación geográfica de la zona, al escaso control vectorial y también a la falta de conocimientos sobre el tema. Estos hechos traen como consecuencia diversas patologías causantes de una deficiente producción ganadera (disminución de leche, influye negativamente en la ganancia de peso de animales de engorde y en el desarrollo de las crías), mortalidad e incremento en los gastos de atención médica.

El ineficiente desempeño y la falta de gestión por parte de las autoridades parroquiales, la despreocupación de las entidades de gobierno tales como el MAGAP y el limitado acceso a insumos de calidad son factores que sin duda limitan el control sanitario, médico y profiláctico de estas enfermedades, aumentando los costos de producción, reduciendo los ingresos per cápita y la calidad de vida de los habitantes de la Parroquia Huigra.

El elevado índice parasitario en el ganado bovino de esta parroquia es el resultado de la ausencia de medidas preventivas y de control, que permitan la disminución o la erradicación de los agentes etiológicos de las patologías antes mencionadas, de la escasa

colaboración de profesionales agropecuarios capaces de brindar asesoría técnica sobre el tema, por otro lado la distancia al predio también ha obstaculizado la implementación de centros veterinarios que sirvan de apoyo a los ganaderos de Huigra.

1.2.3. Prognosis

El no identificar la o las enfermedades hemáticas de mayor impacto en el ganado bovino de Huigra sin duda atraería grandes conflictos y por lo tanto no se contribuiría de ningún modo a la mejora de la producción ganadera. El no cumplir con los objetivos predeterminados, afectaría directamente a los ganaderos que son los que se beneficiarían de la investigación por ende la insatisfacción y la inconformidad de los mismos con la baja producción de sus animales hace necesario la elaboración de medidas de control que se puedan aplicar ayudando al mejoramiento productivo y al cumplimiento de los objetivos de estas personas.

1.2.4. Delimitación

- Delimitación conceptual o contenido

Campo: Agropecuario.

Área: Medicina Veterinaria.

Aspecto: Investigación

- Delimitación espacial

Esta investigación se realizó en las comunidades de Pasán, Nueva Esperanza, Sulchán, Pajón, Primavera Alta, La Rosita y Lize.

- Unidades de Observación

Ganado Bovino.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas los pequeños productores agropecuarios de la parroquia Huigra han sido condenados al retraso y a la pobreza, debido en gran parte a la falta de apoyo de los gobiernos de turno, que en sus planes de trabajo solo incluían el servir a los intereses de los grupos más poderosos del país, olvidándose que el sector agropecuario de zonas rurales como Huigra también forman parte de nuestro Ecuador, es por esta razón que el desarrollo socioeconómico de los Huigreños se ha visto directamente afectado y muchos de ellos incluso han optado por migrar a países desarrollados en busca de un mejor porvenir abandonando a sus familias y dejando sus campos casi improductivos.

Estos y otros aspectos han permitido que patologías como la Anaplasmosis y la Babesiosis representen una grave amenaza para los ganaderos debido a las secuelas que estas dejan tanto en la parte productiva como reproductiva de los animales que las padecen, lo que se traduce en pérdidas económicas significativas.

Dada la trascendencia de estas enfermedades dentro del campo económico y de sanidad animal, es necesario que quienes formamos parte de la medicina veterinaria nos preocupemos en diseñar y desarrollar investigaciones encaminadas a solucionar los problemas más importantes de los sectores más olvidados del país, con el objeto de mejorar la calidad de vida de sus integrantes, priorizando siempre el bienestar animal, de manera tal que nos permitan en base a los resultados obtenidos sugerir campañas o programas de control y erradicación, incluyendo medidas terapéuticas y profilácticas con la finalidad de suprimir las fuentes primarias de infección.

Por consiguiente el presente trabajo de investigación determinó la presencia o ausencia de Anaplasmosis y Babesiosis en la ganadería bovina de la Parroquia Huigra, complementariamente se identificaron y caracterizaron a los principales vectores que predisponen su presencia. Esta determinación ayudó a establecer medidas de prevención y control encaminadas a disminuir las pérdidas directas e indirectas ocasionadas por estas

enfermedades, para lograr una mejor producción y rentabilidad en el sector ganadero de esta región.

Es importante resaltar que el presente trabajo es el único en su tipo en la Parroquia Huigra y pretende sentar las bases para investigaciones futuras, por lo cual se justifica la realización de este trabajo que facilitará el diseño de experimentos más confiables y la evaluación de resultados en forma más efectiva.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

Determinar la incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la Parroquia Huigra, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo.

1.4.2. ESPECÍFICOS

- Aplicar la técnica de microscopía de frotis sanguíneo con tinción Giemsa para la identificación de los agentes etiológicos de la Anaplasmosis (*A. marginale-centrale*) y de la Babesiosis (*B. bigemina*).
- Determinar la incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis mediante indicadores de edad, sexo y raza.
- Identificar y caracterizar a los principales vectores biológicos que condicionan la presencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La detección de *A. marginale* puede realizarse en el laboratorio, mediante el método de gabinete de frotis sanguíneo utilizando diferentes colorantes comerciales, tales como Diff Quick Stain, Giemsa y Acridina Naranja, donde se puede observar un cuerpo denso en la periferia de los glóbulos rojos, (Díaz et al. 2003).

La Anaplasmosis fue diagnosticada clínicamente por el Dr. Wladimir Kube en 1928 y su presencia fue evidenciada mediante la utilización de métodos de tinción del frotis sanguíneo, cuya sensibilidad es baja y especificidad es alta, comparadas con las técnicas moleculares y serológicas actualmente disponibles, (Villafuerte 2001).

A pesar de las cuantiosas pérdidas económicas producidas todos los años, a nivel mundial hasta el momento no se cuenta con un método de control eficaz contra la enfermedad, por lo que resulta de gran importancia desarrollar una vacuna capaz de prevenir la infección con este patógeno y contar con técnicas de diagnóstico más sensibles y específicas que permitan la detección de animales portadores para utilizarlas en estudios epizootiológicos y para el control de la enfermedad, (Echaide 1998).

La transmisión transplacentaria de *A. marginale* en bovinos es un evento conocido y suficientemente sustentado. Sin embargo, en la cuenca del Lago de Maracaibo, al occidente de Venezuela, no existe información precisa sobre la frecuencia de transmisión de este organismo de madre a hijo durante el proceso de gestación, (Añez et al. 2010).

Este microorganismo presenta múltiple variabilidad antigénica, de morfología, virulencia, transmisibilidad por garrapatas y habilidad para inducir protección cruzada contra aislamientos heterólogos, (Palmer y McElwain 1995).

La identificación microscópica de *A. marginale* en extendidos sanguíneos requiere más de 10 millones de parásitos por ml de sangre; concentraciones inferiores ameritan técnicas con mayor sensibilidad como las de biología molecular, (Kieser et al. 1990).

La Babesiosis bovina (*Bos taurus – indicus*) es una infección hemoparasitaria causada por protozoarios intraeritrocíticos del género *Babesia*, transmitidos de forma natural a través de la mordedura de garrapatas pertenecientes a la familia *Ixodidae* (garrapatas duras). En América Latina, las hemoparasitosis bovinas representan un factor de gran importancia socioeconómica debido a las pérdidas que generan en el sector, que superan en promedio los 800 millones de dólares anuales, (Ríos et al. 2010).

La Babesiosis bovina se considera hiperendémica y continua siendo un gran obstáculo para el desarrollo y mejoramiento de los sistemas de explotación de carne y leche en muchas regiones del mundo, principalmente en áreas tropicales y subtropicales, (McCosker 1981).

Babesia bovis, es un parásito pequeño, piriforme, redondo o amiboide, algunos aparecen con una vacuola dando el aspecto de anillos, miden 2,4 µm por 1,5 µm, (Quiroz 2000).

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, (Soulsby 1987).

En un estudio efectuado por Fonseca et al. 2005 determinaron que el desarrollo de las garrapatas era favorable en el invierno y en menor grado durante el verano, concuerda con lo reportado por Pedraza et al. 2007 en un estudio realizado sobre diagnóstico de hemoparásitos en bovinos en el Magdalena Medio, donde establecieron que el incremento de la población de vectores (garrapatas) coincide con la época de lluvias.

Estudios realizados en 1994 concluyen que las condiciones edafoclimáticas y la alta proliferación de posibles vectores (especies del género *Tabanus* y *Stomoxys*) ejercen marcado efecto en la transmisión de la enfermedad hemoparasitaria, tanto en la Anaplasmosis como en la Tripanosomiasis, por lo que las condiciones ambientales y la presencia de vectores deben ser consideradas para establecer planes estratégicos de control, (Alfaro et al. 1994).

En Argentina las tasas generales de infección se estiman en 40 %, en la zona centro del estado de Yucatán, México, este estimador es del 19 % este último indicador refuerza el hecho de una interacción *Boophilus* - *Babesia*. Esto se ha confirmado en varias investigaciones realizadas en el estado de Yucatán, (Guglielmone et al. 1989).

En Argentina, en el año 2000 se reportó la existencia de un rebaño donde el 50 % de los animales investigados tenía anticuerpos contra *A. marginale* por la prueba de aglutinación en tarjeta y en el año 2003 se reportó una alta incidencia de la Anaplasmosis, a pesar de no ser una enfermedad de declaración obligatoria, (Belkis 2003).

En Colombia la Anaplasmosis está considerada como una patología de una gran importancia, ya que constituye una restricción para el incremento de la productividad ganadera del país, (Benavides y col., 2000; Hans, 2001).

En un trabajo de investigación relacionado con la tasa de infección de Piroplasmosis y Anaplasmosis en vacas lecheras de la irrigación Majes sección "D" Arequipa 1997, afirma

que obtuvo 28% de Anaplasmosis, 7.6% de Piroplasmosis y 1.8 % de Piro – Anaplasmosis, (Álvarez 1997).

La Anaplasmosis bovina es una enfermedad económicamente importante por los enormes gastos que ocasiona, principalmente en las regiones tropicales y subtropicales, incluyendo los Estados Unidos, donde se reporta una mortalidad anual entre 50.000 a 100.000 animales muertos, con un costo de hasta 300 millones de dólares, (Palmer y McElwain, 1995).

En un estudio realizado en el norte de Veracruz (México), se demostró que el 69 % del ganado estaba infectado (Cossio y col. 1997). Esta alta prevalencia está asociada con un significativo rango de transmisión, pues el 26 % del ganado que murió en México durante el año 1995, fue debido al movimiento de ganado susceptible a áreas con alta prevalencia de la enfermedad y por la subsiguiente transmisión de la misma.

Un estudio sobre Prevalencia de Anaplasmosis y Babesiosis en ganado bovino lechero (*Bos taurus*) en la irrigación Majes 1999, determina que la prevalencia de Anaplasmosis fue 66.7 % y 4.7 % Piroplasmosis, (Flores2006).

Panuera, citado por Vilma (2007) afirma en su trabajo realizado sobre "Prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en ganado lechero sometido a explotación en el distrito de Majes sección "B" provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa, 2003 " que obtuvo una prevalencia de 72.08% atribuidos a Anaplasmosis y Piroplasmosis con 173 animales diagnosticados como positivos y un 27.92% de animales diagnosticados como negativos a estas enfermedades.

Tras el estudio de "Prevalencia de Anaplasmosis en ganado vacuno lechero Holstein Friesian en la sección D de la Irrigación de Majes 2003" se obtuvo resultados en la

prevalencia de 73.3% para Anaplasmosis, en Piroplasmosis fue 20% y 6.2% para Piroplasmosis y Anaplasmosis, (Cornejo 2004).

El resultado de un trabajo sobre "Prevalencia de Babesiosis y Anaplasmosis en vacas en producción de la sección C distrito de Majes provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa 2003". Indica que en el distrito de Majes sección C, se determinó que la prevalencia de Anaplasmosis es de 29.39 % con 102 casos positivos, para Babesiosis es de 0 % y para Babesiosis y Anaplasmosis es 0 % siendo los casos de negatividad 70.61% con 245 casos negativos de un total de 347 muestras tomadas, (Laguna 2005).

2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1. Enfermedades Hemoparasitarias

La ganadería en los países tropicales ha logrado un alto grado de desarrollo y cuenta con un núcleo de animales de alto valor genético y de extraordinario potencial, pastoreando en suelos de irregular calidad con pastos y leguminosas que poseen unos niveles de minerales variables de acuerdo a las fluctuaciones climáticas y que regularmente permiten sostener e incrementar las producciones lácteas y cárnicas, pero de igual manera son muchos los factores que influyen en la producción como el manejo, factores medioambientales, la formación técnica de los operarios, pero sin lugar a dudas el fenómeno parasitismo constituye uno de los mayores problemas para nuestra ganadería y se ha opuesto a su desarrollo conllevando factores de ineficiencia en la productividad.

Un 80% de la ganadería pasta en zonas donde existen endoparásitos, ectoparásitos y hemoparásitos, cuya distribución y epizootiología está regida por la ubicación geográfica de sus vectores, principalmente la garrapata *Boophilus microplus*, las moscas picadoras como, *Haematobia irritans* y *Stomoxys calcitrans*. Se debe aclarar que, debido al

fenómeno de calentamiento global, la distribución de *Boophilus microplus* ha ido ascendiendo a regiones que antes se consideraban inhóspitas para su supervivencia.

Décadas atrás, se consideraba que el límite de la distribución de la garrapata *Boophilus microplus* y de los parásitos que ella transmite eran los 1800 m.s.n.m. (Vizcaíno 1972); y en la actualidad la situación parece haber cambiado y existen múltiples reportes de ocurrencia de enfermedad hemoparasitaria transmitida por estos vectores en sitios ubicados a 2650 m.s.n.m y con una temperatura media de 14°C, donde se han venido presentando varios reportes que aseguran la presencia de la enfermedad por la subsecuente aparición de garrapatas.

Es bien conocido que las hemoparasitosis en bovinos constituyen uno de los principales factores limitantes en el desarrollo de la ganadería en América Latina debido a la pérdida de peso, disminución en la producción de leche y muerte de ganado importado o de animales nativos que se mantienen en estrictas condiciones de estabulación, (James et al. 1985; Rivera 1996).

En algunas regiones del mundo donde estas enfermedades hemoparasitarias son consideradas endémicas, es difícil determinar las pérdidas debido a la carencia de estadísticas y a la ocurrencia simultánea de estas enfermedades, (Guglielmone 1995; Wanduragala y Ristic 1993).

Las afecciones causadas por agentes hemotrópicos parasitarios están distribuidos en varios países que se dedican a la explotación ganadera, en especial en rebaños bovinos y bufalinos. Entre aquellos encontramos a especies del género *Anaplasma* (*Anaplasma marginale*), y varios del genero *Babesia* (*Babesia bigemina* y *B. bovis*), y *Trypanosoma* (*Trypanosoma vivax*), con una frecuencia endémica y con variaciones estacionales, (Tamasaukas et al. 2010).

2.2.2. Anaplasmosis bovina

2.2.2.1. Definición de la Anaplasmosis bovina

La Anaplasmosis bovina es una enfermedad causada por *A. marginale*, que es la más patógena para los bovinos y *A. centrale*, causante de una relativa forma benigna de Anaplasmosis en bovinos, se caracteriza por una anemia hemolítica extravascular derivada de la destrucción de una gran cantidad de glóbulos rojos infectados, en especial durante el periodo crítico de la infección, tiene un curso agudo, sobreagudo o crónico, variando su gravedad de acuerdo a la edad del animal; generalmente moderada en becerros de hasta un año de edad; aguda, pero no fatal en animales de hasta dos años de edad; aguda y ocasionalmente fatal en bovinos de hasta tres años de edad e hiperaguda y frecuentemente fatal en animales de tres años en adelante (Bautista 1996), citado por (Soto 2010).

Una de las enfermedades más importantes en la ganadería en términos de las pérdidas económicas ocasionadas y como obstáculo para la mejora de hatos de baja producción es la Anaplasmosis bovina, producida por la rickettsia *Anaplasma marginale*. La enfermedad ocasiona pérdidas estimadas en más de 100 millones anuales a nivel nacional en México y, en ausencia de vacunas comerciales, no existen métodos de prevención efectivos para su control o erradicación. La enfermedad produce anemia, pérdida de peso y producción láctea, aborto y muerte, (Rodríguez 2011).

2.2.2.2. Etiología

El agente causal de la Anaplasmosis, pertenece al género *Anaplasma*, de la familia *Anaplasmataceae*, orden *Rickettsiales*, (Medellín 2002).

Este se compone de tres especies:

- *Anaplasma marginale*
- *Anaplasma centrale*
- *Anaplasma ovis*

Anaplasma marginale, agente etiológico de la Anaplasmosis bovina (*Bos taurus-indicus*) es un organismo intraeritrocítico de la familia Anaplasmataceae parasita los eritrocitos maduros del ganado bovino y causa severas pérdidas económicas fundamentalmente en las zonas tropicales y subtropicales, (Añez et al. 2010).

Anaplasma marginale es una bacteria intraeritrocítica obligada, transmitida por garrapatas. Es el agente etiológico de la Anaplasmosis, una enfermedad caracterizada clínicamente por fiebre, marcada anemia hemolítica, icterus, disminución del peso y muerte, (Corona et al. 2001).

2.2.2.3. Sinonimias

Enfermedad de la vesícula biliar, ranilla blanca, tristeza de los bovinos.

2.2.2.4. Morfología

Anaplasma marginale al microscopio óptico aparece como corpúsculos esféricos de color rojo vivo a oscuro, cuando se tiñen con el colorante de Romanowsky, (Flores 1999).

Estas bacterias están situadas en el interior de los eritrocitos, miden de 0.2/1.0 micras y crecen dentro del citoplasma, aunque están rodeados por un débil halo a veces pueden producirse invasiones múltiples de una célula, *Anaplasma marginale* al ser observado al microscopio electrónico, se puede diferenciar sub unidades dentro del glóbulo rojo. Pudiendo ser de cuatro a ocho cuerpos iniciales que tienden a ubicarse al margen del eritrocito donde pueden encontrarse dos o más anaplasmas (Rojas 1990 y Geoffrey et al. 1995).

Se conocen cuatro especies del género *Anaplasma*, como agentes causantes de la Anaplasmosis: *A. marginale*, que es la más patógena para los bovinos; *A. centrale*, causante de una relativa forma benigna de Anaplasmosis en bovinos; *A. caudatum* también en ganado bovino y *A. ovis*, causante de un padecimiento limitado a ovinos y caprinos (Ristic y Kreir, 1984), siendo *A. marginale* la única especie identificada en Cuba (Alonso y col. 1989), citado por (Corona et al. 2004)

Se distinguen dos tipos morfológicos: *Anaplasma marginale* una forma normal redondeada y una forma filamentosa, presentándose ambas en la mayoría de los animales infestados, aunque algunos casos sólo se observará la forma redondeada de este microorganismo y *Anaplasma centrale* este microorganismo es morfológicamente similar al *Anaplasma marginale*, en tamaño es ligeramente más grande se localiza hacia el centro del eritrocito, (España y España 1963).

A. marginale es un microorganismo sin forma definida. Se establecieron tres categorías de acuerdo a su talla: El clásico cuerpo marginale, una forma intermedia cuerpo inicial y la de tamaño pequeño conocido como cuerpo polihédrico (Ristic y Watrach, 1963; Palmery McGuire, 1984; Ristic y Kreier, 1984), citados por (Corona et al. 2004).

Algunas rickettsias parasitan los glóbulos rojos de los animales infectados y son causa de hemólisis y consiguientemente de anemia (anemia hemolítica), ictericia, enflaquecimiento y consecuentemente la muerte de los bovinos.

A. marginale afecta al vacuno y a los rumiantes silvestres, en los que produce una enfermedad grave. *A. ovis* a ovejas y cabras en los que no suelen presentarse síntomas. *A. centrale*, muy próximo a *A. marginale* es causante de un proceso leve en el ganado vacuno.

2.2.2.5. Ciclo Evolutivo

Anaplasma marginale no es un protozoo, sino una bacteria del orden Rickettsiales. En el vector no se produce ningún tipo de transformación, sino que la garrapata hace de transmisor de la bacteria de un animal a otro. La transmisión de Anaplasmosis es puramente mecánica; se piensa que son los machos de *Boophilus*, los que en su búsqueda de hembras con las que copula, al pasar de un animal a otro, transmiten la infección mecánicamente. Además de las garrapatas, existen también otros agentes transmisores de Anaplasmosis como los tábanos y otras moscas hematófagas; también se puede transmitir la enfermedad mediante el uso de agujas y material quirúrgico contaminado (Carrique 2000).

2.2.2.6. Modo de transmisión

El *Anaplasma* es transmitido por la introducción o por el contacto de sangre fresca de un animal enfermo o portador de Anaplasmosis con la sangre de un animal sano; en este proceso intervienen además de la garrapata *Boophilus microplus*, los insectos hematófagos. Existen una gran variedad de artrópodos que viven de vectores de la enfermedad entre ellos los más importantes son las garrapatas *Boophilus y Dermacentor, Boophilus microplus*; es capaz de transmitir tanto *Anaplasma* como *Babesia sp*, (Martínez et al. 2002).

La Anaplasmosis puede transmitirse por la inoculación de sangre de animales infestados a los sanos, contaminación de instrumentos quirúrgicos, descornados u operaciones en masa, castraciones, sangrías, marcado de orejas, vacunaciones u otros propósitos igualmente son importantes los vectores mecánicos, tales como las moscas hematófagas (*Stomoxys, Chrysops*) mosquitos (*Tabanus, Psorophora*) (Rojas 1990 y Martínez et al. 2002).

2.2.2.7. Transmisión biológica

La transmisión es principalmente por garrapatas de varios géneros pero *Boophilus microplus* es su principal vector. *A. marginale*, es una bacteria del orden Rickettsiales que infecta principalmente a eritrocitos maduros donde tiene ciclos de replicación por periodos indefinidos. Recientemente se ha comprobado que también infecta las células (endoteliales), que cubren la pared interna de los vasos sanguíneos y se ha hipotetizado que éste sea el sitio donde permanezca la bacteria en los animales portadores.

La transmisión biológica de *A. marginale* es a través de las diferentes especies de garrapatas se efectúa de forma transestadial, es decir de una etapa a otra por ejemplo del estado de larvas a ninfas y de ninfas a adultos o intraestadial, es decir dentro de una etapa, (Kocan et al.1986).

El ciclo de desarrollo de *A. marginale* en garrapatas es complejo y coordinado con el ciclo de alimentación, comienza en las células del intestino medio, siguiendo con las células musculares del mismo, después muchos otros tejidos de la garrapata llegan a ser infectados, incluyendo las glándulas salivales, de donde la rickettsia se transmite al huésped vertebrado durante la alimentación.

En cada sitio de desarrollo en la garrapata, *Anaplasma marginale* se multiplica dentro de inclusiones unidas a las membranas, llamadas vacuolas o colonias.

Cada ciclo involucra dos estadios: la primera forma de *A. marginale* vista dentro de la colonia es la forma reticular (vegetativa), que se divide por fisión binaria, formando colonias grandes que pueden contener cientos de organismos. La forma reticular cambia a la forma densa, que es la forma infecciosa y que puede sobrevivir fuera de las células del anfitrión, (Kocan et al.1996).

El ganado llega a ser infectado con *A. marginale* cuando la forma densa es transmitida durante la alimentación de la garrapata a través de las glándulas salivales, (Kocan et al.2003).

2.2.2.8. Transmisión mecánica

La transmisión mecánica con frecuencia se produce por dípteros chupadores de sangre del género *Tabanus spp*, esta forma de transmisión se considera la principal vía de difusión de *A. marginale* en áreas de Centro y Sur América y África, además a través de instrumentos contaminados como agujas, descornadoras, instrumentos de tatuaje o marcación, dispositivo de areteo e instrumentos usados en la castración, (Coronado 2001 y Figueroa et al. 1999).

2.2.2.9. Patogenia y síntomas clínicos

A. marginale es estrictamente intracelular, un parásito obligado que infecta al eritrocito bovino y que raramente se observa fuera de las células. El organismo penetra por invaginación al eritrocito sin que ocurra destrucción de las células, se encierra en una vacuola y se multiplica por fisión binaria en forma de cuerpo de inclusión, pudiendo observar de dos a tres cuerpos. El período prepatente durante la incubación de la enfermedad es de dos a tres semanas y la duración depende de la cantidad de organismo infectante, (Medellín 2003).

