

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y
QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**“PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL GANADO
BOVINO LECHERO EN EL ANEXO EL CASTILLO DE LA PROVINCIA DE
CASTILLA DEPARTAMENTO AREQUIPA 2012”**

**“PREVALENCE OF ANAPLASMOSIS AND BABESIOSIS IN BOVINE DAIRY
CATTLE OF THE ANNEX CASTILLO CASTILLA PROVINCE DEPARTMENT
AREQUIPA 2012”**

Tesis presentada por la Bachiller:

PRIMAVERA VICTORIA AVALOS LAZO

Para optar el Título Profesional de:

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

AREQUIPA – PERÚ

2013



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350
"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"

AREQUIPA - PERÚ

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

**PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magister:

GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Director del P.P. de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

**"PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL ANEXO EL
CASTILLO DE LA PROVINCIA DE CASTILLA
DEPARTAMENTO AREQUIPA 2012"**

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

AVALOS LAZO , PRIMAVERA VICTORIA;

Siendo el Asesor el: **Mg. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ;**

El jurado dictaminador presidido por el Mg. **SANTIAGO CUADROS MEDINA** e integrado
por el Mg. **JORGE ZEGARRA PAREDES** y el Mg. **HERBERT AGUILAR BRAVO;**

DICTAMINA:

apta para su ejecución

OBSERVACIONES

*"Prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en el ganado Bovino
Lechero en el Distrito de Apla, anexo el Castillo de la
Provincia de Castilla Departamento de Arequipa. 2012"*

Arequipa, *19* de *Diciembre* de *2012*


Mg. SANTIAGO CUADROS MEDINA
Presidente


Mg. JORGE ZEGARRA PAREDES
Vocal


Mg. HERBERT AGUILAR BRAVO
Secretario



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2012

Bachiller AVALOS LAZO , PRIMAVERA VICTORIA;

Visto el informe emitido por el jurado dictaminador presidido por el: **Mg. SANTIAGO CUADROS MEDINA** e integrado por el **Mg. JORGE ZEGARRA PAREDES** y el **Mg. HERBERT AGUILAR BRAVO**; y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; la Dirección del Programa Profesional de Medicina Veterinaria:

DICTAMINA:

autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

“PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO, EN EL ANEXO EL CASTILLO DE LA PROVINCIA DE CASTILLA. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 2012”

presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) del P. P. de Medicina Veterinaria y Zootecnia:

AVALOS LAZO , PRIMAVERA VICTORIA;

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

Asesor: **Mg. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ;**

Arequipa, 19 de diciembre del 2012

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

[Firma manuscrita]
Mg. MVZ GARY VILLANUEVA SANCHEZ
Director del Programa Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

GVG/DPPMVZ

badech

c.c.Archivo



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS
(JURADO)**

Señor Magister:

GARY VILLANUEVA GANDARILLAS

Director del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

“PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO, EN EL ANEXO EL CASTILLO DE LA PROVINCIA DE CASTILLA. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 2012”.

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

AVALOS LAZO , PRIMAVERA VICTORIA;

Asesor: **Mg. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ;**

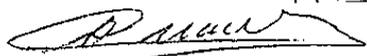
El jurado dictaminador presidido por el Mg. **SANTIAGO CUADROS MEDINA** e integrado por el Mg. **JORGE ZEGARRA PAREDES** y el Mg. **HERBERT AGUILAR BRAVO;**

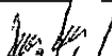
DICTAMINA:

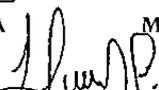
apto para sustentación

OBSERVACIONES

Arequipa, 8 de Mayo de 2013


Mg. **SANTIAGO CUADROS MEDINA**
Presidente


Mg. **JORGE ZEGARRA PAREDES**
Vocal


Mg. **HERBERT AGUILAR BRAVO**
Secretario



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

Visto el informe emitido por el jurado dictaminador presidido por el Mg. SANTIAGO CUADROS MEDINA e integrado por el Mg. JORGE ZEGARRA PAREDES y el Mg. HERBERT AGUILAR BRAVO; el que suscribe Director del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado

“PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO, EN EL ANEXO EL CASTILLO DE LA PROVINCIA DE CASTILLA. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 2012”

presentado por (la) Sr.(s)(ita):

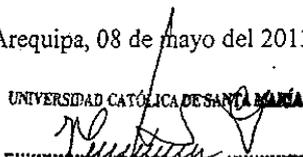
AVALOS LAZO , PRIMAVERA VICTORIA;

puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor Mgter. FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Arequipa, 08 de mayo del 2013

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA


Mgter. MYZ GARY VALLAN, ARILLAS
Director del Programa Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

GVG/DPPMVZ
Badech

DEDICATORIA

*A mis padres porque gracias a ellos pude
terminar mis estudios.*

*A mi hijito y a mi esposo por el estímulo y el
apoyo incondicional en todo momento, y por
ser ellos la inspiración para finalizar este
proyecto.*