Viseshakul en el 2000, citado por Corona, B; Rodríguez, M y Martínez, S (2004) considera que la enfermedad se caracteriza por marcada anemia hemolítica, altos niveles de rickettsemia, disminución del peso, aborto y en muchos casos la muerte en animales de más de tres años de edad. La anemia máxima ocurre de uno a seis días después de la parasitemia y persiste por cuatro a 15 días, donde hasta el 75 % de los eritrocitos se pierden de la circulación. El período de convalecencia es de uno a dos meses, y está acompañado

por incremento de la hematopoyesis y puede haber recurrencia de la parasitemia. Los parámetros hemáticos retornan a los normales, pero los organismos continúan presentes en la circulación periférica. Los animales que sobreviven a la infección aguda permanecen como portadores con continuos ciclos submicroscópicos de rickettsemia que pueden persistir durante toda la vida del animal.

Richey, citado por Corona, B; Rodríguez, M y Martínez, S (2004) considera que en los portadores vertebrados, *A. marginale* invade los eritrocitos maduros con la formación de una vacuola, derivada de estos, alrededor de los microorganismos. Se multiplica y luego, nuevos organismos salen del glóbulo rojo, utilizando mecanismos hasta ahora desconocidos pero aparentemente no líticos (probablemente exocitosis) e infectan los eritrocitos aledaños. Después que la bacteria entra al huésped bovino el número de células rojas infectadas se duplica entre las 24 y 48 horas siguientes. La infección puede detectarse por microscopía entre 20 y 40 días después de la transmisión, dependiendo del número de microorganismos transmitidos y de la virulencia del aislado.

Un animal infectado no presenta síntomas clínicos hasta que más de un 15 % de los eritrocitos no hayan sido infectados. En ese momento, la parasitemia comienza a incrementarse geoméricamente y posteriormente los eritrocitos infectados se eliminan del torrente circulatorio mediante fagocitosis por las células del retículo endotelial del bazo, hígado y nódulos linfáticos; induciéndose el desarrollo de una fase de inflamación aguda. La subsecuente fiebre, temperaturas de hasta 41°C, es el primer síntoma clínico de la enfermedad. La respuesta febril es seguida de anorexia, depresión y debilidad muscular, acompañada de una acidosis severa. La destrucción continuada de eritrocitos, sin liberación de hemoglobina, trae consigo palidez mucosal, sangre acuosa y posteriormente ictericia, pudiendo aparecer anticuerpos antieritrocitarios, lo que puede exacerbar la anemia. Luego de esta fase aguda se presenta la hiperaguda, donde ocurre una pérdida dramática de peso, aborto de vacas preñadas, fallo cardiopulmonar y muerte. Estas últimas consecuencias ocurren con frecuencia al cabo de las 24 a 36 horas del pico de parasitemia, donde hay infectados hasta un 90 % de los eritrocitos, (Corona et al. 2004).

Los animales que sobreviven a esta fase disminuyen drásticamente la parasitemia y desarrollan una marcada respuesta regenerativa a la anemia. No hay evidencias de que exista una supresión al nivel de médula ósea. Los parámetros hematológicos retornan gradualmente a valores normales luego de muchas semanas, (Corona et al. 2004).

El ganado recuperado puede permanecer infectado persistentemente con bajos niveles de parasitemia, que fluctúa por períodos largos de tiempo. A estos animales se les denomina portadores asintomáticos de la enfermedad, en los cuales la enfermedad es difícil de diagnosticar por los métodos tradicionales, (Visshakul y col. 2000).

Richey y Palmer, citados por Corona, B; Rodríguez, M y Martínez, S (2004) afirman que las huellas postmortem que deja esta enfermedad son atribuidas fundamentalmente a la anemia hemolítica severa. El bazo frecuentemente está agrandado y se torna de color rojo marrón. Son comunes la hepatomegalia y un engrandecimiento de la vesícula biliar, con bilis oscura. Si el animal ha muerto en estadios tardíos de la infección aguda se puede presentar el íctero.

2.2.3. Babesiosis bovina

2.2.3.1. Definición de Babesiosis bovina

La Babesiosis es una enfermedad infecciosa causada por numerosas especies del género *Babesia* que infectan a una gran variedad de hospedadores vertebrados animales domésticos, entre ellos los bovinos, ovinos, porcinos, equinos y animales silvestres. Así como de manera accidental al hombre, la Babesiosis es una enfermedad infecciosa causada por numerosas especies del género *Babesia*, que es un protozooario parásito de los eritrocitos, transmitida por garrapatas Ixódidas, (Martínez et al. 2002).

La Babesiosis bovina es una afección causada por dos agentes parásitos denominados Babesias (*B. bovis*) y (*B. bigemina*). El único vector de Babesiosis es la garrapata común del bovino, (Rhades 2005).

2.2.3.2. Sinonimias

La Babesiosis, también se conoce como: Piroplasmosis, Ranilla Roja, Tristeza, Fiebre de Texas, Red Water en EUA, Fiebre Bovina transmitida por garrapatas, (Quiroz 2000).

2.2.3.3. Etiología

Existen evidencias de que las especies de Babesias en el ganado bovino son seis: *B. bovis*, *B. bigemina*, *B. divergens*, *B. major*, *B. ovata* y *B. jakimovi*. *B. bovis*, considerada como sinónimo de *B. argentina* y *B. berbera*, puede presentarse en forma redondeada o anillada, alargada y en forma de pera (piriforme), ocupando una posición cerca de la periferia de la célula y más rara vez en la superficie de los glóbulos rojos. En frotis sanguíneos, las células parasitadas tienden a situarse en grupos, (Solorio y Rodríguez 1997).

La garrapata del género *Boophilus* transmite al ganado bovino dos de los agentes más importantes: *Babesia bigemina*, *Babesia bovis*, que son los causales de enfermedades como la Piroplasmosis, (Rodríguez 2006).

2.2.3.4. Morfología

La *Babesia bigemina* es grande, pleomórfica, pero característicamente se observa y se identifica por un par de corpúsculos en forma de pera, unidos en ángulo agudo dentro del eritrocito maduro, miden entre 4 y 5 µm de longitud, por 2 a 3 µm de diámetro. Pueden

aparecer formas redondeadas, ovaladas o irregulares, según la fase de desarrollo del parásito en los hematíes, (Soulsby 1987).

Además del tamaño, el número y la disposición en el interior del glóbulo rojo, han sido características usadas hasta nuestros días para la identificación, la misma que se basa en patrones iso enzimáticos, diferencias antigénicas y ADN propia de cada especie, tanto la diferencia morfológica como la serológica, son las que determinan la identificación de varias Babesias (Cordero et al. 1999).

Babesia bovis (*B. berbera*, *B. argentina*) es un piroplasma pequeño, miden de 1 a 1.5 micras de diámetro, en los eritrocitos pueden tener forma de pera o redondeada y las formas pares están separadas por un gran ángulo obtuso y se encuentran colocadas en la periferia del eritrocito. Con frecuencia se observan como si realmente estuvieran sobre la superficie del eritrocito.

2.2.3.5. Ciclo biológico

2.2.3.5.1. Ciclo de vida en el vertebrado

El ciclo puede comenzar cuando la garrapata hematófaga al succionar sangre del hospedador le inocular sustancias anticoagulantes, vasodilatadoras y los esporozoitos que se encuentran en sus glándulas salivales estos gracias a su complejo apical y a las determinadas proteasas que segregan, penetran en los eritrocitos, (Cordero et al. 1999).

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, (Soulsby 1987 y Quiroz 2000).

Al final de las 24 horas los trofozoítos penetran en las células intestinales, al tercer día se transforman en vermículos que emigran desde las células epiteliales del intestino a la hemolinfa. Después de 4 días los vermículos penetran en las células epiteliales de los túbulos de Malpighi, hay una nueva fisión múltiple, los vermículos resultantes que son semejantes a sus predecesores emigran hacia los huevos, 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 o merozoitos, (Olsen 1977 y Quiroz 2000).

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 en un bovino susceptible, (Olsen 1977 y Quiroz 2000).

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. En esencia, el desarrollo y la transmisión de la *Babesia spp* en las garrapatas de un hospedador se realiza por vía transovárica, puesto que una vez fijada la larva, el resto de las fases del desarrollo tienen lugar en el mismo animal, (Soulsby 1987 y Quiroz 2000).

En estos se inicia un proceso de multiplicación asexual indefinido por lo que es frecuente observar hematíes con uno, dos o cuatro zoítos lisándose a partir de este momento la célula sanguínea, de tal manera que deja en libertad a dichos zoítos que penetran en nuevas células hospedadoras.

2.2.3.6. Modo de transmisión

La transmisión consiste es un complejo formado por el parásito, el vector y el hospedero. Para que ocurra la transmisión entre dos bovinos siempre debe ocurrir una fase de reproducción y multiplicación en la garrapata. En la sangre de bovinos infectados, los merozoitos de *Babesia spp* invaden los eritrocitos. Dentro del eritrocito el merozoito se transforma en trofozoito que es una forma redondeada. Posteriormente, el trofozoito da origen a dos nuevos merozoitos inmaduros en forma de pera que están unidos por los extremos posteriores. Estos merozoitos se separan y se escapan de la célula hospedera e inmediatamente invaden nuevos eritrocitos. Esta multiplicación eritrocítica continúa hasta que la sangre es ingerida por garrapatas hembras. La garrapata hembra adquiere la infección al alimentarse de sangre infectada durante las últimas 16-24 antes de desprenderse.

En el lumen intestinal de la garrapata, los parásitos ingeridos salen de los eritrocitos, se reproducen e infectan las células epiteliales del intestino. Dentro de estas células se desarrollan cuerpos de fisión que dan origen a varios quinetos con forma vermicular. Estos estadios escapan de las células intestinales y migran hacia el ovario de la garrapata hembra donde penetran los huevos antes de que sean recubiertos por quitina.

Una vez ocurrida la ovoposición, los quinetos invaden las células del intestino del embrión y aquí permanecen en estado latente hasta que la larva eclosiona e infesta un nuevo bovino. Una vez en el bovino, su temperatura corporal induce la multiplicación de quinetos, los cuales escapan de las células intestinales, migran a través de la hemolinfa hasta alcanzar las glándulas salivales. Es aquí donde se realiza la formación de esporozoitos; hasta 5000 por cada quinetos.

Finalmente, los esporozoitos son liberados con saliva a la sangre cuando la garrapata se alimenta. Cada esporozoito invade un eritrocito, se transforma en trofozoito y eventualmente a dos merozoitos completando el ciclo. Se debe mencionar que únicamente

las larvas de garrapata transmiten *Babesia bovis*, mientras que las ninfas y garrapatas adultas son transmisoras de *Babesia bigemina*, (Álvarez y cool. 1999).

El ciclo evolutivo de la *Babesia bigemina* se puede resumir en cuatro etapas:

1. Fisión binaria en los eritrocitos.
2. Fisión múltiple en epitelio intestinal y túbulos de malpigio.
3. Fisión múltiple en ovarios e invasión de huevos.
4. Fisión múltiple en intestino y glándulas salivales de ninfas y adultos.

Debe señalarse claramente que la transmisión transovárica ocurre solamente en las garrapatas de un solo huésped, (Quiroz 2002).

2.2.3.7. Signología

Los primeros signos aparecen después de un periodo de incubación de 8-14 días dependiendo de la especie. La patogénesis casi está relacionada con la rápida y masiva hemólisis intravascular, es decir, está directamente relacionada con la destrucción de eritrocitos (Bock y col. 2004). Comienza con un incremento de la temperatura que alcanza de 41-42°C, anorexia, atonía ruminal, constipación, aumento del pulso y respiración, disminución de la producción láctea y en algunos casos abortos; mucosas pálidas, hemoglobinuria, postración, tremor muscular y muerte, (Salto 2006).

Algunos casos de Babesiosis bovina pueden pasar desapercibidos y otros manifiestan fiebre, anorexia, palidez anémica de las mucosas, hemoglobinuria (orina de color rojo oscuro), ictericia y heces diarreicas amarillentas. En casos crónicos adelgazamiento progresivo. Se ha descrito también una Babesiosis cerebral, con síntomas nerviosos, (Moreno 2003).

2.2.4. Higiene e inspección de carnes

La normativa de los Estados Unidos para los animales con Anaplasmosis contiene el epígrafe “anemia”, indicando que “las canales de animales demasiado anémicos deben ser decomisados”. La normativa canadiense contiene también este epígrafe, determinando el decomiso en vida si es grave, o bien la consideración del animal como “sospechoso”, para proceder al decomiso de canal y vísceras si se confirma post mortem, (Moreno 2003).

En el caso de la Babesiosis durante la inspección ante mortem, algunos animales pueden pasar desapercibidos, por no presentar síntomas, pero otros se manifiestan por fiebre, anorexia, palidez anémica de las mucosas, hemoglobinuria, ictericia y heces diarreicas amarillentas. En los casos crónicos, se observa un adelgazamiento progresivo. En la inspección post mortem se observa sangre “acuosa”, palidez de los tejidos, ictericia, esplenomegalia, hepatomegalia, vesícula biliar dilatada. *B. bovis* produce una CID y trombosis pulmonar.

La enfermedad no se transmite al hombre por contacto con los animales, ni al carnizarlos en el matadero. Tampoco por el consumo de carne. Ciertamente, no obstante, que en algunos casos, las personas, sobre todo con inmunodeficiencia, pueden contraer la enfermedad por picadura de las garrapatas vectoras.

Para la Piroplasmosis bovina el dictamen es decomiso total cuando se aprecie ictericia, hemoglobinuria y/o aumento del tamaño del bazo. También en los casos de adelgazamiento pronunciado e hidremia. En ausencia de lesiones, y supuesto un buen estado de carnes y un desangrado satisfactorio, podría pensarse en la utilización de estas carnes, o al menos de las canales, para consumo humano. Los animales infectados se descubren en la inspección post mortem por el ligero color anaranjado de la grasa superficial de las canales y por el aspecto muy oscuro, casi negro, de los riñones, (Moreno 2003).

El Código FAO/OMS contiene un epígrafe en el que figuran “signos de infección aguda provocada por parásitos protozoarios de la sangre, tales como hemoglobinuria, anemia o debilidad”, aconsejando el decomiso total de canales y vísceras. Alternativamente propone el decomiso parcial de vísceras y el tratamiento por el calor de la canal, “siempre que el estado general no sea demasiado grave y el examen de laboratorio excluya la presencia de residuos de medicamentos y/o infecciones bacterianas secundarias”.

2.2.5. Efectos en la producción

Los parámetros productivos y reproductivos del ganado bovino y la calidad de los mismos se ven afectados por enfermedades hemoparasitarias, en especial por la Anaplasmosis y la Piroplasmosis, razón por la cual es necesario lograr un importante control de garrapatas transmisoras de las mismas y que producen graves pérdidas económicas a los productores.

La Anaplasmosis se caracteriza por hipertermia, palidez de las mucosas, ictericia, aborto, muerte y en vacas en lactancia se registra un marcado descenso de la producción láctea que junto a la disminución del apetito son generalmente las primeras manifestaciones que se observan y que disminuyen la productividad de los animales afectados, (Torioni y Echaide 2003).

2.2.5. Principales vectores de la Anaplasmosis y Babesiosis bovina

2.2.5.1. Garrapatas que afectan al ganado bovino

Las garrapatas son artrópodos de la clase arácnida, organismos muy adaptados a la vida parasitaria, ya que son chupadores de sangre que pueden llegar a pasar varios meses sin alimentarse si las condiciones climáticas no lo permiten. Poseen un exoesqueleto duro que recubre su cuerpo segmentado y todas en estado adulto poseen patas en número par, (Rodríguez 2011).

En la ganadería bovina las garrapatas de importancia son las siguientes especies: *Boophilus microplus*, *B. anulatus*, *Amblyomma cajennense*, *A. imitador*, *A. maculatum*, *A. triste*, *A. americanum* y *Anocentor nitens*; sin embargo, las especies de mayor importancia para el ganado bovino en nuestro país son *B. microplus* y *A. cajennense*.

2.2.5.2. Importancia económica de las garrapatas en el ganado bovino

El impacto económico negativo que *Boophilus microplus* genera en la ganadería se debe a las pérdidas de millones de dólares que causan anualmente a los ganaderos de todo el mundo (Guerrero et al. 2006), debido a los efectos directos por daños a las pieles por acción de las picaduras, anemia, transmisión de los patógenos *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* (Brown et al. 2006) y *Anaplasma marginale* (De la Fuente et al. 2006) así como los tratamientos con garrapaticidas y la mano de obra para su aplicación. De los efectos indirectos, los que destacan son restricciones comerciales por contaminación de productos y del medio ambiente debido a la utilización de sustancias químicas para su control, (Miller et al. 2006).

A través de su acción directa o del efecto indirecto sobre la producción animal, las garrapatas causan las mayores pérdidas a la ganadería bovina. El daño de la piel que es causado por el piquete y los abscesos que se desarrollan producen apreciables pérdidas en el valor de las pieles. Además de la pérdida de sangre y un efecto por toxinas. En el caso de las vacas lecheras, estos abscesos frecuentemente están involucrados en el daño y la pérdida de uno o más cuartos de la glándula mamaria con la consecuente disminución de la producción láctea.

Las garrapatas y las enfermedades que transmiten se hallan ampliamente distribuidas por el mundo, especialmente en los países tropicales y subtropicales. Se ha estimado que el 80% de los bovinos existentes en el mundo (Basco et al. 2008) están infestados de garrapatas.

Las garrapatas tienen un efecto nocivo directo sobre la ganancia de peso de los animales. En el ganado de engorda cada garrapata adulta repleta de sangre ha demostrado reducir la ganancia de peso diaria en 0.6 g. Por otra parte, la FAO menciona que los costos de control de garrapatas van de 20 a 40% de la producción total, cerca de \$7,000 millones de dólares anuales. Asimismo, las garrapatas producen bajas en la fertilidad, mayor tiempo en la engorda y dificultan la importación de razas mejoradas para incrementar la calidad genética en áreas infestadas (Rodríguez et al. 2006). El efecto indirecto está dado por las enfermedades que transmiten y por problemas en la comercialización de animales infestados.

Fragoso y De Sousa, citados por Pérez (2007) afirman que la anemia que producen en los hospedadores puede ser desde la más insignificante hasta la que puede producir la muerte, siempre en dependencia de la carga parasitaria, del estado general del animal (de su condición fisiológica) y del ambiente.

2.2.5.3. Enfermedades transmitidas por las garrapatas del género *Boophilus* al ganado bovino

La garrapata del género *Boophilus* transmite al ganado bovino tres agentes importantes: *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*, que son los causales de enfermedades como Piroplasmosis y Anaplasmosis.

2.2.5.4. Ciclo biológico de las garrapatas

Las garrapatas tienen cuatro estados evolutivos en su ciclo vital, que son: el huevo, la larva o pinolillo, la ninfa y el adulto. El desarrollo de las garrapatas ocurre en 1, 2 ó 3 hospederos por lo que se denominan garrapatas de 1, 2 ó 3 hospederos. Las garrapatas del género *Boophilus* son de un solo hospedero, mientras que la garrapata del género *Amblyomma* son de tres hospederos.

El ciclo biológico puede considerarse en dos fases: la parasitaria o parasítica, durante la cual la garrapata se nutre del animal, y la fase no parasítica en la que la garrapata pasa en el suelo. Este período de vida libre, según (Furlong et al. 2003), comprende cuatro etapas: la preoviposición, la oviposición, la incubación y el período de sobrevivencia de las larvas en el pastizal.

2.2.5.5. Tabánidos.

A diferencia de otras moscas, estos dípteros pertenecen a la familia *Tabanidae*. A diferencia de *S. calcitrans* y *H. irritans*, solamente las hembras se alimentan de sangre, necesaria aunque no indispensable, para producir huevos viables, (Rodríguez 2011).

Los tábanos adultos se distribuyen en todos los ambientes y aunque la mayor riqueza de especies se observa en la selva baja caducifolia y en los petenes por ser excelentes voladores también se encuentran en pastizales o sabanas rodeadas de selva, donde comúnmente se desarrolla la ganadería. Por su gran capacidad de vuelo pueden seguir a los animales cuando pastan.

Los tabánidos tienen un comportamiento cíclico y la abundancia poblacional se presenta en los meses de lluvias. Los adultos abundan aquellos días calurosos con sol brillante, cuando es común encontrarlos alrededor de los corrales y caballerizas atacando a los bovinos y equinos, (Rodríguez 2011).

Esta familia representa uno de los grupos más importantes desde el punto de vista veterinario; y el daño que producen a la producción ganadera puede ser de forma directa o indirecta. Se alimentan en el abdomen o la cara interna de los miembros locomotores de los animales, aunque en algunas especies prefieren el cuello y la espalda. Su picadura es dolorosa e irritante, pican varias veces para sustraer una pequeña cantidad de sangre hasta que se satisfacen, por ende, el ganado se muestra intranquilo, no come bien y algunas veces

los caballos y los bovinos se hacen inmanejables debido a la tensión que les provoca su presencia. La gran abundancia de algunas especies y la acción directa de sus picaduras han influenciado el desarrollo de la ganadería bovina y limitado la cría de equinos localmente.

Las especies de tabánidos que se alimentan de bovinos y equinos en el estado de Yucatán son: *Diachlorus ferrugatus*, *Lepisela gacrassipes*, *Tabanus colombensis* y *Tabanus haemagogus*, (Rodríguez2011).

Los tabánidos son capaces de transmitir una amplia gama de enfermedades a los humanos y animales domésticos. No obstante que en Yucatán no se ha asociado a ninguna especie con la transmisión de agentes patógenos, es probable que tengan un papel importante en la transmisión de *A. marginale* al ganado bovino.

2.3. HIPÓTESIS

Hi: La incidencia (presencia o ausencia) de Anaplasmosis y Babesiosis presenta variación significativa en relación a la edad, el sexo y la raza del ganado bovino de la parroquia Huigra.

Ho: La incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis no presenta variación significativa en relación a la edad, el sexo y la raza del ganado bovino de la parroquia Huigra.

2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. Independiente: Presencia de vectores biológicos relacionados con la edad, el sexo y la raza del ganado bovino.

2.4.2. Dependientes: Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis: La incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis presenta variación significativa en relación a la edad, el sexo y la raza del ganado bovino de la parroquia Huigra.

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES (VI)

Presencia de vectores biológicos relacionados con la edad, el sexo y la raza del ganado bovino

TIPO DE VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS
Independiente	<p>Los vectores biológicos son artrópodos hematófagos (garrapatas – tábanos), capaces de transmitir agentes patógenos causantes de la Anaplasmosis (<i>A. marginale-centrale</i>) y Piroplasmosis bovina (<i>B. bigemina</i>).</p> <p>La edad, el sexo y la raza son aspectos zootécnicos que se analizaron para determinar si condicionan la presencia de Anaplasmosis o Babesiosis en el ganado bovino.</p> <p>La importancia radica en que si se determina que grupo es el más afectado se podría adoptar medidas específicas para contribuir a mejorar la producción ganadera y económica de los pequeños productores agropecuarios.</p>	<p>Edad: Cree Ud. Que los tábanos y garrapatas afectan más a los bovinos jóvenes.</p> <p>Sexo: Cree usted que la susceptibilidad de los bovinos a la transmisión de la Babesiosis varía según el sexo de los animales.</p> <p>Raza: Cree usted que la Babesiosis incide más en las razas puras que en los animales mestizos.</p>	<p>Si No Nose</p> <p>Si No Nose</p> <p>Si No Nose</p>	<p>Encuestas. Análisis de Laboratorio.</p>

Elaborado por: Mauricio Yánez

CUADRO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES (VD)

Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis

TIPO DE VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS
Dependiente	<p>Determinar la presencia o ausencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la parroquia Huigra.</p> <p>En función de esta información se incorporaran determinados instrumentos con los cuales se buscará lograr una mejora productiva en el sector ganadero.</p>	<p>Cree usted que la Anaplasmosis – Babesiosis son las enfermedades que están influyendo negativamente en el bienestar animal.</p> <p>Cree usted que la Anaplasmosis está vinculada con el retardo en el crecimiento de los bovinos jóvenes.</p> <p>Con qué frecuencia cree usted que se debería determinar si la baja producción del ganado bovino se debe al escaso control microbiano en el sector.</p>	<p>Si No Nose</p> <p>Si No Nose</p> <p>Siempre A veces Nunca</p>	Encuestas. Análisis de Laboratorio.

Elaborado por: Mauricio Yáñez

CAPITULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo.

Es cuantitativo porque en la siguiente investigación para la obtención de la información se realizó encuestas y entrevistas, las mismas que llevaron a una investigación controlada en donde se tuvo control absoluto de los datos recogidos en las unidades de investigación.

La presente investigación pretende determinar la incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino de la zona en estudio.

3.2. MODALIDAD

En esta investigación se usará una modalidad mixta.

3.2.1. Investigación Bibliográfica o Documental

Son toda clase de libros, revistas de carácter científico, folletos, artículos de prensa, archivos, enciclopedias, manuscritos y cualquier clase de material escrito que sirva para la investigación. En este tipo de investigación se conoce, compara, amplía, profundiza y deduce los diferentes enfoques, criterios de diversos autores sobre el tema investigado.

Para proveer los conocimientos se utilizó la bibliografía sobre la Anaplasmosis-Babesiosis y para fundamentar el marco teórico se acudió a Internet y libros sobre el tema.

3.2.2. Investigación de Campo

Es una investigación de campo porque, el investigador mantuvo un contacto directo con el o los sujetos de investigación, en el lugar en el que se realizaron los hechos o acontecimientos.

Para el presente trabajo, se acudió a las comunidades pertenecientes a Huigra, con el objeto de conocer la problemática de este sector pecuario, para lo cual se realizó encuestas y un cuestionario utilizado en la recogida de las muestras, lo que nos permitió recoger información para llegar a establecer factores que nos conduzca a determinar ciertas conclusiones.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación que permitieron realizar un análisis más profundo del problema son:

3.3.1. Investigación Exploratoria

Fue de gran ayuda para realizar la investigación ya que facilitó el planteamiento del problema, la formulación de hipótesis y la selección de la metodología adecuada para realizar el trabajo de la mejor manera.

Con un análisis profundo de las causas del problema se identificó las posibles soluciones y nos permitió también implantar políticas de control necesarias para contrarrestar las alteraciones que producen las patologías en cuestión.

3.3.2. Investigación Descriptiva

Desarrolla las características más importantes del problema de estudio, en lo que respecta a su origen y desarrollo. Su objetivo es describir el problema en una circunstancia tempoespacial, es decir, detallar como es, y como se manifiesta.

Descubrir y comprobar la posible relación de las variables de investigación, tales como: relación entre incidencia de Anaplasmosis-Babesiosis con la edad, el sexo y la raza del ganado bovino.

3.3.3. Investigación Correlacional

El propósito es medir el grado de relación que tiene entre una y otra variable en un contexto particular, pero que no sea la causa de la otra.

3.3.4. Investigación Explicativa

Su objetivo es, a más de medir el grado de relación que existe entre las variables, determinar estadísticamente si la variación en una o más variables es consecuencia de la variación en otra u otras variables. Es decir, explicar el por qué ocurre el problema y en qué condiciones se presenta o por que las dos variables están relacionadas.

3.4. UBICACIÓN DEL ENSAYO

La presente investigación se llevó a cabo en las siguientes comunidades: Sulchán, Pasán, Nueva Esperanza, Pajón, Lize, Primavera Alta y La Rosita las cuales pertenecen a la Parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo. Esta parroquia se encuentra a una altitud de 1255 msnm. Su ubicación geográfico-fronteriza está entre las provincias de Chimborazo, Bolívar, Cañar y Guayas a unas 4 horas aproximadamente de la ciudad de Ambato.

Límites:

Norte: Río Licay

Este: Río Sulchán

Oeste: Río Guatagsi

Sur: Río Angas

3.5. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.5.1. Clima

Huigra posee un clima subtropical templado, considerado por los extranjeros como el mejor del mundo ya que oscila entre los 16 °C a 26°C.

3.5.2. Descripción del recurso animal

En Huigra el manejo de las especies mayores es variado dependiendo el tipo de ganado, por ejemplo el manejo del ganado bovino criollo tanto para la leche y carne es bajo en algunas comunidades ya que el promedio de manejo es de tres a cuatro animales por

familia y en otras consideradas comunidades lecheras tales como Remijón, Ramos Urcos, Palmazola y Huarumo el promedio es de 40 a 60 animales por familia.

3.5.3. Descripción del recurso agua

Huigra cuenta con un sistema hidrográfico importante constituido por los siguientes ríos:

- Río Chanchan
- Río Licay
- Río Sulchán
- Río Guatagsi
- Río Angas
- Río Panamá
- Río Blanco

Además se ha determinado que por asentamientos humanos las familias hacen uso de este recurso para el consumo humano a través de sus propias vertientes y acequias, también se utiliza para el riego y para los animales en las zonas de producción.

3.6. FACTORES DE ESTUDIO

Enfermedades: Incidencia de Anaplasmosis.

Incidencia de Babesiosis.

Parámetros zootécnicos del ganado bovino: Edad, sexo y raza.

Vectores: Presencia

Tipos.

3.7. METODOLOGÍA

3.7.1. Elaboración de encuestas

La aplicación de las encuestas a los ganaderos tuvo como finalidad, conocer la percepción que tienen sobre la incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis y cómo influye la misma en los parámetros productivos del ganado bovino. En este sentido se debió determinar la población y muestra a ser encuestada como se detalla a continuación:

3.7.1.1. Determinación de la población para las encuestas

La totalidad del universo de estudio lo conforman todos los ganaderos de Huigra, lo que garantiza que las personas que se someterán a nuestros cuestionamientos tendrán una idea de lo que se va a investigar.

Además de los ganaderos pertenecientes a las zonas donde se realizó netamente el estudio, también se logró el involucramiento de los ganaderos de las comunidades que no fueron consideradas para la toma de muestras sanguíneas de los bovinos, pero que sin lugar a dudas merecen ser tomados en cuenta, ya que lo más probable es que sus animales también estén siendo afectados por las enfermedades que se analizaron en esta investigación y por el hecho de que las alternativas de solución a estos problemas serán aplicables a todas las comunidades sin excepción, por lo tanto a estos ganaderos se les aplicará la encuesta y serán llamados Ganaderos Externos.

Ganaderos Internos

CUADRO 3. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.

GANADEROS	CANTIDAD
Comunidades beneficiadas por el estudio dedicadas a criar únicamente ganado bovino.	30
Comunidades beneficiadas por el estudio que se dedican a criar ganado bovino como fuente secundaria.	20
TOTAL	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Debido a que el número de ganaderos internos es inferior a lo establecido para aplicar la fórmula de la población y muestra, se les aplicará a todos.

Ganaderos Externos

Para la aplicación en los ganaderos externos es necesaria la fórmula de la población y muestra, que permitirá conocer el número mínimo de personas a quienes se les encuestará y para ello se consideró una población conformada por 150 ganaderos procedentes de 150 parcelas. Es necesario explicar que se consideró este número debido a que no se cuentan con datos reales del número total de parcelas correspondientes a esta población.

3.7.1.2. Determinación de la Muestra a ser encuestada

Desarrollo:

$$N= 150$$

$$E= 6\%$$

$$Z=95\% = 1.96$$

$$S^2= 0.25$$

$$n= ?$$

$$n= \frac{N \cdot S^2 \cdot Z^2}{(N-1)E^2 + S^2 \cdot Z^2}$$
$$n= \frac{150(0,25)(1,96)^2}{(150-1)(0,06)^2 + (0,25)(1,96)^2}$$
$$n= 96$$

N: Es el número de ganaderos de las comunidades que no fueron consideradas en el estudio para la toma de muestras sanguíneas, pero que también pertenecen a la parroquia Huigra. Entre las comunidades ubicadas dentro de este grupo tenemos a San Roque, Palmazola, Remigón, Sigsipamba, Cochapamba, Lugmas, Pintohuaico, Namza Grande y Pangal. Una vez obtenido los resultados, será este el número mínimo a quienes se les aplicará la encuesta, teniendo en cuenta que deben pertenecer al sector productivo agropecuario.

3.7.1.3. Plan de recolección de información

Para la presente investigación en la que se realizaron encuestas a los ganaderos de la parroquia Huigra fue necesario contar con información que se detalla a continuación en el siguiente cuadro:

CUADRO 4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

PREGUNTAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para determinar el criterio de los ganaderos sobre la incidencia de la Anaplasmosis – Babesiosis y su participación en la situación actual de la ganadería local.
2.- A qué personas o sujetos	Ganaderos locales
3.- Sobre qué aspecto	Anaplasmosis y Babesiosis bovina
4.- ¿Quién?	Mauricio Yánez
5.- ¿Cuándo?	Julio - Agosto 2012
6.- ¿Lugar de recolección de información?	Huigra, provincia de Chimborazo
7.- ¿Cuántas veces?	Una vez a cada uno de los encuestados
8.- ¿Qué técnica de recolección?	Encuestas
9.- ¿Con qué instrumento?	Cuestionario
10.- ¿En qué situación?	Se buscará momento para obtener resultados reales.

Elaborado por: Mauricio Yánez

3.7.1.4. Técnicas e Instrumentos

Para la presente investigación se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos de investigación.

CUADRO 5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
Información Secundaria	Lectura Científica	Tesis de grado. Libros sobre Parasitología Veterinaria. Libros sobre la elaboración de tesis.
Información Primaria	Encuesta	Cuestionario (Anexo 1)

Elaborado por: Mauricio Yánez

Para analizar y procesar la información recopilada en las encuestas se procedió de la siguiente manera:

3.7.1.5. Codificación de la información

Para poder tener una buena codificación se procedió a enumerar cada una de las preguntas de los cuestionarios aplicados para facilitar el proceso de tabular obteniendo información real y dando una solución adecuada al problema.

3.7.1.6. Tabulación de la Información

Para la tabulación de datos se procedió a realizar a través del programa EXCEL lo que nos permitió verificar las respuestas e interpretar de mejor manera los resultados de la investigación.

3.7.1.7. Graficar

Para presentar la información se utilizaron gráficos de barra o pastel, ya que nos permiten una mejor interpretación de los datos.

3.7.1.8. Analizar

Para el análisis de los datos obtenidos en las encuestas se utilizaron medidas de dispersión como la media aritmética y porcentajes ya que presentan menor dificultad en su realización y una mayor disposición al momento de interpretar los.

3.7.2. Fase de campo

La presente investigación se llevó a cabo en varias comunidades de la parroquia Huigra, en las cuales se recopiló información general de cada unidad de estudio (bovinos) como: edad, sexo, raza y sintomatología, cuyos datos fueron evaluados como las variables dependientes de la presencia o ausencia de la Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino del sector.

Para definir el número de animales de los que se obtuvieron las muestras sanguíneas fue necesario considerar la población total de bovinos existente en toda la parroquia Huigra.

3.7.2.1. Población

La población total bovina de la parroquia Huigra, estuvo conformada por 1913 animales.

3.7.2.2. Muestra

Determinación del tamaño mínimo de muestra para demostrar la presencia de una enfermedad. Para este cálculo se usó la ecuación propuesta por Canon y Roe:

$$n = [1 - (1 - \alpha)^{1/E}] [N - ((E-1)/2)]$$

Donde:

- N = Total de individuos en la población.
- E = P x N. E es el número probable de individuos afectados y es igual a la prevalencia estimada por el número de individuos de la población.
- α = Nivel de confianza, si este es del 95% entonces $\alpha = 0.95$.
- Prevalencia estimada = 10%.

$$n = [1 - (1 - \alpha)^{1/E}] [N - ((E-1)/2)]$$

$$n = [1 - (1 - 0,95)^{1/191,3}] [1913 - ((191,3 - 1)/2)]$$

$$n = [1 - (0,05)^{0,005227}] [1913 - 95,15]$$

$$n = [1 - 0,972683] [1817,85]$$

$$n = [0,0273163] [1817,85]$$

$$n = 49,6570$$

Luego de aplicar la fórmula respectiva se obtuvo una muestra de 50 bovinos, de los cuales se debió considerar que el 49% debieron ser machos y el 51% fueron hembras, de igual manera se debió tomar el 84% de animales mestizos y el 16% de animales mejoradas,

finalmente de acuerdo con la edad los animales fueron clasificados en tres grupos etarios y de los cuales se tomó el 18% que correspondió a los animales de entre 0 – 12 meses, el 44 % que correspondió a los animales de entre 13 – 36 meses y el 38% que correspondió a los animales de más de 36 meses.

Estos porcentajes referenciales fueron el resultado de un estudio preliminar realizado en 15 fincas de la Parroquia Huigra en las que se analizaron un total de 190 animales lográndose determinar el número de machos, hembras, número de bovinos mestizos, número de animales de razas mejoradas y el número de animales según el grupo etario debidamente clasificado. Este estudio fue realizado con la finalidad de determinar el tamaño y la forma en que se tomó la muestra de los animales a ser estudiados, estos datos constan en el Anexo N° 3.

Los bovinos representativos de la muestra obtenida con la fórmula anterior se seleccionaron de las siguientes comunidades Sulchán, Pajón, Pasán, Lize, Nueva Esperanza y La Rosita.

3.7.2.3. Recolección, procesamiento y conservación de muestras de sangre

Para la obtención de las muestras incluidas en este estudio fue preciso establecer contacto directo con los ganaderos del sector. Tras la explicación de los objetivos de esta investigación, los protocolos e instrucciones tanto de recogida como de envío de las muestras al laboratorio, se solicitó su colaboración a la hora de permitirnos ir personalmente a tomarlas.

Se hizo especial hincapié en el traslado de las muestras, a ser posible, el mismo día de su toma, razón por la cual fue necesario sincronizar de manera adecuada este trabajo, efectuando la toma de muestras sanguíneas a grupos de 10 animales en cada sector de

estudio y en un espacio de tiempo determinado por la agilidad y rapidez con que se realicen las actividades de laboratorio.

En el caso de que las muestras no pudieran ser trasladadas inmediatamente se deben almacenar en refrigeración a 4°C hasta ser llevados al laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) ubicado en la ciudad de Guayaquil. Es importante tener en cuenta que el tiempo máximo recomendado tras la toma de la muestra es de 48 horas.

Además, se solicitó a cada uno de los propietarios de los bovinos que fueron analizados complementar un pequeño cuestionario con la finalidad de recabar importante información sobre cada uno de los animales muestreados.

En este sentido el cuadro N° 6, reproduce el modelo empleado, en el que se solicitó información sobre el animal (edad, sexo y raza), condiciones de alojamiento, su estado sanitario, posibles tratamientos administrados, sintomatología observada, número de animales muertos, si se trataba de un brote o un caso aislado y la procedencia de la muestra.

La toma de las muestras sanguíneas en el ganado bovino de la Parroquia Huigra se inició los días 15 y 16 del mes de septiembre, la segunda toma se realizó los días 24, 25 y 26 de septiembre y la última toma se realizó entre los días 9-12 de Octubre del 2012. En cuanto al transporte de las muestras sanguíneas se trató que la mayor parte de ellas fueran analizadas en el laboratorio lo más pronto posible, el tiempo máximo de demora para el traslado de las muestras fue de 24 horas debido a la dificultad del acceso a ciertos lugares de estudio.

CUADRO 6. CUESTIONARIO UTILIZADO EN EL REGISTRO DE MUESTRAS.

Provincia:	Cantón:	
Parroquia:	Comunidad:	
Sitio:	Propietario:	
Total de animales:	Identificación del animal:	
N° animales enfermos:	N° animales muertos:	
Fecha de recogida:	Fecha de envío de las muestras:	
Raza:	Sexo:	Edad:
Brote: <input type="checkbox"/> Caso aislado: <input type="checkbox"/>	Sintomatología:	
Tratamientos (pienso, agua, inyectable):		
Estudios:	Practicados en:	
Resultados de los estudios:		
Diagnóstico integral:		
Observaciones:		

Elaborado por: Mauricio Yáñez

3.7.2.4. Método para la obtención de muestras sanguíneas

El método a emplearse fue el siguiente:

- Desinfección de la zona de extracción sanguínea (alcohol).
- Punción y extracción de sangre en el bovino a nivel de sus venas yugular o coccígea.
- Se utilizó vacutainers con sus respectivas agujas y émbolos.

- La sangre fue recolectada en tubos de tapa lila con anticoagulante EDTA (sales sódicas y potásicas del Ácido Etilen Diamino Tetracético) siendo con la proporción de 0.5 mL de EDTA para 5 mL de sangre.
- Una vez obtenidas las muestras sanguíneas se procedió a mezclar suavemente en forma homogénea para evitar la formación de coágulos.
- Con la ayuda de un marcador se rotuló las muestras para la debida identificación de las mismas.
- Seguidamente se colocó en una gradilla porta tubos y esta a su vez en una caja de tecnopor con hielo.
- Este procedimiento se realizó para cada animal muestreado.
- Finalmente se trasladaron las muestras al laboratorio de parasitología del Área de Salud Animal del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) de la ciudad de Guayaquil.

3.7.3. Fase de laboratorio

Obtenidas las muestras se procedió a la respectiva rotulación de cada una para su posterior identificación, previo al frotis sanguíneo se realizó la homogenización de cada una de las muestras de sangre obtenidas de cada bovino. Por otro lado, también se pudo realizar frotis inmediatos tras la obtención de las muestras para evitar una probable hemólisis debido al tiempo que duró el transporte al laboratorio.

3.7.3.1. Microscopía de frotis sanguíneos con tinción Giemsa

Un diagnóstico preciso no puede establecerse más que si se encuentra el agente causal y es correctamente identificado. Las extensiones de sangre coloreadas se realizaron para el diagnóstico de las Babesiosis, de la Theileriosis y de la Anaplasmosis. Esta técnica está constituida por varios procedimientos, los cuales están basados en el protocolo de Brandt 2004.

3.7.3.1.1. Frotis sanguíneo de capa fina

Materiales y reactivos:

- Porta objetos
- Palillos de dientes
- Pipetas Pasteur
- Metanol 100%

Procedimiento:

Para el proceso se usó láminas portaobjetos y cubreobjetos previamente desinfectados y se siguió el siguiente proceso:

- Se colocó una pequeña gota de sangre en uno de los bordes del portaobjetos.
- Seguidamente con la utilización del cubreobjetos, sobre el portaobjetos se realizó un ángulo u inclinación de 45°, en el mismo punto donde se encontraba la gota de sangre.
- Luego se deslizó el cubreobjetos, apoyando suavemente de manera que la sangre se extendiera en una capa delgada y uniforme, por detrás del cubreobjetos. Lo esencial fue hacer correr el cubreobjetos sin detener.
- Después se secó rápidamente el preparado agitando el portaobjeto en el aire. Esta operación se efectuó rápidamente para una mejor conservación de la forma de hematíes y parásitos.
- Finalmente se procede a fijar los preparados en metanol durante 3 – 4 minutos.

3.7.3.1.2. Preparación de los reactivos para la tinción Giemsa

Materiales y reactivos:

- Solución Buffer

- Agua destilada
- Colorante Giemsa

Procedimiento:

Para realizar la tinción de Giemsa se necesitó combinarla solución Buffer pH 7,4 y la solución diluida de Giemsa, en una relación de 10 a 1 respectivamente.

3.7.3.1.3. Tinción de Giemsa

Procedimiento:

- Con una pipeta Pasteur se colocó unas gotas de solución diluida de Giemsa hasta cubrir todo el portaobjetos y se deja teñir durante 30 minutos.
- Luego se lavaron los portaobjetos con agua destilada y se dejó secar al ambiente.
- Los frotis coloreados se examinaron utilizando un microscopio de luz con objetivo de inmersión 100X. Cada placa se observó por un periodo de 10 minutos (50 campos diferentes aproximadamente), haciendo énfasis en las áreas más delgadas del frotis. La placa se consideró negativa cuando no se encontró la rickettsia después de 10 minutos de observación.

3.7.4. Método para capturar vectores

- Para la identificación de los vectores que condicionan la presencia de las enfermedades hemoparasitarias, se instalaron trampas en forma de carpas, confeccionadas con una malla muy fina y de color blanco en cuyos extremos se adaptaron unos recipientes especiales con cianuro de K para la captura de insectos hematófagos sin causarles daños en su estructura. Estas mallas fueron ubicadas en lugares estratégicos dentro del sector de estudio y la recolección de los insectos hematófagos se realizó cada 7 días durante 1 mes. Ver fotografías en el Anexo 11.

- Para el caso de las garrapatas estas fueron capturadas de forma directa en los animales infestados y guardadas adecuadamente en cajas adaptadas especialmente para evitar daños en sus estructuras de modo que permitieron una correcta identificación en el laboratorio.
- Posteriormente los artrópodos capturados fueron llevados al laboratorio de Entomología del Área de Salud Animal del (INSPI), ubicado en la avenida Las Américas y Juan Tanca Marengo de la ciudad de Guayaquil para ser debidamente analizados y caracterizados según la clasificación taxonómica a la que pertenezcan cada uno de ellos.

3.7.5. Diseño estadístico

3.7.5.1. Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis bovina

Para determinar la incidencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en el ganado bovino de la parroquia Huigra se utilizó la siguiente fórmula:

I = Incidencia

$$\%I = \frac{\text{Número de animales infectados}}{\text{Número total de animales analizados}} * 100$$

3.7.5.2. Prueba de Independencia de Chi CUADRADO

Para identificar relaciones de dependencia entre variables cualitativa (sexo, edad y raza) se utilizó un contraste estadístico basado en el estadístico χ^2 (Chi-cuadrado), cuyo cálculo

nos permitió afirmar con un nivel de confianza estadístico de 5% si los niveles de una variable cualitativa influyen en los niveles de la otra variable nominal analizada (presencia o ausencia de Anaplasmosis y Babesiosis). El cálculo de χ^2 se realizó con la siguiente ecuación:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

O = Son las frecuencias observadas.

E = Son las frecuencias esperadas o teóricas.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo consta el análisis e interpretación de resultados y la verificación de la Hipótesis, mecanismos importantes para el procesamiento de datos ya tabulados. El procedimiento estadístico aplicado fue la prueba de independencia de Chi – cuadrado, que se convertirá en el parámetro con el que se verificara la Hipótesis.

4.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.2.1. Interpretación de Resultados obtenidos en las encuestas.

Es importante resaltar que las encuestas que analizaremos a continuación se realizaron con la finalidad de evaluar la percepción que tienen los ganaderos sobre la problemática de la ganadería local y su relación con la presencia de Anaplasmosis y Babesiosis bovina.

GANADEROS INTERNOS

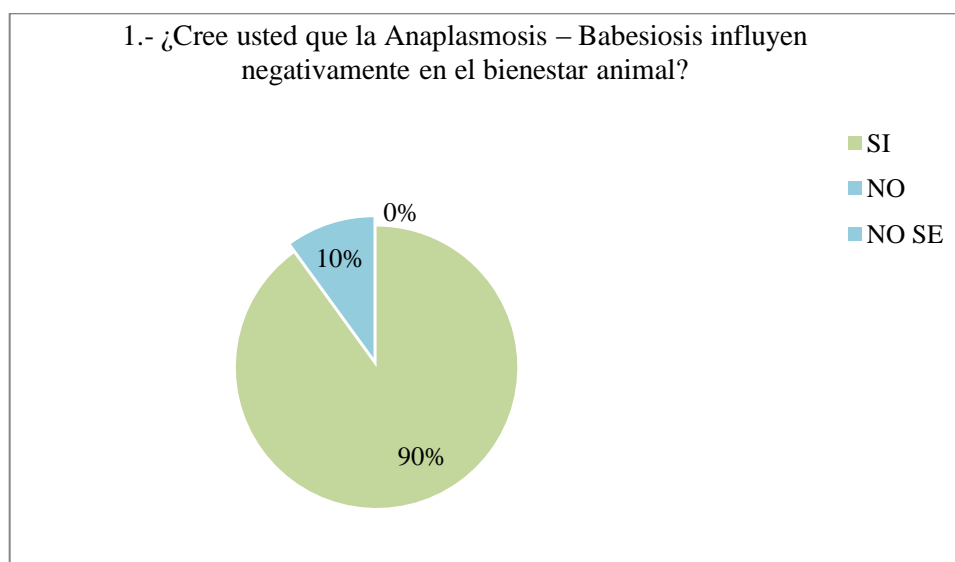
1.- ¿Cree usted que la Anaplasmosis – Babesiosis son las enfermedades que están influyendo negativamente en el bienestar animal?

TABLA 1. BIENESTAR ANIMAL

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	45	90%
NO	5	10%
NOSE	0	
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRAFICO 2. BIENESTAR ANIMAL



Fuente: Encuesta Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

45 ganaderos que representa el 90% considera que La Anaplasmosis - Babesiosis si influyen negativamente en el bienestar animal, mientras que el 10% considera que no.

INTERPRETACIÓN

En su mayoría los ganaderos encuestados consideran que si existe una influencia negativa de la Anaplasmosis y Babesiosis en los bovinos del sector debido a los bajos índices productivos de sus animales.

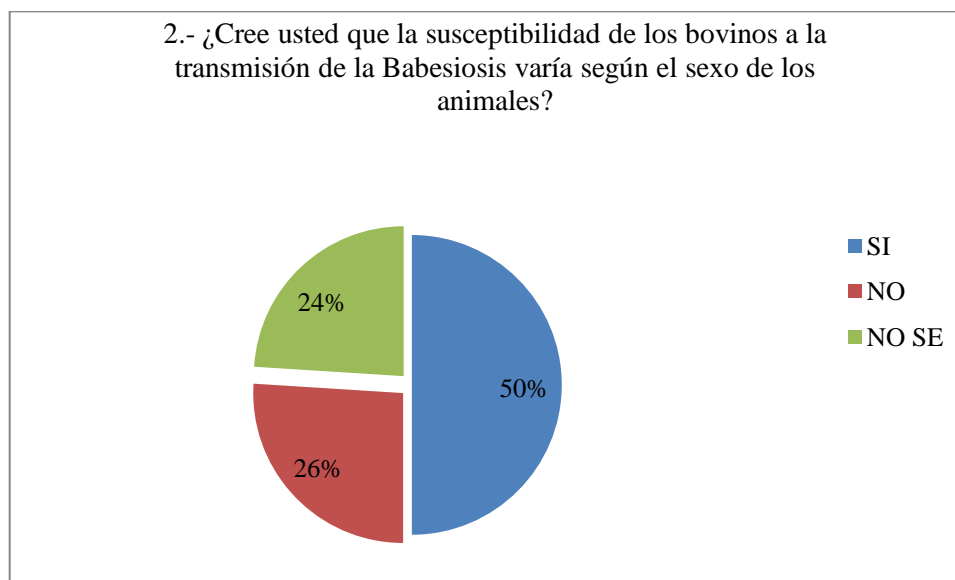
2.- ¿Cree usted que la susceptibilidad de los bovinos a la transmisión de la Babesiosis varía según el sexo de los animales?

TABLA 2. VARIACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD SEGÚN EL SEXO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	25	50%
NO	13	26%
NOSE	12	24%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 3. VARIACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD SEGÚN EL SEXO



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

25 personas que representa el 50% creen que la susceptibilidad del ganado si varía según el sexo, 13 personas (26%) considera que no hay variación y el 24% no saben.

INTERPRETACIÓN

Los ganaderos en su mayoría afirman que la susceptibilidad de los bovinos a la transmisión de Babesiosis está determinada por el sexo ya que ellos consideran que son las hembras las más afectadas debido a su baja producción láctea.

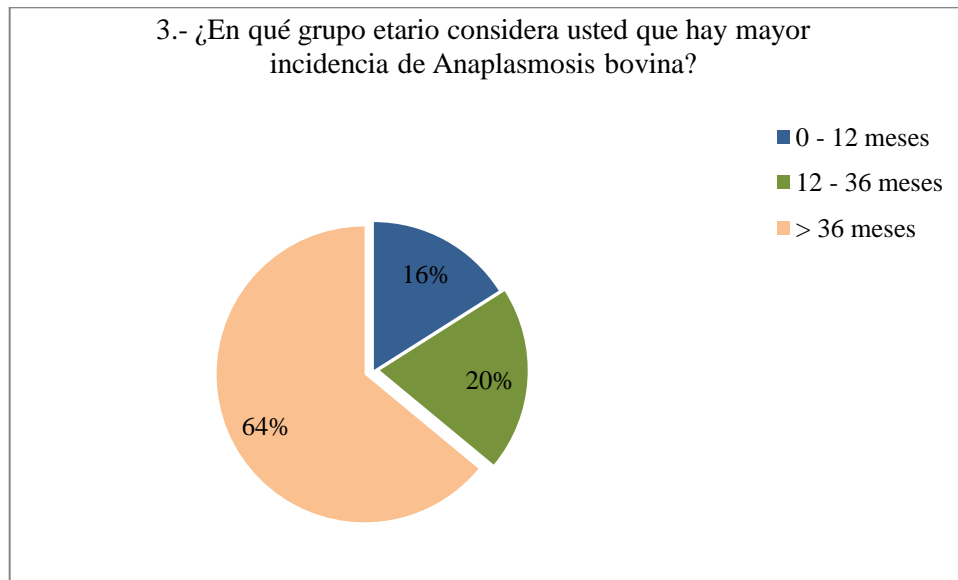
3.- ¿En qué grupo etario considera usted que hay más incidencia de Anaplasmosis bovina?

TABLA 3. INCIDENCIA SEGÚN LA EDAD

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
0 - 12 meses	8	16%
12 - 36 meses	10	20%
>36 meses	32	64%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 4. INCIDENCIA SEGÚN LA EDAD



Fuente: Encuesta Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

8 personas que representa el 16% consideran que la Anaplasmosis incide más en los bovinos menores de un año, el 20% de ganaderos creen que la presencia de Anaplasmosis es mayor en animales de entre 12 – 36 meses y 32 ganaderos es decir el 64% creen que la incidencia es más notable en bovinos mayores de 36 meses.

INTERPRETACIÓN

En su mayoría los ganaderos encuestados consideran que la Anaplasmosis afecta o se presenta más en bovinos mayores de 3 años debido a que en estos animales se puede evidenciar de mejor manera la reducción de los parámetros productivos, por ejemplo disminución de la producción láctea, en un número menor consideran que la enfermedad es más notoria en animales de entre 1 y 3 años y la otra parte cree que la incidencia es mayor en animales jóvenes de hasta 1 año de edad ya que consideran que en esta edad están más desprotegidos.

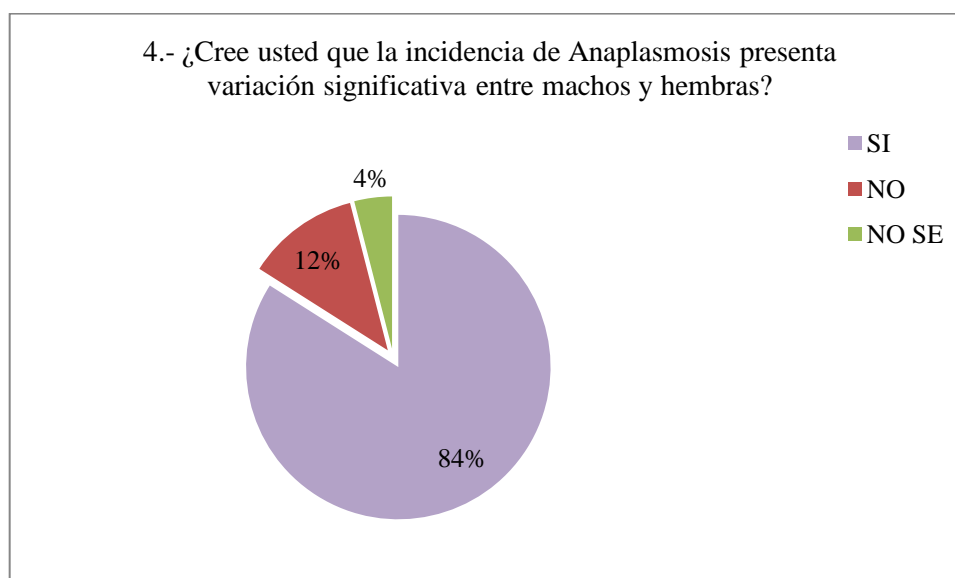
4.- ¿Cree usted que la incidencia de Anaplasmosis presenta variación significativa entre machos y hembras?

TABLA 4. INCIDENCIA SEGÚN EL SEXO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	42	84%
NO	6	12%
NOSE	2	4%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 5. INCIDENCIA SEGÚN EL SEXO.



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

42 personas que representa el 84% dicen que la presencia de Anaplasmosis varía según el sexo, 6 personas creen que no hay variación y 2 personas que es el 4% no lo saben.

INTERPRETACIÓN

En su mayoría los ganaderos consideran que la Anaplasmosis bovina afecta más a uno de los sexos en especial a las hembras debido a que en estos animales se puede evidenciar un descenso no solo en los índices productivos sino también en los índices reproductivos.

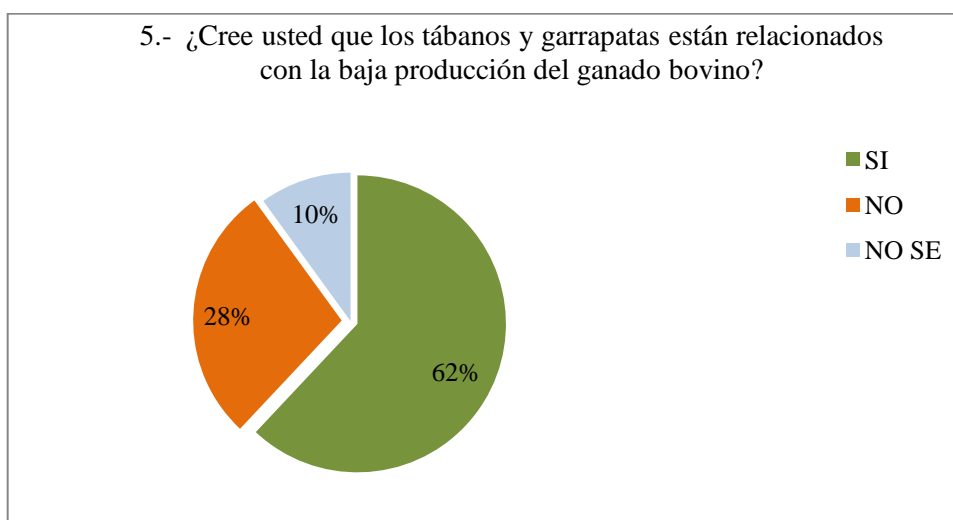
5.- ¿Cree usted que los tábanos y garrapatas están relacionados con la baja producción del ganado bovino?

TABLA 5. PRODUCCIÓN DEL GANADO BOVINO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	31	62%
NO	14	28%
NOSE	5	10%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 6. PRODUCCIÓN DEL GANADO BOVINO



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANALISIS

31 personas que representa el 62% creen que los tábanos y garrapatas si participan en la baja producción del ganado bovino del sector, en tanto que 14 personas que es el 28% consideran que no existe participación de estos vectores y 5 personas que representa el 10% desconocen del tema.

INTERPRETACIÓN

Los ganaderos en general consideran que las garrapatas y tábanos si intervienen en la baja producción de sus animales, ya que estos vectores son responsables de graves pérdidas

causadas a través de sus picaduras, tales como la pérdida de sangre, las lesiones de los cueros y ubres, así como la inyección de toxinas y la mortalidad y debilidad causada por las enfermedades que transmiten.

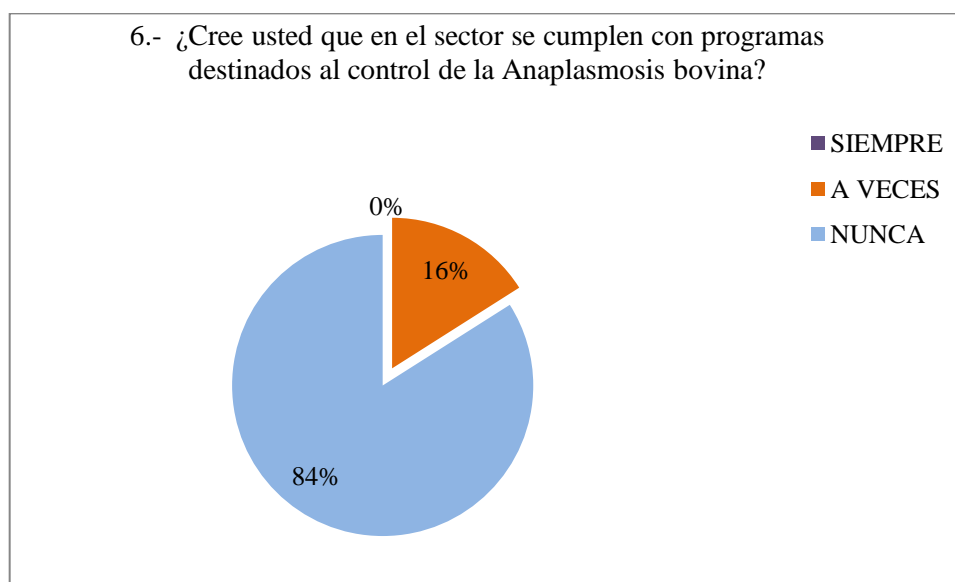
6.- ¿Cree usted que en el sector se cumplen con programas destinados al control de la Anaplasmosis bovina?

TABLA 6. CONTROL DE ANAPLASMOSIS BOVINA

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	0	0%
A VECES	8	16%
NUNCA	42	84%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 7. CONTROL DE ANAPLASMOSIS BOVINA



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

42 personas que representa el 84% aseguran que jamás se han desarrollado programas para el control de la Anaplasmosis y 8 personas que es el 16% no lo creen así.

INTERPRETACIÓN

Los ganaderos en su gran mayoría no recuerdan que se hayan desarrollado programas para controlar la Anaplasmosis bovina por lo tanto apoyan la implementación de soluciones de calidad a este problema pues lo creen urgente y necesario.

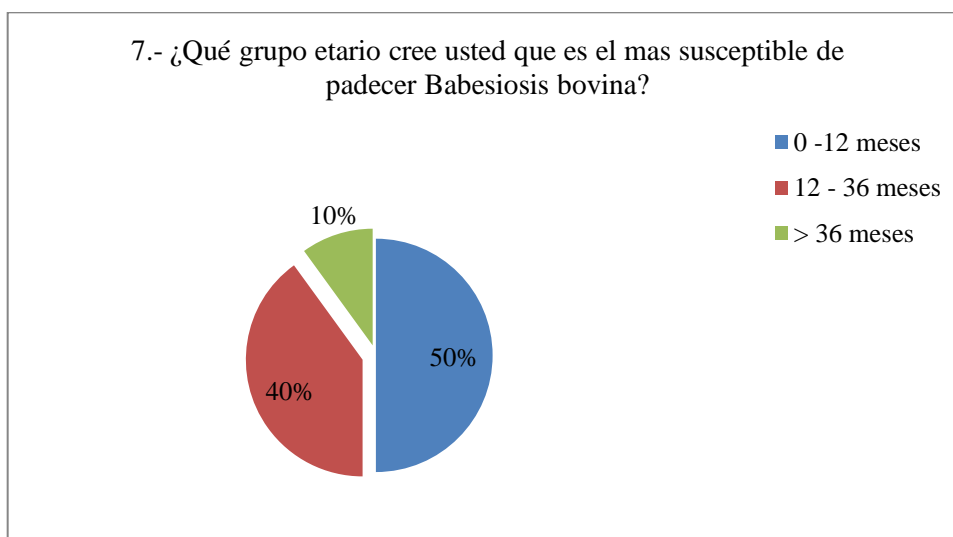
7.- ¿Qué grupo etario cree usted que es el más susceptible de padecer Babesiosis bovina?

TABLA 7. SUSCEPTIBILIDAD A BABESIOSIS SEGÚN EL GRUPO ETARIO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
0 -12 meses	25	50%
12 - 36 meses	20	40%
> 36 meses	5	10%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 8. SUSCEPTIBILIDAD A BABESIOSIS SEGÚN EL GRUPO ETARIO



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

5 personas que representan el 10% consideran que el grupo menos susceptible es el de los animales mayores a 3 años, el 40% de ganaderos creen que la Babesiosis tienen más

afinidad por los animales de entre 12 a 36 meses y el 50% creen que la enfermedad afecta más a los bovinos menores de 12 meses.

INTERPRETACIÓN

En base a esto el criterio que prevalece es que la susceptibilidad de los bovinos a la Babesiosis está determinada por la edad, ya que consideran que los más jóvenes por su misma edad y por ser más débiles son los que se verán más afectados por esta enfermedad.

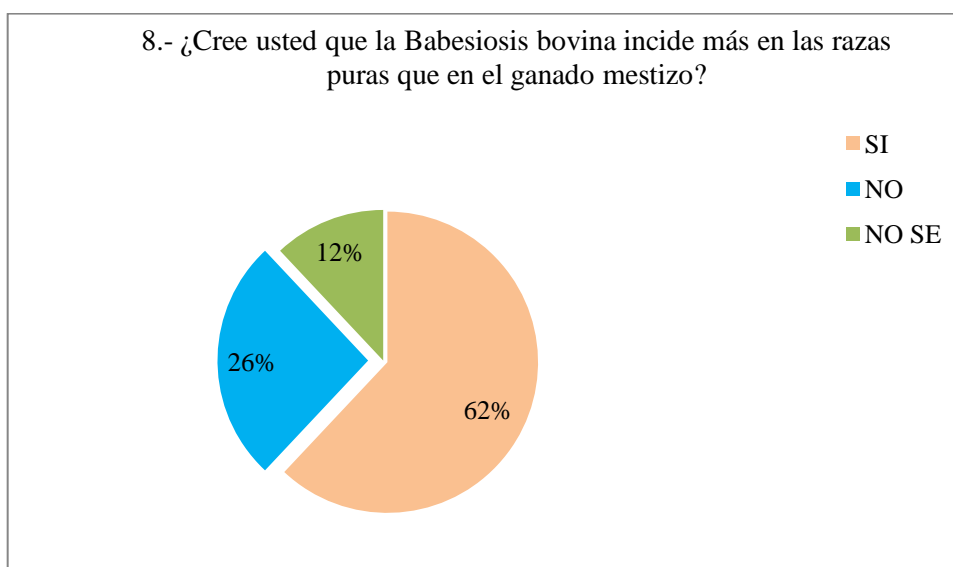
8.- ¿Cree usted que la Babesiosis bovina incide más en las razas puras que en los animales mestizos?

TABLA 8. INCIDENCIA DE BABESIOSIS SEGÚN LA RAZA

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	31	62%
NO	13	26%
NOSE	6	12%
TOTAL	50	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 9. INCIDENCIA DE BABESIOSIS SEGÚN LA RAZA



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

31 personas que representan el 62% consideran que si hay una mayor incidencia en bovinos de razas puras, 13 personas que representan el 26% consideran que no y 6 personas que representa el 12% no lo sabe.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de las personas consideran que la Babesiosis se presenta más en bovinos de razas puras por ser más susceptibles a los vectores de esta enfermedad, en virtud de esto el criterio de estos ganaderos se fundamenta en que genéticamente los bovinos de razas mejoradas presentan una piel más delgada y menos resistente que los animales mestizos.

A continuación se analizarán los resultados de las encuestas realizadas a los ganaderos de las comunidades en las que no se pudo tomar muestras del ganado bovino pero que forman parte de la Parroquia Huigra y por tanto serán tomadas en cuenta para la aplicación de soluciones a los problemas que se detecten en este estudio

GANADEROS EXTERNOS

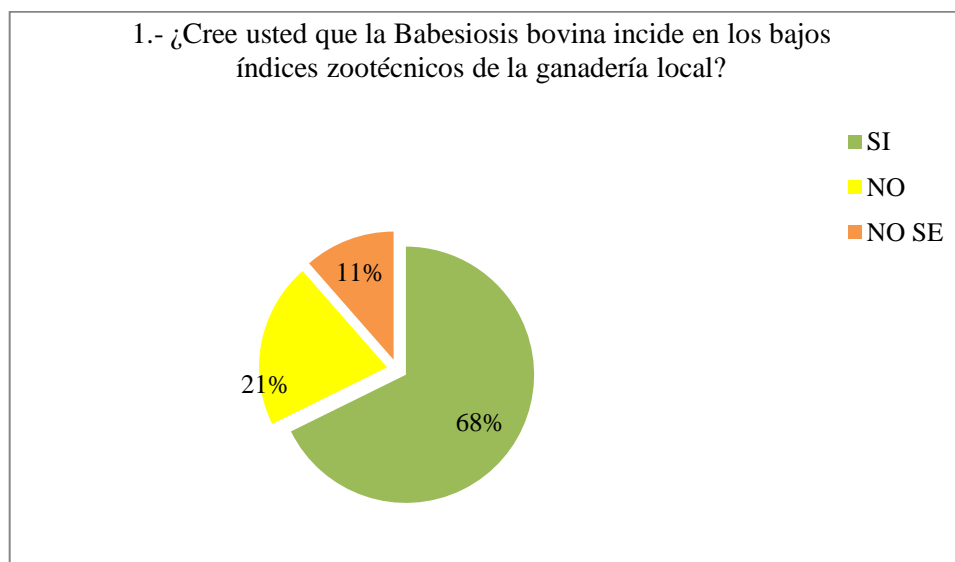
1.-¿Cree usted que la Babesiosis bovina incide en los bajos índices zootécnicos de la ganadería local?

TABLA 9. ÍNDICES ZOOTÉCNICOS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	65	68%
NO	20	21%
NOSE	11	11%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 10. ÍNDICES ZOOTÉCNICOS



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

65 personas que representa el 68% consideran que la Babesiosis si incide en los bajos índices zootécnicos del ganado bovino, 20 personas que representa el 21% consideran que no y 11 personas que es el 11% no lo sabe.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de las personas consideran que los bajos índices zootécnicos del ganado bovino se deben a la Babesiosis bovina, este criterio predomina ya que los ganaderos lo relacionan con la alta incidencia de garrapatas transmisoras de esta patología.

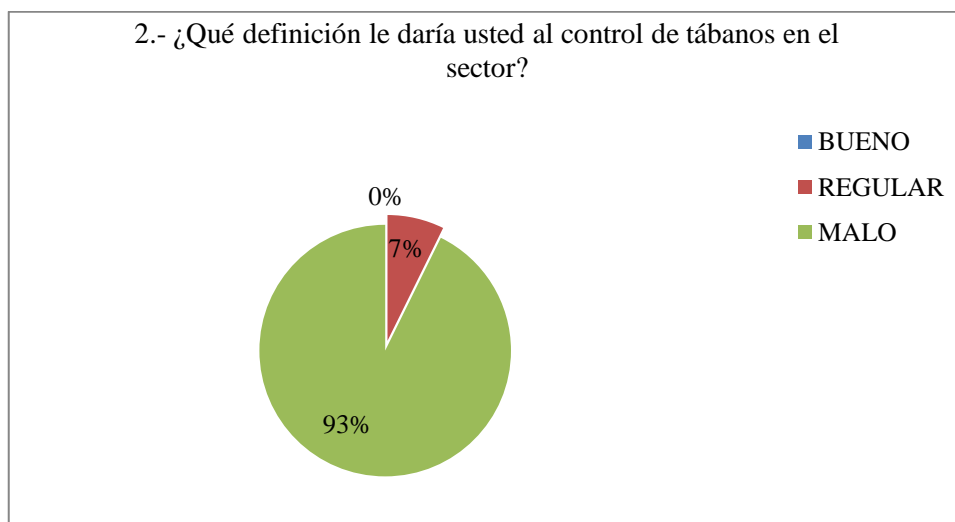
2.- ¿Qué definición le daría usted al control de tábanos en el sector?

TABLA 10. CONTROL DE TÁBANOS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
BUENO	0	0%
REGULAR	7	7%
MALO	89	93%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 11. CONTROL DE TÁBANOS



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

84 ganaderos que representa el 88% consideran que el control de tábanos es malo, el 12% creen que en algo se controla y prácticamente no existe testimonio de un adecuado control de estos vectores.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de las personas afirman que en este sector no existe un control eficiente de tábanos, tanto es así que los encuestados afirman que jamás se han realizado estudios relacionados con los tábanos y otros vectores.

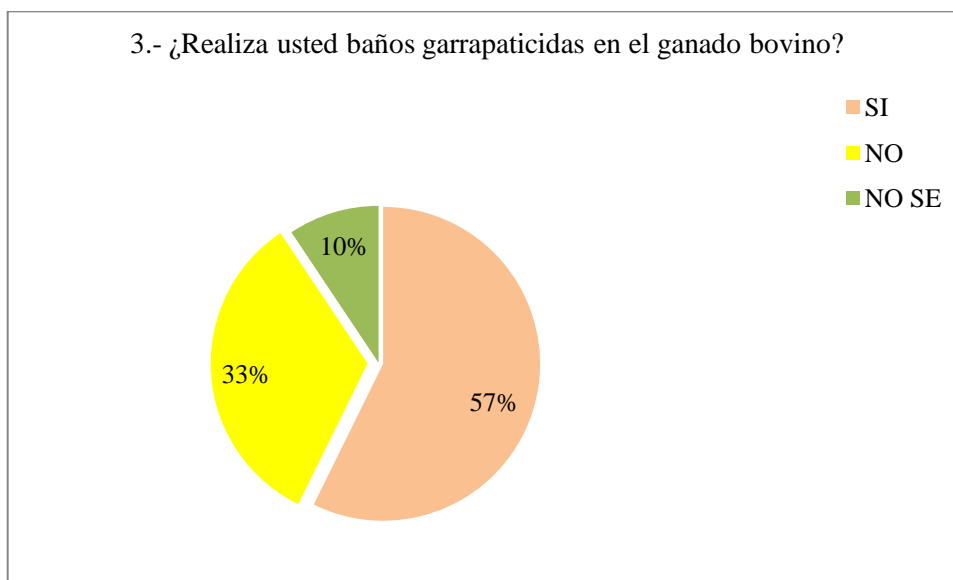
3.- ¿Realiza usted baños garrapaticidas en el ganado bovino?

TABLA 11. BAÑOS GARRAPATICIDAS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	55	57%
NO	32	33%
NOSE	9	10%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 12. BAÑOS GARRAPATICIDAS



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

55 personas que representa el 57% afirman que si realizan baños garrapaticidas a sus animales, el 33% representado por 32 ganaderos no lo hacen y 9 personas es decir el 10% no recuerdan haber realizado esta actividad.

INTERPRETACIÓN

La mayor parte de los ganaderos de Huigra si realizan un control químico sobre las garrapatas y casi todos ellos afirman que han empleado acaricidas de aspersion como el Acarex cuyo principio activo es el Amitraz; sin embargo dicen que esta medida no les ha dado los resultados que esperaban, probablemente este hecho se deba a que los vectores han desarrollado resistencia al producto debido a que su uso se ha prolongado durante los últimos años.

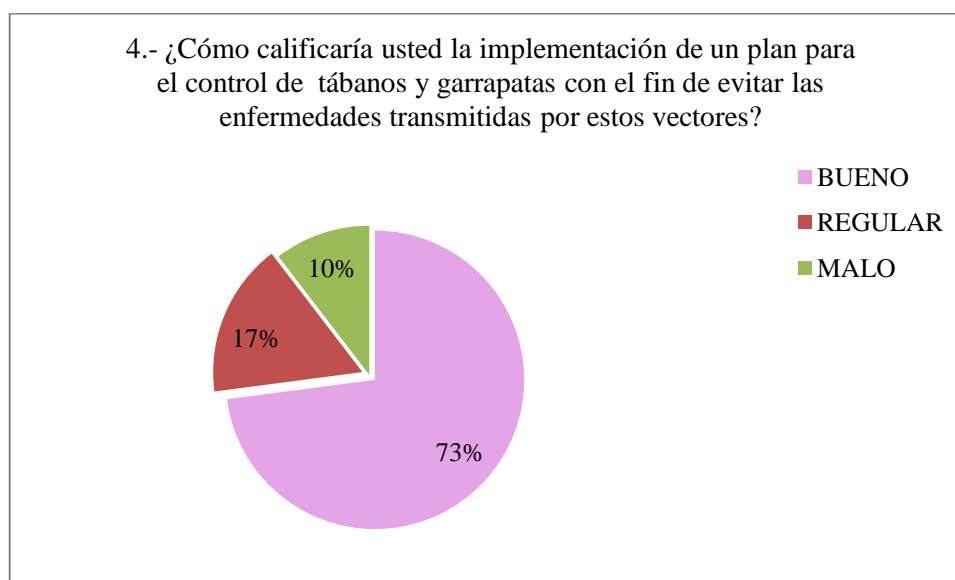
4.- ¿Cómo calificaría usted la implementación de un plan para el control de tábanos y garrapatas con el fin de evitar las enfermedades transmitidas por estos vectores?

TABLA 12. PLAN PARA CONTROL DE VECTORES

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
BUENO	70	73%
REGULAR	16	17%
MALO	10	10%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yánez

GRÁFICO 13. PLAN PARA CONTROL DE VECTORES



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yánez

ANÁLISIS

70 personas que representa el 73% creen que sería acertada la idea de implementar un plan para el control de tábanos y garrapatas, 16 personas que representa el 17% califican como regular su implementación y el 10% consideran que no sería una buena idea.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de las personas encuestadas consideran que la implementación de un plan de control vectorial en la Parroquia Huigra sería muy provechoso debido a que las actividades

que se realizarán permitirán una adecuada profilaxis en el ganado bovino y por ende los resultados productivos mejorarían considerablemente.

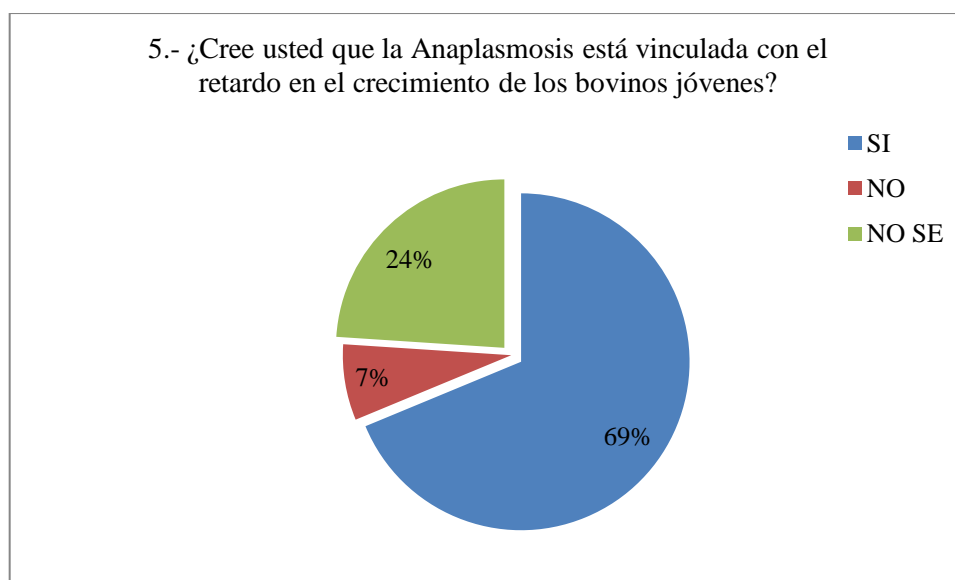
5.- ¿Cree usted que la Anaplasmosis está vinculada con el retardo en el crecimiento de los bovinos jóvenes?

TABLA 13. RETARDO EN EL CRECIMIENTO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	66	69%
NO	7	7%
NOSE	23	24%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 14. RETARDO EN EL CRECIMIENTO



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

66 personas es decir el 69% consideran que la Anaplasmosis si retarda el crecimiento de los bovinos jóvenes, 7 personas que representa el 7% creen que no y el 24% desconocen si es esta patología la que retarda el crecimiento bovino.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de los encuestados concuerdan con la hipótesis de que la Anaplasmosis es la responsable del retraso en el crecimiento de los bovinos jóvenes, ya que esta enfermedad influye en forma negativa y directa en los parámetros productivos de los animales, esta enfermedad es capaz de provocar además de fuertes anemias, también inapetencia lo que genera una nutrición inadecuada en los bovinos, impidiendo el correcto desarrollo de los mismos.

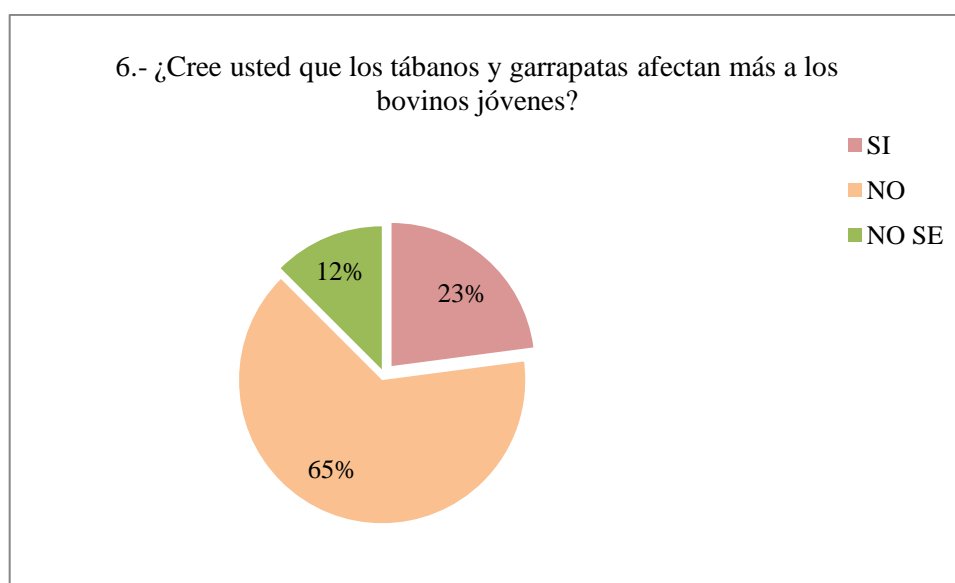
6.- ¿Cree usted que los tábanos y garrapatas afectan más a los bovinos jóvenes?

TABLA 14. VECTORES BIOLÓGICOS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	22	23%
NO	62	65%
NOSE	12	12%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yánez

GRÁFICO 15. VECTORES BIOLÓGICOS



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yánez

ANÁLISIS

62 personas es decir el 65% consideran que los tábanos y garrapatas afectan a los bovinos independientemente de la edad, 22 personas (23 %) creen que si y el 13% no lo sabe.

INTERPRETACIÓN

En general los ganaderos encuestados creen que los tábanos y garrapatas se presentan en bovinos de todas las edades y no existe afinidad por los más jóvenes, por lo tanto consideran que la presencia de estos vectores no está condicionada por la edad.

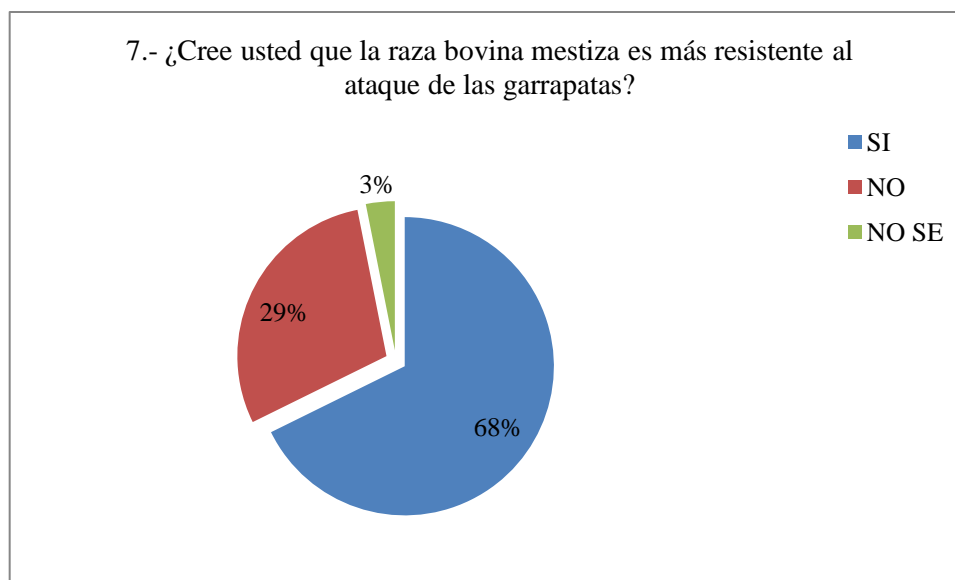
7.- ¿Cree usted que los bovinos mestizos son más resistente al ataque de las garrapatas?

TABLA 15. RUSTICIDAD

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	65	68%
NO	28	29%
NOSE	3	3%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 16. RUSTICIDAD



Fuente: Encuesta

Elaborado: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

65 encuestados es decir el 68% consideran que los bovinos mestizos si resiste más al ataque de las garrapatas, el 29% creen que no es así y el 3% desconocen el tema.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de ganaderos consideran que los bovinos mestizos son más rústicos que los de razas mejoradas a las que consideran genéticamente más susceptibles, por lo tanto los mestizos resistirían más al ataque de las garrapatas y enfermedades transmitidas por estos vectores y los mejorados necesitarían mayor control o mejor manejo técnico.

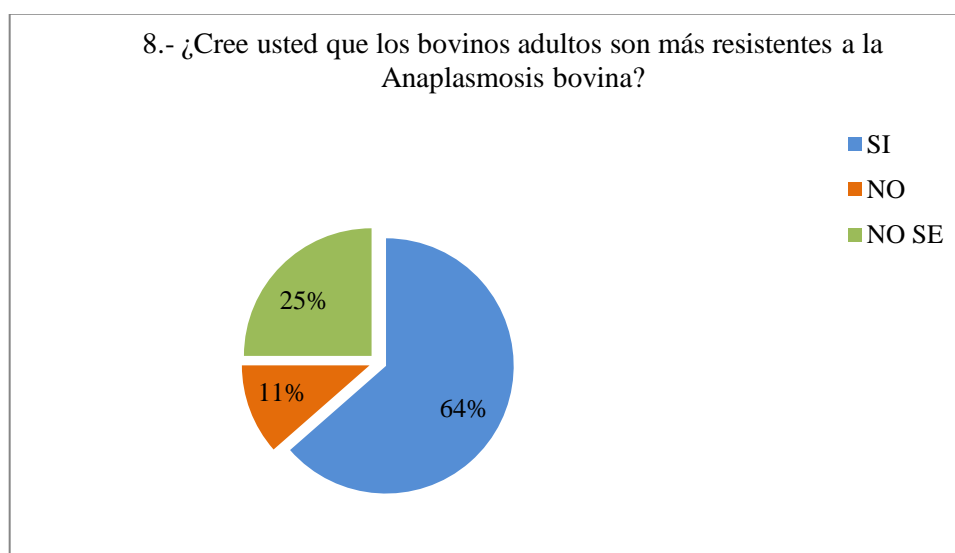
8.- ¿Cree usted que los bovinos adultos son más resistentes a la Anaplasmosis bovina?

TABLA 16. RESISTENCIA A LA ANAPLASMOSIS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	61	64%
NO	11	11%
NOSE	24	25%
TOTAL	96	100%

Elaborado por: Mauricio Yáñez

GRÁFICO 17. RESISTENCIA A LA ANAPLASMOSIS



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Mauricio Yáñez

ANÁLISIS

61 personas que representa el 64% creen que si existe resistencia a la Anaplasmosis bobina, el 11% considera lo contrario y 24 personas que representa el 25% no lo saben.

INTERPRETACIÓN

En términos generales los ganaderos consideran que los bovinos adultos son más resistentes a la Anaplasmosis, debido a que estos animales no manifiestan en forma clara la sintomatología característica de la enfermedad y la tasa de mortalidad es muy baja en relación a otros sectores del país.

4.2.2. Interpretación de los resultados de Laboratorio

De acuerdo a los resultados de laboratorio, Huigra presentó una incidencia de Anaplasmosis correspondiente al 98%, para lo cual se estudiaron un total de 50 muestras, la mismas que fueron recolectadas indistintamente de los hatos ganaderos en consideración a los sistemas de producción (pequeños, medianos y grandes productores), sexo (machos y hembras) y grupos de animales (adultos, jóvenes y terneros). De las 50 muestras analizadas se identificaron 49 casos positivos y solo un negativo lo que indica que en esta zona la incidencia es muy alta.

Los resultados de los análisis de sangre mediante la técnica de microscopía de frotis sanguíneo con tinción Giemsa, advirtieron los diagnósticos que se presentan en el Anexo 9.

En cuanto a la Babesiosis se obtuvo una incidencia del 2% ya que de las 50 muestras analizadas se identificó un solo caso positivo y 49 de las muestras fueron negativas, en este caso la incidencia fue muy baja.

Es importante resaltar que la presencia de un solo caso positivo de Babesiosis (*B. bigemina*) no nos garantiza que los animales estén fuera de peligro en relación a esta enfermedad, al contrario este resultado nos obliga a realizar nuevos estudios con nuevas técnicas que nos permitan corroborar o desechar los resultados obtenidos en este estudio.

4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis: La incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis presenta variación significativa en relación a la edad, el sexo y la raza del ganado bovino de la parroquia Huigra.

Definición del proceso matemático: Chi-Cuadrado

Nivel de Significación: 0.05

Distribución muestral: $gl = (f-1)(c-1)$

INCIDENCIA DE ANAPLASMOSIS

CUADRO 7. GRADOS DE LIBERTAD

$gl = (f-1)(c-1)$ $gl = (3-1)(2-1)$ $gl = 2$
--

CUADRO 8. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE X^2 (Edad)

Frecuencia Observada.

Grupo Etario (meses)	Positivos	Negativos	Total
0 – 12	9	0	9
13 – 36	22	0	22
> 36	18	1	19
Total	49	1	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Frecuencia Esperada.

Grupo Etario (meses)	Positivos	Negativos	Total
0 – 12	8,82	0,18	9
13 – 36	21,56	0,44	22
> 36	18,62	0,38	19
Total	49	1	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Chi Cuadrado.

Grupo Etario (meses)	o	E	o-e	(o-e) ²	(o-e) ² /e
0 - 12 POSITIVOS	9	8,82	0,18	0,0324	0,0036
0 - 12 NEGATIVOS	0	0,18	-0,18	0,0324	0,18
12 - 36 POSITIVOS	22	21,56	0,44	0,1936	0,0089
12 - 36 NEGATIVOS	0	0,44	-0,44	0,1936	0,44
> 36 POSITIVOS	18	18,62	-0,62	0,3844	0,0206
> 36 NEGATIVOS	1	0,38	0,62	0,3844	1,0115
TOTAL	50	50	0	1,2208	1,6648

Elaborado por: Mauricio Yáñez

INTERPRETACIÓN

Dado que el nivel de significación es de 0,05 con 2 grados de libertad se tiene un valor de X^2_t (tabulado) igual a 5,99. Por lo tanto luego de realizar el cálculo matemático en el que se obtuvo el valor de 1.6648 para los grupos etarios, se tiene que X^2_c (calculado) es menor que X^2_t : Por lo tanto se acepta la hipótesis nula que dice:

“La incidencia de Anaplasmosis no presenta variación significativa en relación a la edad del ganado bovino de la parroquia Huigra.”

Esto significa que sobre la base de la evidencia muestral recopilada, y utilizando la prueba de hipótesis χ^2 , se dedujo que la presencia o ausencia de la enfermedad es independiente de la edad del bovino es decir que no hay diferencias entre los grupos de edades en la incidencia de Anaplasmosis.

CUADRO 9. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE X^2 (Sexo)

Frecuencia Observada.

Sexo	Positivos	Negativos	Total
Machos	25	0	25
Hembras	24	1	25
Total	49	1	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Frecuencia Esperada.

Sexo	Positivos	Negativos	Total
Machos	24,5	0,5	25
Hembras	24,5	0,5	25
Total	49	1	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Chi Cuadrado.

Sexo	O	E	o-e	(o-e) ²	(o-e) ² /e
Machos POSITIVOS	25	24,5	0,5	0,25	0,0102
Machos NEGATIVOS	0	0,5	-0,5	0,25	0,5
Hembras POSITIVOS	24	24,5	-0,5	0,25	0,0102
Hembras NEGATIVOS	1	0,5	0,5	0,25	0,5
TOTAL	50	50	0	1	1,0204

Elaborado por: Mauricio Yáñez

INTERPRETACIÓN

Dado que el nivel de significación es de 0,05 con 1 grado de libertad se tiene un valor de X^2_t (tabulado) igual a 3,84. Por consiguiente, ya que el valor de $X^2_c = 1,0204$ es menor que $X^2_t = 3,84$ se acepta la hipótesis nula que dice:

“La incidencia de Anaplasmosis no presenta variación significativa con relación al sexo del ganado bovino de la parroquia Huigra.”

Es decir no existen diferencias en el sexo, dicho de otra manera la presencia de la Anaplasmosis bovina no depende del género ya que afecta tanto a los machos como a las hembras por igual.

CUADRO 10. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE X^2 (Raza)

Frecuencia Observada.

Raza	Positivos	Negativos	Total
Mestizos	42	0	42
Mejorados	7	1	8
Total	49	1	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Frecuencia Esperada.

Raza	Positivos	Negativos	Total
Mestizos	41,16	0,84	42
Mejorados	7,84	0,16	8
Total	49	1	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Chi Cuadrado.

Raza	o	E	o-e	(o-e) ²	(o-e) ² /e
Mestizos POSITIVOS	42	41,16	0,84	0,7056	0,0171
Mestizos NEGATIVOS	0	0,84	-0,84	0,7056	0,84
Mejorados POSITIVOS	7	7,84	-0,84	0,7056	0,09
Mejorados NEGATIVOS	1	0,16	0,84	0,7056	4,41
TOTAL	50	50	3,5527E-15	2,8224	5,3571

Elaborado por: Mauricio Yáñez

INTERPRETACIÓN

Dado que el nivel de significación es de 0,05 con 1 grado de libertad se tiene un valor de X^2_t (tabulado) igual a 3,84. Por tanto, ya que el valor de $X^2_c = 5,3571$ es mayor que $X^2_t = 3,84$ se acepta la hipótesis alterna que dice:

“La incidencia de Anaplasmosis si presenta variación con relación a la raza del ganado bovino de la parroquia Huigra”. Esto quiere decir que la Anaplasmosis incide más un una raza determinada que en otras, en este caso la enfermedad se presenta más en la raza mestiza que en las razas mejoradas.

INCIDENCIA DE BABESIOSIS

CUADRO 11. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE X² (Edad)

Frecuencia Observada.

Grupo Etario (meses)	Positivos	Negativos	Total
0 – 12	0	9	9
13 – 36	0	22	22
> 36	1	18	19
Total	1	49	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Frecuencia Esperada.

Grupo Etario (meses)	Positivos	Negativos	Total
0 – 12	0,18	8,82	9
13 – 36	0,44	21,56	22
> 36	0,38	18,62	19
Total	1	49	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Chi Cuadrado.

Grupo Etario (meses)	o	E	o-e	(o-e) ²	(o-e) ² /e
0 - 12 POSITIVOS	0	0,18	-0,18	0,0324	0,18
0 - 12 NEGATIVOS	9	8,82	0,18	0,0324	0,0036
12 - 36 POSITIVOS	0	0,44	-0,44	0,1936	0,44
12 - 36 NEGATIVOS	22	21,56	0,44	0,1936	0,0089
> 36 POSITIVOS	1	0,38	0,62	0,3844	1,0115
> 36 NEGATIVOS	18	18,62	-0,62	0,3844	0,0206
TOTAL	50	50	0	1,2208	1,6648

Elaborado por: Mauricio Yáñez

INTERPRETACIÓN

Dado que el nivel de significación es de 0,05 con 2 grados de libertad se obtiene un valor de X^2_t (tabulado) igual a 5,99.

En función de esto y ya que el valor de $X^2_c = 1.6648$ es menor que X^2_t : Se acepta la hipótesis nula que dice:

“La incidencia de Babesiosis no presenta variación significativa en relación a la edad del ganado bovino de la parroquia Huigra.”

Sobre la base de la evidencia muestral recopilada, y utilizando la prueba de hipótesis χ^2 , se dedujo que la presencia o ausencia de la Babesiosis es independiente de la edad del bovino.

CUADRO 12. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE X^2 (Sexo)

Frecuencia Observada.

Sexo	Positivos	Negativos	Total
Machos	0	25	25
Hembras	1	24	25
Total	1	49	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Frecuencia Esperada.

Sexo	Positivos	Negativos	Total
Machos	0,5	24,5	25
Hembras	0,5	24,5	25
Total	1	49	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Chi Cuadrado.

Sexo	o	e	o-e	(o-e) ²	(o-e) ² /e
Machos POSITIVOS	0	0,5	-0,5	0,25	0,5
Machos NEGATIVOS	25	24,5	0,5	0,25	0,0102
Hembras POSITIVOS	1	0,5	0,5	0,25	0,5
Hembras NEGATIVOS	24	24,5	-0,5	0,25	0,0102
TOTAL	50	50	0	1	1,0204

Elaborado por: Mauricio Yáñez

INTERPRETACIÓN

Dado que el nivel de significación es de 0,05 con 1 grado de libertad tenemos un valor de X^2_t (tabulado) igual a 3,84. Por lo tanto y en base a que el valor de $X^2_c = 1,0204$ es menor que $X^2_t = 3,84$ se acepta la hipótesis nula que dice:

“La incidencia de Babesiosis no presenta variación significativa con relación al sexo del ganado bovino de la parroquia Huigra.”

Es decir que la presencia o ausencia de la enfermedad no depende del sexo de los animales, dicho de otra manera la Babesiosis bovina podría o no afectar tanto a los machos como a las hembras por igual.

CUADRO 13. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DE X^2 (Raza)

Frecuencia Observada.

Raza	Positivos	Negativos	Total
Mestizos	0	42	42
Mejorados	1	7	8
Total	1	49	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Frecuencia Esperada.

Raza	Positivos	Negativos	Total
Mestizos	0,84	41,16	42
Mejorados	0,16	7,84	8
Total	1	49	50

Elaborado por: Mauricio Yáñez

Chi Cuadrado.

Raza	o	e	o-e	(o-e) ²	(o-e) ² /e
Mestizos POSITIVOS	0	0,84	-0,84	0,7056	0,84
Mestizos NEGATIVOS	42	41,16	0,84	0,7056	0,01714286
Mejorados POSITIVOS	1	0,16	0,84	0,7056	4,41
Mejorados NEGATIVOS	7	7,84	-0,84	0,7056	0,09
TOTAL	50	50	3,5527E-15	2,8224	5,35714286

Elaborado por: Mauricio Yáñez

INTERPRETACIÓN

Dado que el nivel de significación es de 0,05 con 1 grado de libertad se obtiene un valor de X^2_t (tabulado) igual a 3,84. Por consiguiente si el valor de $X^2_c = 5,3571$ es mayor que $X^2_t = 3,84$ se acepta la hipótesis alterna que dice:

“La incidencia de Babesiosis si presenta variación en relación a la raza del ganado bovino de la parroquia Huigra.”

Esto significa que sobre la base de la evidencia muestral recopilada, y utilizando la prueba de hipótesis χ^2 , se concluye que la presencia o ausencia de la enfermedad depende de la raza, en este caso la enfermedad se presentó solo en una muestra bovina de la raza Holstein.

Sin embargo es importante resaltar que este resultado no es del todo confiable debido a que se trata de un solo caso positivo para Babesiosis, lo que ameritaría una investigación más profunda sobre el tema.

4.4. DISCUSIÓN

Para realizar el diagnóstico se utilizó la técnica de microscopía de frotis sanguíneo con tinción Giemsa.

4.4.1. Microscopía de frotis sanguíneo

En los frotis sanguíneos se pudo identificar *A. marginale* y *A. centrale*, que aparecieron dentro de los glóbulos rojos como cuerpos densos y redondeados de 0.3-1.0 micras de diámetro, la mayor parte de ellos situados en la zona marginal del glóbulo rojo o en su proximidad, en tanto que *A. centrale* se ubica en la zona central del mismo. Mediante la tinción de los frotis sanguíneos con el colorante Giemsa se consideró como positivas a *A. marginale* aquellas muestras que presentaban corpúsculos puntiformes en la periferia de los glóbulos rojos teñidos de azul púrpura y como positivas a *A. centrale* a las muestras en forma de corpúsculos densos en el centro del glóbulo teñidos de la misma forma anterior.

En un trabajo realizado por Benítez (2003), se reporta que *A. marginale* adquiere una tonalidad azul y algo levemente rojiza con este colorante y morfológicamente se observan de formas esféricas, ubicados en el margen de los eritrocitos.

En el caso de la Babesiosis se consideró como positivas a *B. bigemina* a las muestras que presentaban un par de corpúsculos en forma de pera, unidos en ángulo agudo dentro del eritrocito maduro, miden entre 4 y 5 micras de longitud, por 2 a 3 micras de diámetro.

Pueden aparecer formas redondeadas, ovaladas o irregulares, según la fase de desarrollo del parásito en los hematíes.

El presente estudio reveló que de los 50 animales muestreados el 98% (49/50) fueron positivos a Anaplasmosis (*A. marginale* – *centrale*) y el 2% (1/50) fueron positivos a Babesiosis (*B. bigemina*) por la técnica de microscopía de frotis sanguíneo. Según estudios realizados en otros sectores del país relacionados con la determinación de la incidencia de Anaplasmosis en hatos ganaderos mediante esta técnica se evidenció que las cifras reportadas son inferiores a la determinada en este estudio.

En cuanto a la edad de los bovinos, las diferencias observadas no tuvieron una significancia estadística, lo que demuestra que la infección con Anaplasmosis y Babesiosis es independiente del parámetro edad. Para Benítez (2003) y Arreaga (2004) todos los animales están predispuestos a la infección sin importar la edad, sin embargo en el trabajo realizado por Villafuerte (2001), la susceptibilidad de los bovinos a Anaplasma tiende a estar asociado con la edad, determinando que a mayor edad, los animales son más propensos. Con relación al sexo, tampoco se observaron diferencias significativas indicando que la presencia o ausencia de estas enfermedades no depende del sexo del ganado bovino. En el Ecuador, tradicionalmente los animales machos son destinados a la producción de carne por lo que son llevados en mayor proporción al faenamiento.

Según Arreaga (2004) en un estudio realizado en haciendas de la provincia del Guayas en animales de doble propósito determinó una prevalencia de Anaplasmosis de 1,3% en machos y 7,7% en hembras, por otra parte Villamil(2005) reportó prevalencias en machos y hembras de 62% y 65,9% respectivamente, indicando que no existen diferencias estadísticas.

En cuanto a la raza, si se observaron diferencias significativas indicando que la infección con Anaplasmosis y Babesiosis en los bovinos si depende de este parámetro.

Consideraciones generales sobre la edad, sexo y raza de los bovinos

En general el ganado puede contraer Anaplasmosis a cualquier edad, aunque la edad, constituye el determinante de la gravedad de la enfermedad, es decir la mortalidad y severidad aumentan con la misma. Los terneros de madres inmunes reciben protección especial del calostro que impide la Anaplasmosis, esta protección dura aproximadamente 3 meses y en la mayoría de los casos, es seguido por una resistencia de la edad, que dura hasta la edad de 9 a 12 meses, (Kocan et al. 2000).

Lo que se ha demostrado mediante PCR es que animales menores de 3 meses son portadores de la rickettsia aun cuando no presentan signos clínicos, los mecanismos que evitan la presentación de los signos clínicos se desconocen, (Cossio-Bayúgar et al. 1997).

El ganado entre 6 meses y tres años comienza a incrementar el padecimiento y ocurren más muertes con el avance de la edad, (Corona 2004).

La Anaplasmosis no está influenciada por el sexo, según Rodríguez et al. (2003), la resistencia en relación al sexo se ha reportado más en virtud del daño que la enfermedad ocasiona en sementales los cuales pierden su capacidad para reproducirse, que en términos de verdadera resistencia de un sexo sobre otro a la Anaplasmosis.

Madruga et al. (2000), también determinó que la prevalencia de anticuerpos contra *A. marginale* es independiente de la raza del bovino, y que después de cuatro meses, es independientemente de la edad. En un estudio realizado por Birdane et al. (2006) se observó que las infecciones clínicas se asociaron significativamente con la edad, los resultados muestran que el ganado de todas las edades (<9 meses, 9-12 meses, 1-2, 2-3, 3-4, >4 años), con excepción de 9-12 meses, está infectado con *A. marginale*. Sin embargo, la gravedad de la enfermedad y el porcentaje de muertes aumenta con la edad.

Esta investigación representó a nivel personal un gran aporte para mi formación profesional, ya que además de ganar experiencia me permitió encontrar respuestas sobre la situación actual de los campesinos de este sector que no es muy diferente a otros sectores del País y de nuestra Latinoamérica. La pobreza, plasmada en muchos productores agropecuarios a los que conocí durante esta investigación, es el resultado de largos y desalentadores años de espera por la ayuda de los gobiernos de turno. Este factor ha sido determinante en la producción agropecuaria de la parroquia Huigra, ya que sin un debido asesoramiento y en ausencia de proyectos de desarrollo diseñados para mejorar la productividad de estas zonas, los ganaderos han tenido que luchar por si solos adoptando por ejemplo métodos irrisorios de control contra enfermedades de las que poco o nada conocen.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, he concluido que de las dos enfermedades en estudio la Anaplasmosis es la patología de mayor impacto en la producción del ganado vacuno y por lo tanto en la economía de la parroquia Huigra, a partir de estos antecedentes la investigación cobra mayor importancia, ya que ahora se sabe a qué se enfrenta realmente este sector y desde este punto de vista he podido dilucidar ciertas dudas sobre el tema, permitiéndome adoptar medidas concretas con la finalidad de cambiar la realidad del sector. Modestamente después de realizar este estudio he asumido la responsabilidad de proponer y desarrollar alternativas de solución para contrarrestar el problema principal de la ganadería local, para lo cual propondré inmediatamente medidas como:

- Aplicación de un quimioterapéutico como el aceturato de diminaceno en dosis de 3-5 mg/kg de peso vivo, vía intramuscular, amicarbalida en dosis de 5-10 mg/kg vía IM, imidocarb a dosis de 1-3 mg/kg vía IM o SC.
- Introducción de razas de ganado más resistentes (razas cebuinas).

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de la técnica de microscopía de frotis sanguíneos con tinción Giemsa, se determinó que la incidencia de las patologías hemáticas que se analizaron en el ganado bovino de la parroquia Huigra presentó valores distintos para cada una de ellas, con el 98% para Anaplasmosis y el 2% para Babesiosis.

El ganado bovino de la parroquia Huigra presentó una incidencia de Anaplasmosis más alta en relación a otros estudios de campo que se realizaron en la costa Ecuatoriana cuyas cifras reportadas van desde 6,67% al 65,20%.

No se detectaron diferencias significativas en los valores de incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis determinadas por microscopía de frotis sanguíneo con respecto a la edad y sexo de los animales, por lo cual se debe asumir que estos factores no predisponen o determinan la presencia o ausencia de la enfermedad en el ganado bovino de este sector del país. Por el contrario en cuanto a la raza, si se observaron diferencias significativas indicando que la infección con Anaplasmosis y Babesiosis en los bovinos si depende de este parámetro.

Se concluye entonces que la Anaplasmosis bovina si guarda relación con los bajos índices productivos del ganado bovino en la parroquia Huigra.

En lo que se refiere a los vectores transmisores de estas patologías, se determinó que los de mayor presencia en estas zonas ganaderas fueron los tábanos y las garrapatas cuyas fotografías se incluyen en el anexo 10 y 11. Estos vectores fueron identificados y

debidamente caracterizados con la asesoría del Dr. Jaime Buestán en el Laboratorio de Entomología del INSPI destacándose los siguientes:

Tábanos:

Esenbeckia tigrina

Esenbeckia testaceiventris

Dicladocera macula

Dicladocera clara

Scione trigonophora

Dasybacia schineri

Garrapatas:

Boophilus microplus

La marcada presencia de estos artrópodos se debe a que en la parroquia Huigra no se realizan métodos adecuados de control vectorial y en el caso específico de las garrapatas, es probable que hayan desarrollado resistencia a los productos químicos de uso frecuente en este sector, como son los acaricidas de aspersión (acarex) utilizados por la mayor parte de ganaderos y durante varios años, razón por la cual es necesario cambiar de productos.

5.2. RECOMENDACIONES

Conducir investigaciones similares en otras regiones del país para determinar la situación real de la enfermedad en hatos ganaderos, además de su epizootiología, clínica y vectores biológicos.

Profundizar las investigaciones sobre la capacidad de transmisión de *A. marginale* y *B. bigemina* por vectores mecánicos y biológicos, así como otros factores epizootiológicos asociados con la enfermedad a fin de poder establecer eficaces medidas de control.

Se ha demostrado que el colorante Giemsa puede originar falsos positivos debido a ciertos depósitos de precipitados sobre la células rojas similares a la rickettsia, o falsos negativos, que resultan cuando el porcentaje de glóbulos rojos infectados es muy bajo. También se sabe que esta técnica permite diagnosticar principalmente a los animales en fase aguda (Figueroa y Buening 1995), sin embargo cuando el animal está en la fase crónica no expresa un elevado nivel de parasitemia como para ser detectado por la tinción. Por tal razón mi recomendación es que se realicen nuevos estudios en el que se apliquen técnicas de alta sensibilidad y especificidad como son la PCR y ELISA.

Efectuar campañas de capacitación sobre las enfermedades que más afectan a los bovinos del sector, especialmente en lo que se refiere a la Anaplasmosis y Babesiosis (diagnóstico, manejo y tratamiento), dirigida a los ganaderos de la parroquia Huigra, con la finalidad de reducir los efectos de estas entidades.

Realizar nuevos estudios sobre la incidencia vectorial en el que se determinen de igual manera las épocas del año donde existe mayor presencia de estos vectores con el fin de tomar medidas de control afines al caso.

Establecer medidas de control contra moscas hematófagas principalmente *Tabanus sp* mediante la aplicación de productos químicos a través de baños de inmersión o aspersion sobre los animales (Piretroides y Organofosforados).

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TEMA

Implementación de medidas de control para mitigar los efectos de la Anaplasmosis en el ganado bovino de la parroquia Huigra.

Beneficiarios:

Ganaderos de la parroquia Huigra.

Localización Geográfica:

Cantón Alausí, provincia de Chimborazo.

6.2. FUNDAMENTACIÓN

Toda entidad pública encargada de atender al sector agropecuario debería contar con estrategias de control Epizootiológico, diseñadas para prevenir la aparición de focos infecciosos que a la postre podrían convertirse en problemas globales y permitir de este modo el cumplimiento de las metas y objetivos de los ganaderos del sector, los representantes de estas entidades son consientes que en muchos sectores rurales no se ha implementado un Plan destinado a controlar las patologías de mayor trascendencia en los animales, lo que genera efectos negativos para los ganaderos de estas zonas del país ya que no olvidemos que los recursos generados por la actividad pecuaria representan una fuente de ingreso importante para estos pobladores.

Como resultado de la investigación titulada “Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en el ganado bovino de los ganaderos de la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo” se concluyó que la mayoría de los bovinos del sector se encuentran infectados con Anaplasmosis y casi no se observaron casos de Babesiosis, razón por la cual se requieren acciones concretas para mitigar los efectos de la primera enfermedad.

En la investigación anteriormente citada no se detectaron diferencias significativas en los valores de incidencia de Anaplasmosis con respecto a la edad y sexo de los animales es decir la enfermedad puede atacar a los bovinos independientemente de estas características, esto da como resultado parámetros productivos deficientes en el ganado bovino y se requiere de la aplicación urgente de medidas adecuadas para controlar esta enfermedad.

Esta investigación presenta una propuesta de instalación y mejoramiento del control de la Anaplasmosis caracterizada por mermar la producción del ganado bovino, de mejorar otras prácticas y procedimientos relacionados con el tema, con la finalidad de realizar un mejor manejo zootécnico, sanitario y de bioseguridad a favor de los animales de esta región del país, con ello se pretende generar un ambiente propicio para la vinculación de las entidades públicas del caso en función de la superación de los ganaderos del sector.

La propuesta de implementar medidas de control direccionadas a mitigar los efectos de la Anaplasmosis es una herramienta de ayuda al desarrollo productivo del ganado bovino y por lo tanto al desarrollo económico de los ganaderos de toda la parroquia.

En conclusión el realizar la investigación que determinó la incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis bovina, ha permitido desarrollar mecanismos de control epizootiológicos que la parroquia Huigra requiere para la seguridad sanitaria y económica de sus comunidades dentro de los principios de igualdad, eficiencia, economía y conservación del medio ambiente.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. Objetivo General

Implementar un Plan de medidas de control para mitigar los efectos de la Anaplasmosis en el ganado bovino de la parroquia Huigra.

6.3.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar programas de capacitación dirigidos a los ganaderos del sector sobre tratamientos alternativos y el uso apropiado de productos químicos en el Control de la Garrapata con el fin de garantizar una producción limpia de proteína de origen animal para el consumo humano.
- Aplicar métodos de control de garrapatas y tábanos.
- Implementar programas de desparasitación periódica de ectoparásitos en todos los animales nuevos que ingresen a los hatos ganaderos.
- Establecer como medida de control en cada comunidad, la realización de pruebas serológicas antes de la movilización de animales.
- Aplicar una antibioterapia específica contra la Anaplasmosis bovina en todos los animales infectados.
- Aplicar métodos Inmunoproliféricos para prevenir al ganado bovino de la acción patógena de la Anaplasmosis.

6.4. JUSTIFICACIÓN

El proponer y aplicar medidas eficaces de control dirigidas a erradicar en la medida de lo posible los efectos de la Anaplasmosis en el ganado bovino de la parroquia Huigra y sus alrededores, reflejará la preocupación y predisposición de los profesionales especializados en el campo Veterinario por resolver los problemas de mayor trascendencia en el sector

ganadero de tal forma que sea posible el logro y cumplimiento de las metas y objetivos planteados por este sector del país que es eminentemente agropecuario. El objetivo principal es asegurar la eficacia y eficiencia de todas las operaciones que se llevaran a cabo para lograr un control realmente satisfactorio de esta patología.

Este proyecto se ha diseñado con la finalidad de mejorar la producción ganadera del sector en busca de una mejor vida para los habitantes de las comunidades de esta parroquia, para su efecto es necesario garantizar no solo eficiencia y eficacia en sus diferentes actividades sino también una correcta evaluación y seguimiento del mismo, será necesario evaluarlo de manera adecuada con el fin de asegurar que el control provea una seguridad razonable, teniendo en cuenta la existencia de ciertas limitaciones.

Es responsabilidad de las autoridades de la parroquia Huigra y de quienes hemos tenido la oportunidad de prepararnos en el campo de la Medicina Veterinaria, atender las necesidades insatisfechas de este sector de la sociedad, en función de esto debemos luchar de manera conjunta en la búsqueda de un contexto caracterizado por propiciar el desarrollo sustentable de sus integrantes y para ello es muy importante contar con un plan de medidas eficaces de control de las principales patologías que afectan a grandes y pequeñas especies de un manera idónea y eficiente, acciones que en un momento determinado anhelamos se constituyan en una cultura de control de estas enfermedades por parte de las autoridades y de los ganaderos del sector, al igual que la revisión, evaluación y actualización periódica de este proyecto para mantenerlo en un nivel adecuado.

Se hace necesario también la evaluación del plan de medidas de control epizootiológicas para verificar si se cumplen con todas las actividades planteadas en el mismo, ya que se podrían pasar por alto ciertas cosas que a la postre serían determinantes en el logro de los objetivos planteados o para determinar si es necesario reforzar los controles ya implementados, o se requiera directamente su reemplazo debido a su ineficacia o por que resultan inaplicables.

Es por esta razón que creemos es muy necesario llevar a cabo un plan constituido por medidas de control que aporten al desarrollo productivo del sector ganadero de la Parroquia Huigra que nos permita también cumplir con lo establecido en el mismo y realizarlo optimizando todo tipo de recursos, cumpliéndose con el principal objetivo de la Medicina Veterinaria que es salvaguardar el bienestar animal y por medio de este importante hecho también beneficiar la SALUD PÚBLICA brindando un servicio de calidad de manera eficiente y eficaz.

6.5. MANEJO TÉCNICO

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio que se efectuaron en la investigación titulada “Determinación de la incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo”, los cuales demostraron que la incidencia de Anaplasmosis en este sector del país es notablemente alta, el presente trabajo esta direccionado a realizar todos los esfuerzos que sean necesarios para contrarrestar los efectos negativos de esta patología a fin de optimizar los parámetros productivos del ganado bovino mejorando también los ingresos per cápita de los productores agropecuarios del sector.

Por consiguiente y debido a los resultados del análisis estadístico efectuado en el estudio anteriormente citado, se ha decidido que las medidas de control serán aplicables para todos los bovinos no solo de esta parroquia sino también de sus alrededores con la finalidad de optimizar los resultados de esta propuesta.

6.5.1. Programas de capacitación sobre tratamientos alternativos y el uso apropiado de productos químicos en el Control de la Garrapata.

Se prepararán y ejecutarán charlas de capacitación para los ganaderos en cada una de las comunidades de Huigra, en las que se tratarán temas muy importantes como:

- Control Biológico de garrapatas mediante el uso de depredadores, bacterias, hormigas parasitoides, nematodos y hongos entomopatógenos.
- Tratamiento con aretes y collares impregnados: Son dispositivos elaborados por lo regular a base de plástico o PVC los cuales contienen el pesticida impregnado y su eliminación es paulatina y sostenida, a partir del sitio de aplicación alcanzan todo el cuerpo del animal.
- Prácticas tradicionales en salud animal caracterizadas por el uso de infusiones de hojas de tabaco como tratamiento alternativo para reducir la infestación de ectoparásitos.
- Principales problemas a los que se enfrenta el combate químico de las garrapatas.

6.5.2. Métodos de control de garrapatas

6.5.2.1. Control químico

El método más eficiente para el control de garrapatas es la utilización de productos químicos a una frecuencia de tratamientos variables dependiendo del nivel de infestación de los animales. Entre los productos químicos que se pueden usar tenemos a la familia de los carbamatos, organoclorados, organofosforados (OF), piretroides sintéticos (PS), amidinas, inhibidores de la regulación del crecimiento (IGR), endectocidas y recientemente las fenilpirazolonas.

En este caso no se utilizarán Amidinas como el Amitraz (Acarex) ya que es el producto que más se ha usado durante los últimos tiempos en este sector y es probable que los bovinos ya hayan desarrollado resistencia a este principio activo por lo que es necesario cambiar de producto.

En virtud de esto se emplearán endectocidas como la Ivermectina al 1% a una dosis de 0,2 mg/Kg de peso vivo (SC). Es recomendable que este tratamiento sea implementado solo

durante un año para evitar resistencia en los animales y así poder optimizar el control de estos vectores.

6.5.2.2. Rotación de garrapaticidas

Se trata de la aplicación alternada en el tiempo de dos o más compuestos, de modo que cada individuo de la población parasitaria es sólo expuesto a un compuesto a la vez, pero la población experimenta una exposición múltiple en el tiempo. Para disminuir los riesgos de selección de individuos resistentes, sería necesario un garrapaticida con la persistencia suficiente para erradicar una o dos generaciones de garrapatas y luego tener la capacidad de declinar su eficacia rápidamente.

Actualmente no se conoce el tiempo exacto en que un garrapaticida debe ser reemplazado por otro de distinta familia. Sin embargo en términos prácticos se recomienda cambiar el producto cada año o año y medio. En función de esto, una vez que se cumpla el año de tratamiento con Ivermectina será reemplazado por una combinación de garrapaticidas como estrategia para el manejo de la resistencia. En este caso se utilizará Flumetrina+Cyflutrina a una dosis de 10 ml por cada 100 kg de peso.

6.5.2.3. Introducción de razas de bovinos resistentes

Este método se basa en la utilización de razas que muestran más resistencia a las garrapatas. En términos generales se puede definir como la aptitud del huésped para imponer limitaciones sobre el parásito en cualquier etapa de su relación. Desde hace poco más de medio siglo se sabe que el ganado *Bos indicus* es más resistente a las garrapatas que el ganado *Bos taurus*, esto debido tanto por sus características fenotípicas como por su capacidad de desarrollar una respuesta inmune más eficiente después de una primera infestación, (Parra et al. 1999).

Por consiguiente la idea es lograr un aumento de sangre *Bos indicus* en cruza de ganado con el fin de aumentar su resistencia a las garrapatas, pero considerando también que esto implica algunas limitantes productivas.

Este tipo de alternativa es altamente efectiva, pero de largo plazo y elevado costo, e implica el involucramiento de instancias oficiales, técnicas y financieras que colaboren para lograr una organización sectorial planeada a nivel parroquial o nacional. Esta alternativa también puede ser adoptada por algunos productores en forma individual o en uniones de productores que tengan los medios para lograrla.

6.5.2.4. Control cultural

Este tipo de control se ubica fuera del hospedero y está estrechamente relacionado con las prácticas culturales de los cultivos que en el caso de la ganadería son las prácticas relacionadas con el mantenimiento de potreros e involucra actividades tales como: quema controlada, remoción de maleza y subsuelo, descanso y rotación de potreros, y modificación o manipulación del hábitat, que son actividades que afectan adversamente al desarrollo de las garrapatas por el efecto que se produce sobre el micro y el meso clima lo que ocasiona desbalances en el micro hábitat de *B. microplus* y por ende un efecto negativo en su dinámica poblacional, (Carles 1991). El mayor efecto es sobre la fase de vida libre y su valor radica en que es un método de lucha limpio, completamente ecológico (Barre 1988) y por lo tanto brinda apoyo a la sustentabilidad de la ganadería del país.

6.5.2.4.1. Pastoreo Rotacional de Potreros

El pastoreo rotacional intensivo consiste en pastorear un área determinada en un período de tiempo relativamente corto, antes de que los animales sean cambiados a una nueva área. Involucra el uso de períodos cortos de pastoreo intensivo (una alta presión animal) con períodos largos de descanso donde la pradera se recupera.

Es otro método empleado para controlar las poblaciones de garrapatas. En la rotación y descanso de potreros el fundamento radica en realizar descansos obligados de las praderas con la finalidad de presionar a las garrapatas en su etapa de vida libre al impedir o retardar que como larvas activas encuentren a su hospedero para que mueran por hambre y deshidratación.

La rotación y descanso de potreros es efectivo principalmente contra garrapatas de un solo hospedero, en este caso *B. microplus*, que por ser de ciclo directo no busca otros hospederos alternos al hospedero natural, a menos que sea muy presionada.

Investigaciones realizadas en Colombia determinan que la supervivencia larvaria de la garrapata fluctúa entre 30 y 60 días promedio, resultados que permiten recomendar un manejo rotacional de potreros con periodos de descanso no menos de 30 días, siendo el ideal de 45 días, (Parra et al. 1999).

6.5.2.4.2. Quema controlada

El fuego afectara directamente a las garrapatas por la exposición que sufren a las altas temperaturas los estados de larvas, las hembras adultas y los huevos. Indirectamente tiene un efecto por la destrucción de la capa de vegetación que le sirve de protección a las garrapatas.

6.5.2.5. Vacunas

En relación a este tema se pretende poner en práctica el uso de una vacuna heteróloga (GAVAC), la cual fue usada en otros Países como Argentina, Brasil y Uruguay. Esta vacuna debe ser aplicada vía intramuscular 2 mL en la región de la nuca en las semanas 0,

4 y 7 como primovacunación, la misma que nos dará una buena respuesta inmune, revacunando cada 6 meses.

6.5.3. Control de tábanos

Los productos químicos usados principalmente para el control de moscas hematófagas son la familia de los Piretroides (inmersión, aspersion o “pour on”) y Organofosforados (inmersión o aspersion). Estos deben de aplicarse de forma integral para el control tanto de garrapatas como de moscas. La frecuencia de aplicación debe ser casi exclusivamente cuando haya presencia de moscas y debe ser en la época de lluvias.

Para tomar la decisión del uso de mosquicidas, debe de basarse en el número de garrapatas presentes y en relación al número de moscas (calculado) que parasitan a los bovinos. En el caso de las moscas del género *Tabanus*, el tratamiento debe ser frecuente cuando los bovinos pastoreen en montes o cerca de ellos.

6.5.4. Desparasitación periódica contra ectoparásitos aplicable a todos los animales nuevos que ingresen a los hatos ganaderos y ferias.

Esta medida deberá aplicarse de manera estricta a todos los animales procedentes de sectores o regiones que no correspondan a la parroquia Huigra. Para el efecto se utilizaran Endectocidas como la Ivermectina o sus derivados.

En este caso se deberá prestar principal atención a los animales que lleguen a las ferias ganaderas procedentes no solo de los sectores aledaños sino también de otras ferias más concurridas y que son los sitios donde generalmente los ganaderos de esta parroquia adquieren sus nuevos animales.

En esta etapa del proyecto se desarrollara una campaña de desparasitación que no solo incluya ectoparásitos sino también parásitos gastrointestinales y para su efecto se utilizara Albendazol a una dosis de 5-10mg/Kg de peso vivo (VO) (DU).

6.5.5. Aplicación de Pruebas serológicas

El método que se empleará y que ha demostrado tener una alta sensibilidad en la detección de los animales portadores es la prueba de ELISA. La reacción cruzada entre *Anaplasma spp* puede complicar la interpretación de las pruebas serológicas. Sin embargo, la prueba de ELISA tiene la mayor especificidad, con una reacción cruzada bien descrita solo entre *A. marginale* y *A. centrale*.

6.5.6. Control terapéutico de la Anaplasmosis

A pesar de la severidad de las pérdidas y de la amplia distribución de la enfermedad, no se ha logrado el control de esta, sobre una base sostenible; hasta la fecha no se cuenta con un procedimiento efectivo para el control en muchas áreas, a pesar del incremento de los portadores, animales susceptibles, vectores de transmisión y de las cuantiosas pérdidas económicas que provoca. Por consiguiente es necesario trabajar en paralelo con las distintas medidas de control que se han establecido previamente.

El control terapéutico de los animales se lo realizará a base de Tetraciclinas y será aplicable a todos los bovinos de la parroquia Huigra que den positivos en los análisis de Laboratorio:

- Clortetraciclina
- Tetraciclina
- Oxitetraciclina

En función de esto, se utilizara Oxitetraciclina administrada en dosis de 6 a 10 mg/Kg de peso vivo (IM), durante 3 días consecutivos. Antes de aplicar los medicamentos se deberá establecer el peso de los animales y para su efecto se usará una cinta bovino métrica que ayudará a determinar el peso correcto de los animales y así poder administrar la dosis terapéutica que corresponda sin exceder la misma.

También se puede aplicar otros quimioterápicos tales como:

- Aceturato de diminaceno en dosis de 3-5 mg/kg de peso vivo, vía IM.
- Amicarbalida en dosis de 5-10 mg/kg vía IM.
- Imidocarb a dosis de 1-3 mg/kg vía IM o SC.

6.5.7. Métodos Inmunoprolácticos

Uno de los métodos de control más eficaces contra la Anaplasmosis es la vacunación. Así, Theiler (1910) utilizó la vacunación con *A. centrale* para reducir la gravedad de la infección por *A. marginale* y este método aún se usa en muchos países. En este trabajo también se propone la aplicación de un programa de vacunación contra la Anaplasmosis bovina, el mismo que se aplicará como medida preventiva a todos los animales de las zonas aledañas que se consideren potencialmente susceptibles de padecer esta afección.

Para el efecto también se elaborará y ejecutará un cronograma de vacunación que se llevara a cabo en cada una de las comunidades de la Parroquia Huigra, en las que se aplicaría la vacuna ANABASAN (una sola dosis) elaborada y probada en el hermano País de Colombia en donde se concluyó tras un estudio realizado en grupos de animales con diferentes edades, razas y sexo, localizados en dos regiones del país: Sabana de Bogotá y Magdalena Medio, que es cien por ciento efectiva, la leche y la carne de los animales vacunados, no presentan riesgo alguno para el consumo humano y lo más importante no contamina el medio ambiente.

La vacunación contempla el uso de cepas vivas atenuadas sean de *A. marginale* o *A. centrale*, considerada estas últimas como de menor virulencia. La vacunación con este tipo de cepas, particularmente las de *A. centrale*, aunque es muy exitosa, dependerá en gran medida de una supervisión estricta por parte de las autoridades locales y de los médicos veterinarios vinculados al proyecto. El uso de agentes vivos conlleva también el riesgo de transmisión de otros patógenos que pueden traer graves consecuencias a programas de control y/o erradicación a nivel nacional, (Rodríguez et al. 2003).

Cuadro 13. Calendario de Vacunación.

COMUNIDADES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Pajón	XX					
Nueva Esperanza	XX					
Chuplicay		XX				
Sulchán		XX				
San Roque			X			
Remigón			X			
Pangal			X			
Sigsipamba			X			
Pasán				X		
Cochapamba				X		
Lize				X		
Namza Grande				X		
Namza Chico						
Pintohuaico					X	
Llimancay					X	
Lugmas					XX	
Hangas						
El Cuello						
Tilange						XX
San José						XX

Elaborado por: Mauricio Yánez

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, V; Obregón, M; Arguedas, M; Bonilla, R. 2001. Determinación de la eficacia de hongos entomopatógenos en el control de *Boophilus microplus*. Fase in vitro. Memoria del I Encuentro Mesoamericano y del Caribe y III Encuentro Costarricense de Agricultores Experimentadores e Investigadores en Producción Orgánica. 90-91p.

Alfaro, C; Toro, M; García, F; Valle, A. 1998. Epidemiología de la Anaplasmosis bovina en el estado Monagas. Asociación con factores extrínsecos e intrínsecos del hospedador (en línea). Consultado el 15 de diciembre del 2012. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/VeterinariaTropical/vt2301/texto/calfaro.htm

Alonso, M; Fadrada, M; Blandino, T; Gómez, E; Baudín, C. 1991. Atenuación de una cepa cubana de *Babesia bovis* con fines Inmunoprolifáticos. Revista Salud Animal 13(1): 81-88.

Arreaga, K. 2004. Determinación de la prevalencia de Anaplasmosis en el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), Provincia del Guayas. Tesis de Grado Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria del Ecuador. 60p.

Basco, PI; Carballedo, AD; Cota, SC; Olmeda, AS; Valcárcel, F. 2008. Estudio de control biológico de garrapatas en la finca “La Garganta”. RCCV. 2(2).

Benavides, E; Vizcaino, O; Britto, C; Romero, A y Rubio, A. 2000. Attenuated trivalent vaccine against babesiosis and anaplasmosis in Colombia. Ann. N. Y. Acad. Sci. 916: 613-616.

Benítez W. 2003. Determinación de la presencia de *Anaplasma* en el Ganado Bovino del cantón Jama, Provincia de Manabí. Tesis de Grado. Manabí, Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria. 55p.

Birdane, F; Sevinc, F; Derinbay, O. 2006. *Anaplasma marginale* infections in dairy cattle: clinical disease with high seroprevalence. *Bull Vet Inst Pulawy* 50:467-470.

Blood, DC; Radostits, OM; Henderson, JA. 1988. *Medicina Veterinaria*. Sexta edición en español. Editorial Interamericana S.A de C.V. México. 1411p.

Bradford, PS. 2010. *Medicina Interna de Grandes Animales*. Cuarta edición. Editorial Elsevier Mosby. Barcelona. España. 1813 p.

Callaú, CM. 2002. Detección de anticuerpos para diagnóstico de *Anaplasma marginale* en bovinos. Tesis de Grado. Santa Cruz, Bolivia, U.A.G.R.M, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 50 p.

Cantó, GJ; Álvarez, JA; Rojas, EE; Ramos, JA; Mosqueda, J; Vega, CA; Figueroa, JV. 2003. Protección contra Babesiosis bovina con una vacuna mixta de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* derivada de cultivo in vitro bajo una confrontación de campo. *Red de revistas científicas Redalyc* 34(4): 323-332.

Cordero del Campillón. 1993. *Parasitología Veterinaria*. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. México DF, México. 182-191-303-366 p.

Corona, B; Camacho, M; González, M; Martínez, S. 2001. Clonaje del gen *msp1b* de *Anaplasma marginale* en un vector de expresión eucariota. *Revista Salud Animal* 23(1): 69-72.

Corona, B; Rodríguez, M; Martínez, S. 2004. Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 6(4): 1-27.

Corona, B. 2004. Utilización del gen *msp5* y de la proteína MSP5 recombinante del aislamiento Habana de *Anaplasma marginale* en la detección de la Anaplasmosis bovina subclínica. Tesis en opción al grado de doctor en ciencias veterinarias. Habana, Cuba, Universidad Agraria de la Habana. 258 p.

Corona, B. 2004. Utilización del gen *msp5* y de la proteína MSP5 recombinante del aislamiento Habana de *Anaplasma marginale* en la detección de la Anaplasmosis bovina subclínica. Tesis en opción al grado de doctor en ciencias veterinarias. Habana, Cuba, Universidad Agraria de la Habana. 258 p.

Cossio-Bayúgar, R; Rodríguez, S; García, M; Garica, D y Aboytes-Torres, R. 1997. Bovine Anaplasmosis prevalence in northern Veracruz state, México. Pre. Vet. Med. 32: 165-170.

Díaz, D; Valera, Z; Andrade, E; de, Parra, O; Escalona, F; Ramírez, R. 2003. Prevalencia de *Anaplasma marginale* en Bovinos del sector La Piñata, Municipio La Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia 13(3):193-198.

Díaz, D; Valera, Z; De Andrade, E; Parra, O; Escalona, F; Ramírez, R. 2003. Prevalencia de *Anaplasma marginale* en bovinos del sector La Piñata, Municipio La Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. Revista Científica. FCV-LUZ. 13(3):193-198.

Eleizalde, M; Caballero, H; Reyna-Bello, A. 2007. Evaluación y mejoramiento del ensayo inmunoenzimático (ELISA) para el diagnóstico de la Anaplasmosis Bovina, utilizando laMSP5 recombinante como antígeno. Revista Científica, FCV-LUZ 17(4): 349-356.

Fuentes, V. 1987. Farmacología y terapéutica Veterinarias. Primera edición. Nueva editorial Interamericana. México DF, México. 218-219p.

Flores, A. 2006. VIRBAC Al día: Hemoparasitosis Bovina (en línea). Consultado el 17 de marzo del 2011. Disponible en <http://www.webveterinaria.com/virbac/news4/hemoparasitosis.pdf>

Furlong, J; Souza, JR; Azevedo, MC. 2003. Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras. Comunicado Técnico 36. Juiz de Fora, MG, Brasil. 25p.

González, JR; Meléndez, RD. 2007. Seroprevalencia de la Tripanosomiasis y Anaplasmosis Bovina en el Municipio Juan José Mora del Estado Carabobo, Venezuela, Mediante la Técnica de Elisa. Revista Científica Maracaibo 17(5): s.p.

Guglielmone, A. 1995. Epidemiology of Babesiosis and Anaplasmosis in South and Central America. Rev. Científica Vet. Parasitol. 57:109-119.

Herrera, M; Soto, A; Urrego, V; Rivera, G; Zapata, M; Ríos, L. 2008. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del bajo Cauca y alto San Jorge, 2000-2005. Rev.MVZ Córdoba 13(3): s.p.

Kieser, S; Eriks, I; Palmer, G. 1990. Cyclic rickettsemia during persistent *Anaplasma marginale* infection of cattle. Infect. Immun. 58:1117-1119.

Kocan, K; De la Fuente, J; Guglielmone, A; Meléndez, R. 2003. Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in Cattle. Journal of Clinical Microbiology 16(4):698–712.

Madruga, C; Marques, A; Leal, C; Carvalho, C; Araújo, F; Kessler, R. 2000. Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay to detect antibodies against *Anaplasma marginale*. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 20(3):109-112.

Mateu, E; Casal, J. 2003. Tamaño de la muestra. *Rev. Epidem. Med. Prev* no.1: 8-14.

Medellín, JA. 2003. Comunidad Virtual de veterinaria.org. (en línea). Consultado el 11 de octubre del 2011. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080803.html>

Mehlhorn, H; Düwel, D; Raether, W. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria. Trad. GRASS Ediciones. Primera edición en español. Bogotá, Colombia. Editorial Presencia Ltda. 436 p.

Morley, RS. 1993. A model for the assessment of animal disease risks associated with the importation of animals and animal products. *Rev scitech* 12(4): 1055-1092.

Organización Panamericana de la Salud. 2003. Salud Veterinaria. Reducción de riesgos, prevención y control de enfermedades (en línea). Consultado el 12 de abril de 2010. Disponible en: <http://www.col.ops-oms.org/prevencion/saludveterinaria.asp>

Palmer, G; McElwain, T.1995. Molecular basis for vaccine development against Anaplasmosis and Babesiosis. *Vet. Parasit.* 57: 233-253.

Palmer, G; Brown, W; Rurangirwa, F. 2000. Antigenic variation in the persistence and transmission of the ehrlichia *Anaplasma marginale*. *Microbes and Infections.* 2:167.

Parra, MH; Peláez, SL; Segura, CF; Arcos, JC; Londoño, A; Díaz, E; Vanegas, MA. 1999. Manejo integrado de garrapatas en bovinos. Serie modular para la capacitación en tecnologías agropecuarias. 2:72-77.

Pérez, JM. 2007. Efecto de diferentes medios biológicos en el control de las garrapatas de bovinos. Tesis para la obtención del título de Maestría en Pastos y Forrajes. Cuba. Ministerio de educación superior. Estación experimental de pastos y forrajes. 60p.

Quijada, T; Jiménez, M; Marchán, V; Araque, C. 2004. Comportamiento poblacional de la garrapata *Amblyomma cajennense* según época y manejo garrapaticida en fincas de bovinos doble propósito de Las Yaguas, estado Lara, Venezuela. Veterinaria Tropical 29-30 (1-2): 7-22.

Quiroz, H. 2002. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Primera edición. Editorial Limusa. 187-198. 702-802p.

Ramírez, G; Domínguez, J; Sierra, E. 1997. La inmunización contra *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* como método de control de la Babesiosis bovina. Rev Biomed 8:240-246.

Rhades, LC. 2005. Tristeza bovina: Babesiosis y Anaplasmosis bovina (en línea). San Salvador. Consultado el 12 dic. 2012. Disponible en http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet-uy/articulos/artic_bov/052/bov052.htm

Ríos, LA; Zapata, R; Reyes, J; Mejía, J; Baena, A. 2010. Estabilidad Enzoótica de Babesiosis bovina en la Región de Puerto Berrío, Colombia (en línea). Maracaibo, Venezuela. Consultado el 10 de Nov. 2012. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-22592010000500006&script=sci_arttext.

Rodríguez-Vivas, RI; Alonso-Díaz, MA; Rodríguez-Arévalo, F; Fragoso-Sánchez, H; Santamaría, V; Rosario-Cruz, R. 2006. Prevalence and potential risk factors for organophosphate and pyrethroid resistance in *Boophilus microplus* ticks on cattle ranches from the state of Yucatan, Mexico. *Veterinary Parasitology*. 335-442.

Rodríguez, R; Torres, J; Ramírez, G; Rosado, J; Aguilar, A, Ojeda, M; Bolio, M. 2011. Manual Técnico: Resistencia de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y nematodos gastrointestinales a la ivermectina en ranchos bovinos de Yucatán, México. Mérida, Yucatán, México. 52p.

Rodríguez-Vivas, R.I; Rodríguez-Arévalo, F; Alonso-Díaz, MA; Fragoso-Sánchez, H; Santamaría, VM; Rosario-Cruz, R. 2006. Amitraz resistance in *Boophilus microplus* ticks in cattle farms from the state of Yucatan, Mexico: prevalence and potential risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*. 75, 280-286.

Rodríguez, R; Cob, LA; Domínguez, J. 2000. Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán (1984-1999). *Rev Biomed* 11:277-282.

Rodríguez, M; Fuente, J; Montero, C; Redondo, R; Méndez, L; Serrano, E; Valdés, M; Matriz, AE; Ramos, E; Canales, M; Lodos, J. 1997. Estrategia para el control de *Boophilus microplus* mediante la inmunización con una vacuna recombinante que contiene el antígeno Bm86. *Revista de Biotecnología Aplicada* 14(2): 122-123.

Rodríguez-Vivas, RI; Rosado, A; Basto G; García ZS; Cruz, R; Fragoso, H. 2006. Manual técnico para el control de garrapatas en el ganado bovino. Yucatán, México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria - Parasitología Veterinaria. 4: 1-36.

Salto, M. 2006. Estandarización de la técnica de PCR en tiempo real para la detección cuantitativa de *Babesia bigemina* en muestras sanguíneas. Tesis para la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. Veracruz, México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. 63p.

Soulsby, EJ. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias. Primera edición en español. D.F. México. Editorial Interamericana, S. A. 823p.

Solorio, JL; Rodríguez, R. 1997. Epidemiología de la Babesiosis bovina. Componentes Epidemiológicos. Rev Biomed 8:37-47.

Suárez, MP; Méndez, LM; Valdez, M; Rossiane, MS; Reis, AJ; Norma, CV; Ascanio, E. 2007. Control de las infestaciones de la garrapata *Rhipicephalus Boophilus microplus* en la ganadería Cubana y en regiones de Latinoamérica con la aplicación del inmunógeno Gavac. Red Electrónica de Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas para América Latina y el Caribe (en línea). Habana, Cuba. Consultado el 10 de Dic del 2012. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/redectopar/redectopar.asp>

Tamasaukas, R y Roa, N. 1991-1992. Epidemiología básica agroecológica de la tripanosomiasis bovina por *T. vivax* en el estado de Guárico, Venezuela. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela 38(1-8):143-165.

Toro, M; Montenegro, S; León, E; López, R; Ristic, M. 1988. Babesiosis bovina: Efecto inmunoprotector de un exoantígeno de *Babesia bovis* (=b argentina) obtenido mediante cultivo in vitro. Veterinaria Tropical 13: 69-82.

Villafuerte, G. 2001. Prevalencia de Anaplasmosis Bovina en el cantón Lomas de Sargentillo. Tesis de Grado. Guayas, Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria del Ecuador. 54p.

Villamil, G. 2005. Determinación de Anaplasma centrale y marginale del Ganado Bovino en las haciendas ganaderas del norte del cantón Chone. Tesis de Grado. Provincia de Manabí, Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria del Ecuador. 50p.

ANEXOS

Anexo N° 1.

ENCUESTAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Datos Informativos

Comunidad:

Sector:

Investigador: Mauricio Yáñez

Fecha:

Objetivo: Conocer la percepción que tienen los ganaderos sobre la Incidencia de Anaplasmosis - Babesiosis y cómo influye la misma en los parámetros productivos del ganado bovino.

Instrucciones: Lea detenidamente y señale la respuesta que usted crea conveniente.

CUESTIONARIO GANADEROS INTERNOS

1.- ¿Cree usted que la Anaplasmosis – Babesiosis son las enfermedades que están influyendo negativamente en el bienestar animal?

- SI
- NO
- NOSE

2.- ¿Cree usted que la susceptibilidad de los bovinos a la transmisión de la Babesiosis varía según el sexo de los animales?

- SI
- NO
- NOSE

3.- ¿En qué grupo etario considera usted que hay mayor incidencia de Anaplasmosis bovina?

- 0 – 12 meses
- 13 – 36 meses
- > 36 meses

4.- ¿Cree usted que la incidencia de Anaplasmosis presente una variación significativa entre machos y hembras?

- SI
- NO
- NOSE

5.- ¿Cree usted que los tábanos y garrapatas están relacionados con la baja producción del ganado bovino?

- SI
- NO
- NOSE

6.- ¿Cree usted que en el sector se cumplen con programas destinados al control de la Anaplasmosis y Babesiosis bovina?

- SIEMPRE
- A VECES
- NUNCA

7.- ¿Qué grupo etario cree usted que es el más susceptible de padecer Babesiosis bovina?:

- 0 – 12 meses
- 12 – 36 meses
- >36 meses

8.- ¿Cree usted que la Babesiosis bovina incide más en las razas puras que en los animales mestizos?

- SI
- NO
- NOSE

Encuesta realizada en la comunidad de Pasán

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Datos Informativos

Comunidad: *Pasán*

Sector: —

Investigador: Mauricio Yáñez

Fecha: *06-08-2012*

Maria Costas

CUESTIONARIO GANADEROS INTERNOS

1.- ¿Cree usted que la Anaplasmosis – Babesiosis influyen negativamente en el bienestar animal?

SI

NO

NOSE

2.- ¿Cree usted que la susceptibilidad de los bovinos a la transmisión de la Babesiosis varía según el sexo de los animales?

SI

NO

NOSE

3.- ¿En qué grupo etario considera usted que hay mayor incidencia de Anaplasmosis bovina?

0 – 12 meses

13 – 36 meses

> 36 meses

4.- ¿Cree usted que la incidencia de Anaplasmosis presente una variación significativa entre machos y hembras?

SI *mas en hembras*

NO

NOSE

5.- ¿Cree usted que los tábanos y garrapatas están relacionados con la baja producción del ganado bovino?

SI

NO

NOSE

6.- ¿Cree usted que en el sector se cumplen con programas destinados al control de la Anaplasmosis y Babesiosis bovina?

SIEMPRE

A VECES

NUNCA

7.- ¿Qué grupo etario cree usted que es el más susceptible de padecer Babesiosis bovina?:

0 – 12 meses

12 – 36 meses

> 36 meses *a todos*

8.- ¿Cree usted que la Babesiosis bovina incide más en las razas puras que en los animales mestizos?

SI

NO

NOSE

ENCUESTAS GANADEROS EXTERNOS

Datos Informativos

Comunidad:

Sector:

Investigador: Mauricio Yáñez

Fecha:

Objetivo: Conocer la percepción que tienen los ganaderos sobre la Incidencia de Anaplasmosis - Babesiosis y cómo influye la misma en los parámetros productivos del ganado bovino.

Instrucciones: Lea detenidamente y señale la respuesta que usted crea conveniente.

1.- ¿Cree usted que la Babesiosis bovina incide notablemente en los bajos índices zootécnicos de la ganadería local?

- SI
- NO
- NOSE

2.- ¿Qué definición le daría usted al control de tábanos en el sector?

- BUENO
- REGULAR
- MALO

3.- ¿Realiza usted baños garrapaticidas en el ganado bovino?

- SI
- NO
- NOSE

4.- ¿Cómo calificaría usted la implementación de un plan para el control de tábanos con el fin de evitar las enfermedades transmitidas por estos vectores?

- BUENO
- REGULAR
- MALO

5.- ¿Cree usted que la Anaplasmosis está vinculada con el retardo en el crecimiento de los bovinos jóvenes?

- SI
- NO
- NOSE

6.- ¿Cree usted que los tábanos y garrapatas afectan más a los bovinos jóvenes?

- SI
- NO
- NOSE

7.- ¿Cree usted que los bovinos mestizos son más resistente al ataque de las garrapatas?

- SI
- NO
- NOSE

8.- ¿Cree usted que los bovinos adultos han desarrollado alguna especie de resistencia a la Anaplasmosis bovina?

- SI
- NO
- NOSE

Encuesta realizada en la comunidad de Pintohuaico

ENCUESTAS GANADEROS EXTERNOS

Datos Informativos

Comunidad: Pintohuaico

Sector: La Cuchrada

Investigador: Mauricio Yáñez

Fecha: 12-07-2012
Holgoloma

1.- ¿Cree usted que la Babesiosis bovina incide notablemente en los bajos índices zootécnicos de la ganadería local?

SI

NO

NOSE

2.- ¿Qué definición le daría usted al control de tábanos en el sector?

BUENO

REGULAR

MALO

3.- ¿Realiza usted baños garrapaticidas en el ganado bovino?

SI

NO

NOSE

4.- ¿Cómo calificaría usted la implementación de un plan para el control de tábanos con el fin de evitar las enfermedades transmitidas por estos vectores?

BUENO

REGULAR

MALO

5.- ¿Cree usted que la Anaplasmosis produce retardo en el crecimiento de los bovinos jóvenes?

SI

NO

NOSE

6.- ¿Cree usted que los tábanos y garrapatas afectan más a los bovinos jóvenes?

SI

NO

NOSE

7.- ¿Cree usted que los bovinos mestizos son más resistente al ataque de las garrapatas?

SI

NO

NOSE

8.- ¿Cree usted que los bovinos adultos han desarrollado alguna especie de resistencia a la Anaplasmosis bovina?

SI

NO

NOSE

Anexo N° 2.

Recolección de información para las encuestas.



Anexo N° 3.

Estudio preliminar para determinar el tamaño de la muestra.

En este estudio realizado en el mes de Agosto del 2012, se tomaron en cuenta 15 fincas y un número total de 190 bovinos que corresponde al 10% de la población total, se obtuvieron los siguientes resultados que determinarían en lo posterior la forma y el tamaño a tomarse de la muestra.

En función de esto se determinó que el 18% de la muestra (50 animales) deberán pertenecer al primer grupo etario (0-12 meses), el 44% al segundo (13-36 meses) y el 38% al tercer grupo etario es decir animales de más de tres años.

Grupo Etario (meses)	N° animales	Porcentaje
0 - 12	34	18%
13 - 36	84	44%
> 36	72	38%
Total	190	100%

En cuanto al sexo, el 49% de la muestra deberá estar representado por bovinos machos y el 51% por hembras.

Sexo	N° animales	Porcentaje
Machos	94	49%
Hembras	96	51%
Total	190	100%

Respecto a la raza, de los 190 bovinos que representaron la muestra estadísticamente establecida, el 84% serán mestizos y el 16% deberán pertenecer a razas mejoradas o denominadas razas puras.

Raza	N° animales	Porcentaje
Mestizos	159	84%
Mejorados	31	16%
Total	190	100%

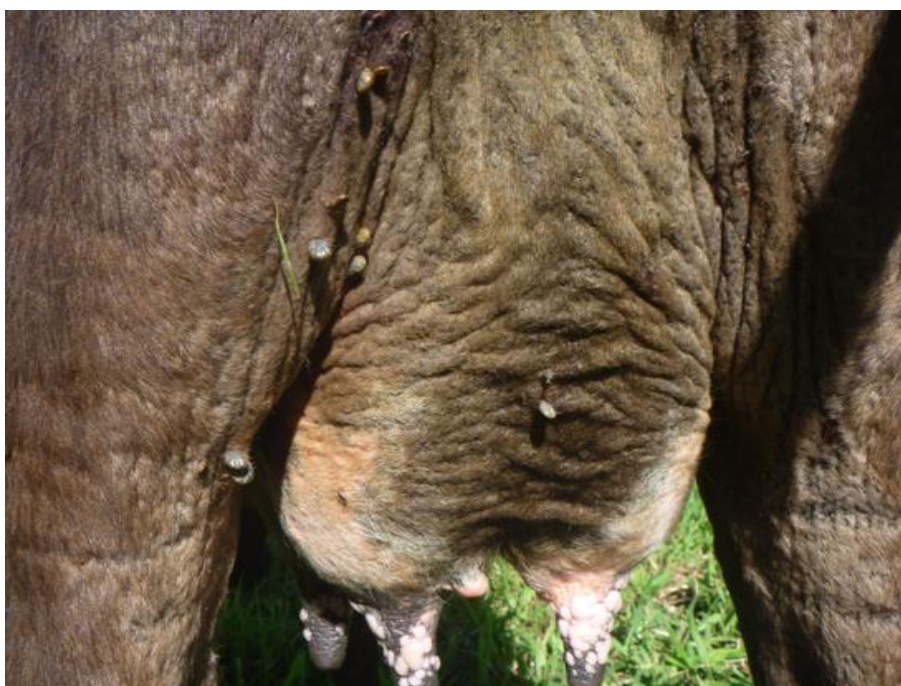
Anexo N° 4.

Fotos de los bovinos utilizados para la toma de las muestras sanguíneas.



Anexo N° 5.

Bovinos infestados con garrapatas del género *Boophilus*.



Anexo N° 6

Cuestionario utilizado en el registro de las muestras.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
 MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Provincia: <i>Chimborazo</i>	Cantón: <i>Añani</i>	
Parroquia: <i>Neigua</i>	Comunidad: <i>Pajón</i>	
Sitio: <i>—</i>	Propietario: <i>Carmelo Gonzal</i>	
Total de animales: <i>15</i>	Identificación del animal: <i>Olycho</i>	
N° animales enfermos: <i>Indeterminado</i>	N° animales muertos: <i>1</i>	
Fecha de recogida: <i>Sep-15-2012</i>	Fecha de envío de las muestras: <i>Sep-15-2012</i>	
Raza: <i>Mestizo</i>	Sexo: <i>Macho</i>	Edad: <i>4 años</i>
Brote: <input checked="" type="checkbox"/>	Sintomatología: <i>leucemia, hipertermia, ictericia, fiebre 42°C, hematuria</i>	
Caso aislado: <input type="checkbox"/>		
Tratamientos (pienso, agua, inyectable): <i>Clorogano</i>		
Estudios: <i>Serología</i>	Practicados en: <i>Sangre (2 muestras)</i>	
Resultados de los estudios: <i>Positivo a Anaplasmosis</i>		
Diagnóstico integral: <i>Anaplasma marginale</i>		
Observaciones: <i>Tratar con Oxitetraciclina 10 mg/Kg de peso vivo c/a IM.</i>		

Anexo N° 7.

Procedimiento utilizado en la toma de las muestras.



Materiales utilizados para la toma de muestras sanguíneas



Desinfección de la zona de extracción sanguínea



Uso de vacutainers con tubos de tapa lila (EDTA) o jeringas



Punción y extracción de sangre

Anexo N° 8.

Trabajos de laboratorio para la identificación de los agentes etiológicos.



Laboratorio de Parasitología



Anexo N° 9.

Resultados de los análisis de laboratorio.

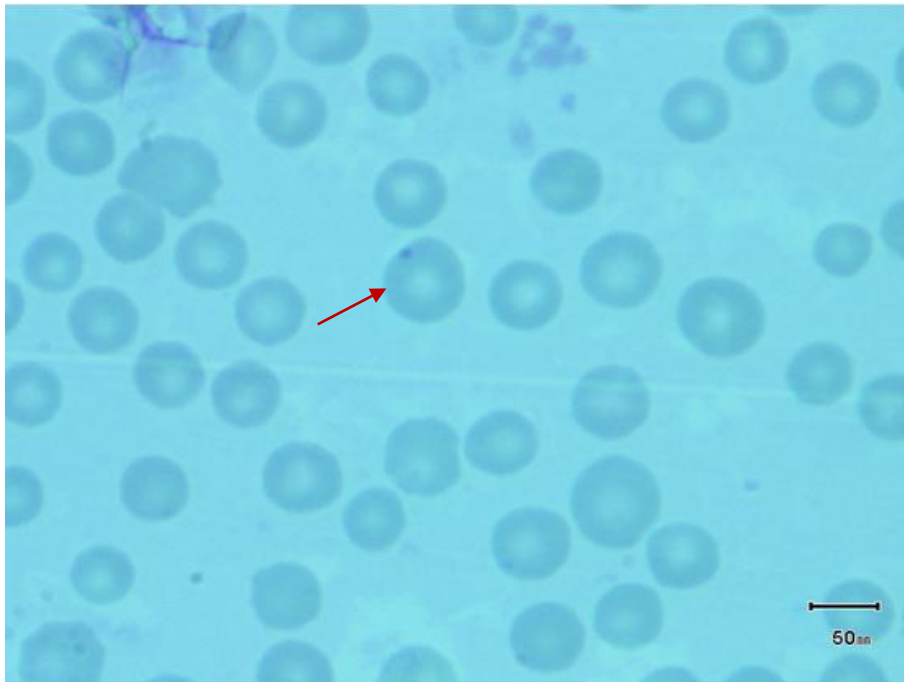
N°	Comunidad	Nombre	Raza	Sexo	Edad	Diagnostico	
						Anaplasmosis	Babesiosis
1	Pajón	Prieto	Mestiza	M	5 años	A. centrale-marginale	Negativo
2	Pajón	Moncho	Mestiza	M	5 meses	A. marginale	Negativo
3	Pajón	Viejita	Mestiza	H	8 años	A. centrale-marginale	Negativo
4	Pajón	Malcriada	Mestiza	H	4 años	A. centrale-marginale	Negativo
5	Pajón	Agucho	Mestiza	M	4 años	A. marginale	Negativo
6	Pajón	Mocha	Holstein	H	8 años	A. marginale-centrale	Negativo
7	Pajón	Negro	Mestiza	M	3 años	A. marginale	Negativo
8	Pajón	Lojana	Mestiza	H	3 años	A. marginale-centrale	Negativo
9	Pajón	Catalina	Mestiza	H	8 años	A. marginale-centrale	Negativo
10	Pajón	Margarita	Mestiza	H	7 años	A. marginale-centrale	Negativo
11	Pajón	Llorona	Mestiza	H	6 meses	A. marginale-centrale	Negativo
12	N. Esperanza	Chino	Brown Swiss	M	4 años	A. marginale-centrale	Negativo
13	N. Esperanza	Dorado	Brown Swiss	M	4 años	A. marginale-centrale	Negativo
14	N. Esperanza	Tony	Mestiza	M	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
15	N. Esperanza	Pinto	Mestiza	M	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
16	N. Esperanza	Cachudo	Mestiza	M	3 años	A. marginale-centrale	Negativo
17	N. Esperanza	Barroso	Mestiza	M	3 años	A. marginale-centrale	Negativo
18	Sulchán	Martina	Mestiza	H	4 años	A. marginale-centrale	Negativo
19	Sulchán	Julia	Mestiza	H	3 años	A. marginale-centrale	Negativo
20	Sulchán	Domingo	Mestiza	M	2 años	A. marginale-centrale	Negativo

21	Sulchán	Marzo	Mestiza	M	16 meses	A. marginale-centrale	Negativo
22	Sulchán	Mochito	Mestiza	M	11 meses	A. marginale	Negativo
23	Sulchán	Coqueta	Mestiza	H	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
24	Pasán	Prieto	Mestiza	M	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
25	Pasán	Primero	Mestiza	M	6 meses	A. marginale-centrale	Negativo
26	Pasán	Furioso	Mestiza	M	4 años	A. marginale-centrale	Negativo
27	Pasán	Colorada	Mestiza	H	6 años	A. marginale-centrale	Negativo
28	Lize	Ramona	Mestiza	H	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
29	Lize	Marcelo	Mestiza	M	16 meses	A. marginale-centrale	Negativo
30	Lize	Margarita	Mestiza	H	20 meses	A. marginale-centrale	Negativo
31	Chuplicay	Rosa	Mestiza	H	5 años	A. marginale	Negativo
32	Chuplicay	Julia	Mestiza	H	5 años	A. marginale	Negativo
33	Chuplicay	Elvira	Mestiza	H	4 años	A. marginale	Negativo
34	Chuplicay	Joaquín	Mestiza	M	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
35	Chuplicay	Pedro	Mestiza	M	4 años	A. marginale	Negativo
36	Primavera Alta	Pinta	Holstein	H	6 años	Negativo	B. bigemina
37	Primavera Alta	Antonio	Holstein	M	1 año	A. marginale	Negativo
38	Primavera Alta	Pinta	Mestiza	H	3 años	A. centrale	Negativo
39	Primavera Alta	Negra	Mestiza	H	3 años	A. marginale	Negativo
40	Primavera Alta	Lucifer	Mestiza	M	8 meses	A. marginale-centrale	Negativo
41	Primavera Alta	Pata Pata	Mestiza	M	7 meses	A. marginale	Negativo
42	Primavera Alta	Lucera	Mestiza	H	16 meses	A. marginale	Negativo
43	Primavera Alta	Cacho Roto	Mestiza	M	2 años	A. marginale-centrale	Negativo
44	Primavera Alta	Suca	Jersey	H	5 años	A. centrale	Negativo

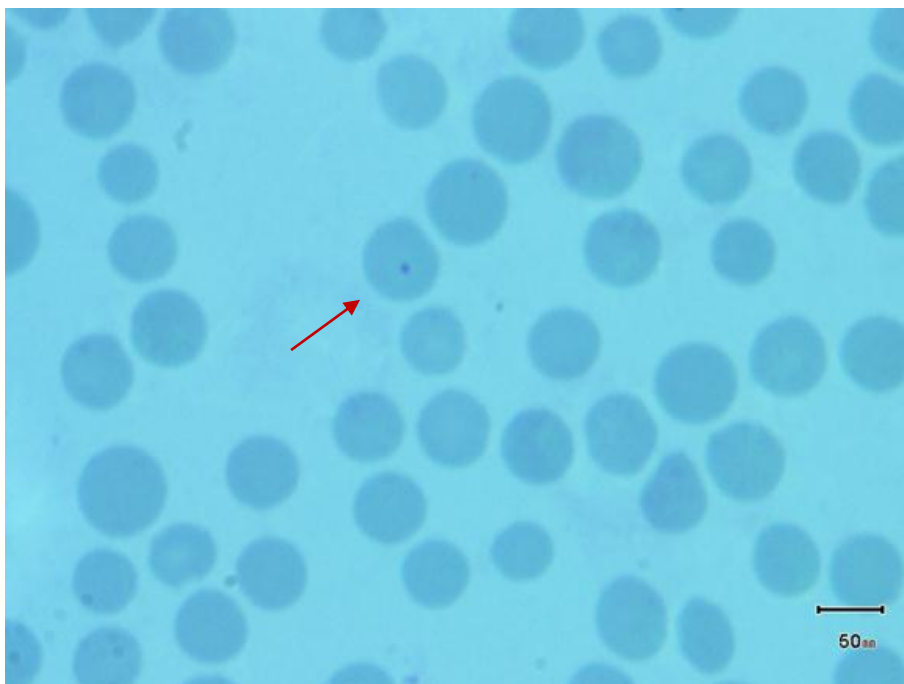
45	Primavera Alta	Polita	Jersey	H	1 año	A. marginale	Negativo
46	La Rosita	Domingo	Mestiza	M	13 meses	A. marginale	Negativo
47	La Rosita	Matilde	Mestiza	H	5 años	A. marginale	Negativo
48	La Rosita	Estrella	Mestiza	H	18 meses	A. marginale	Negativo
49	La Rosita	Mocha	Holstein	H	3 años	A. marginale	Negativo
50	La Rosita	José	Mestiza	M	10 meses	A. marginale	Negativo

Anexo N° 10.

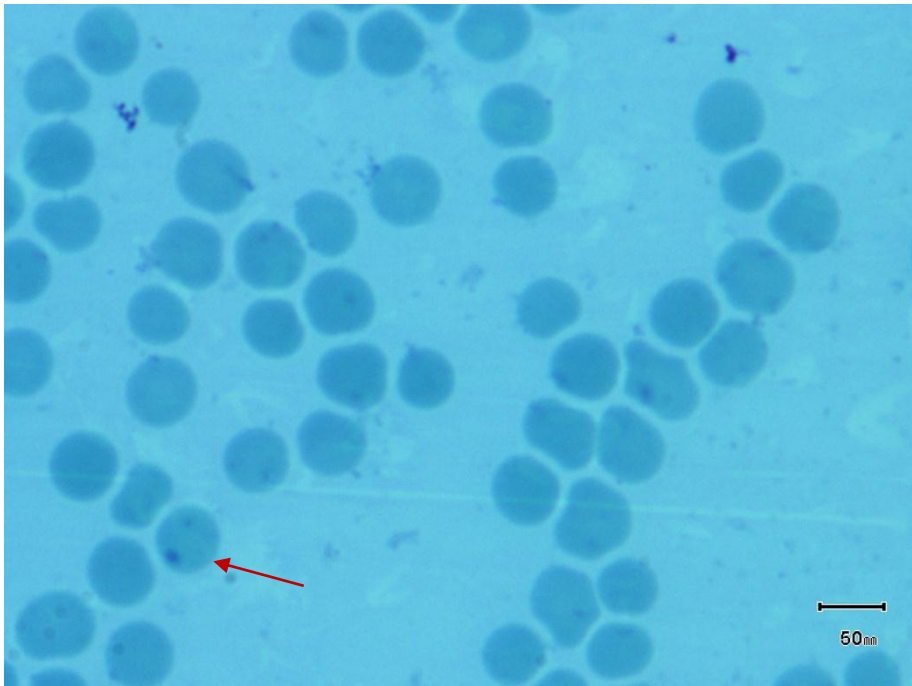
Fotos Anaplasmosis



Anaplasma marginale



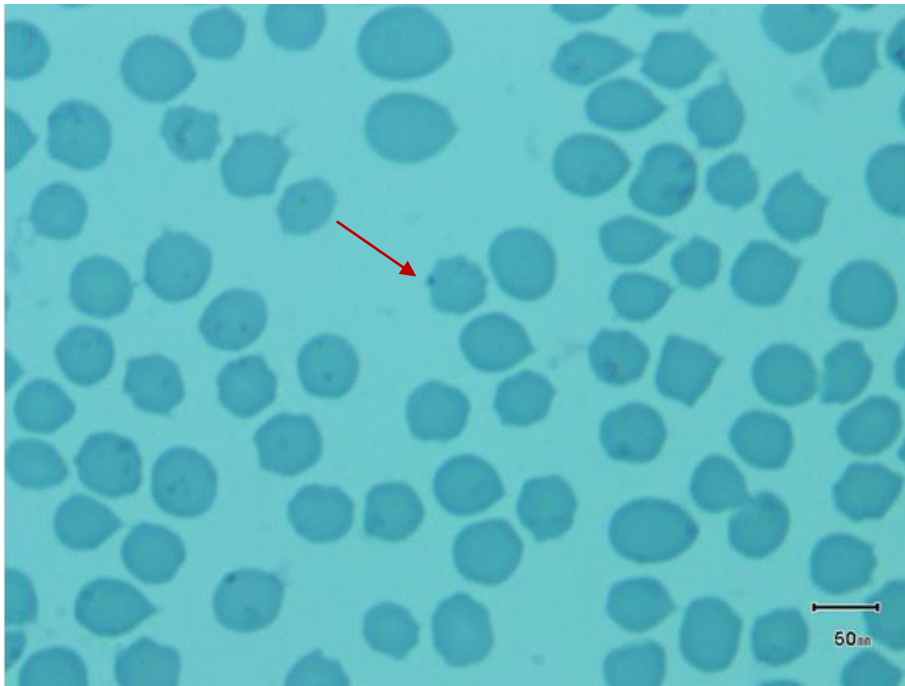
Anaplasma centrale



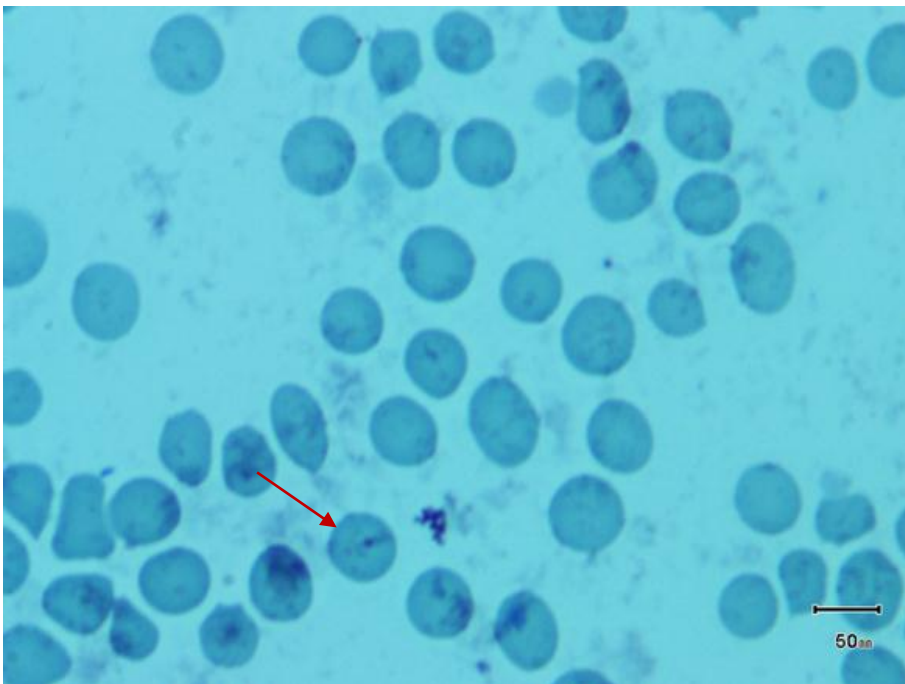
Anaplasma marginale



Anaplasma centrale



Anaplasma marginale



Anaplasma centrale

Anexo N° 11.

Fotos Tábanos



Trampa para capturar tábanos



Esenbeckia testaceiventris



Dasybacia schineri



Esenbeckia tigrina



Dicladocera macula



Dicladocera clara

Anexo N° 12.

Garrapatas del género *Boophilus microplus*.



Anexo N° 13.

Tabla Cálculo Chi 2.

Grados libertad	Probabilidad de un valor superior - Alfa (α)				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65
28	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34
30	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
40	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
50	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21
80	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	107,57	113,15	118,14	124,12	128,30
100	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17

Anexo N° 14.



SUBPROCESO DE PARASITOLOGIA

Guayaquil, 8 de Enero del 2013

CERTIFICO

En mi calidad de Líder del Subproceso de Parasitología certifico que el Egresado de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Técnica de Ambato; **Sr. Cristyan Mauricio Yánez Casco**, realizó su respectivo trabajo de investigación en el tema denominado “**Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino de los pequeños productores agropecuarios de la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia del Chimborazo**”; efectuado en el laboratorio al cual dirijo, en el que se analizaron un total de 50 muestras; las mismas que resultaron 49 positivas para Anaplasmosis y una positiva para Babesiosis. Dicho trabajo fue ejecutado para la obtención del título de Médico Veterinario – Zootecnista.

Dr. Francisco Ratti Chinga MSc.
Líder del Subproceso de Parasitología
Salud Animal

La Salud ya es de todos!

Av. Julian Coronel 905 entre Esmeraldas y José Mascote
Casilla 3961

www.inspi.gob.ec
Fax: 593 - 4 - 2239189

Teléfono: 3982005, 3982007, 3983300, 3983301, 3981543, 3987438, 3980405, 3981570, 3982007

Public Health Institutes of the World
IANDPI
MEMBER