AGRADECIMIENTOS

- *A Dios. Por darme la sabiduría y fuerza para culminar esta etapa académica.*
- *A mis padres por el apoyo incondicional, por los consejos, valores, motivación constante pero más que nada por su amor.*
- *A mis hermanos Susana, Ima y Cristhian porque siempre he contado con ellos paratodo, gracias por su apoyo y su amistad.*
- *A la Universidad Católica de Santa María y en especial al Programa Profesional de Medicina Veterinaria que me dieron la oportunidad de formar parte de ellas*
- *A mi asesor el Mgter. Fernando Fernández Fernández por su guía, comprensión, paciencia y entrega a lo largo del proceso de investigación.*
- *A mis jurados Mgter. Santiago Cuadros Salazar, Mgter Jorge Zegarra Paredes y el Mgter. Helbert Aguilar Bueno por los conocimientos y el apoyo brindado.*
- *A mis maestros que en todos estos años de estudio me inculcaron conocimientos y marcaron cada etapa de mi camino universitario, y que me ayudaron en mis dudas presentadas en la elaboración de la tesis.*
- *A mi amigos Angélica, Paola, Nieves, Carolina, por su amistad y cariño porque desde que nos conocimos me apoyaron y comprendieron.*

INDICE DE CONTENIDOS

Resumen	1
Summary	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Enunciado del problema	4
1.2. Descripción del problema	4
1.3. Justificación del trabajo	4
1.3.1. Aspecto general	4
1.3.2. Aspecto tecnológico	4
1.3.3. Aspecto social	5
1.3.4. Aspecto económico	5
1.3.5. Importancia del trabajo	5
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Planteamiento de hipótesis	6
II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
2.1. Referencias sobre la anaplasmosis	7
2.1.1. Etiología	7
2.1.2. Clasificación taxonómica	7
2.1.3. Caracteres morfofuncionales y culturales	7
2.1.4. Transmisión	8
2.1.5. Patogenia y síntomas clínicos	9
2.1.6. Cambios a la necropsia	11
2.1.7. Diagnostico	12
2.1.7.1. Diagnostico serológico	13
➤ Fijación del complemento	13
➤ Pruebas de aglutinación	13
➤ Inmunofluorescencia indirecta de anticuerpos	14
2.1.8. Tratamiento	14

2.1.9. Control	15
2.1.10. Prevención	15
2.2. Referencias sobre el agente y la piroplasmosis	16
2.2.1. Generalidades de la enfermedad	16
2.2.2. Etiología	17
2.2.3. Identificación y características morfológicas	17
2.2.4. Patogenia	17
2.2.5. Síntomas	18
2.2.6. Epidemiología	20
➤ La virulencia de las especies particulares de babesia	20
➤ La edad del hospedador	20
➤ Estado de inmunidad del hospedador	20
➤ Grado de exposición a las garrapatas	21
➤ Estrés	21
2.2.7. Patología	21
2.2.8. Ciclo biológico	22
2.2.9. Lesiones	23
2.2.10. Transmisión	24
2.2.11. Diagnóstico	25
2.2.11.1. Diagnóstico de laboratorio	26
2.2.12. Pronostico	26
2.2.13. Prevención y control	26
2.2.14. Tratamiento	27
2.2.15. Inmunización	29
2.3. Garrapatas	30
2.3.1. Ciclo evolutivo	31
➤ Garrapatas de un huésped	32
➤ Garrapatas de 2 huéspedes	32
➤ Garrapatas de 3 huéspedes	32

2.3.2. Garrapatas blandas (Argasidae)	33
2.3.3. Garrapatas duras (Ixodidae)	34
➤ Boophilus microplus	34
➤ Hyalomma	35
➤ Rhipicephalus sanguinius	35
2.3.4. Anatomía externa	36
2.3.5. Anatomía interna	37
2.3.6. Reproducción y desarrollo	38
2.4. Hematocrito	39
2.5. Antecedentes de investigación	42
III. MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1. Materiales	43
3.1.1. Localización del trabajo	43
a) Localización espacial	43
b) Localización temporal	43
3.1.2. Material biológico	43
3.1.3. Material de campo	43
3.1.4. Material de laboratorio	44
3.1.5. Equipos y maquinaria	44
3.1.6. Otros materiales	44
3.2. Métodos	45
3.2.1. Muestreo	45
➤ Universo	45
➤ Tamaño de la muestra	45
➤ Procedimiento de muestreo	45
3.2.2. Métodos de evaluación	46
a) Metodología de la experimentación	46
b) Recopilación de la información	47

3.2.3. Variables de respuesta	47
a) Variables independientes	47
b) Variables dependientes	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4.1. Resultados de prevalencia	48
Cuadro N°1. Prevalencia general de anaplasmosis y piroplasmosis en ganado bovino lechero del anexo “El Castillo”	48
Cuadro N°2. Prevalencia de anaplasmosis y piroplasmosis en el ganado bovino lechero según categorías en el anexo “El Castillo”	50
Cuadro N°3. Prevalencia de anaplasmosis y piroplasmosis en el ganado bovino lechero por establos del anexo “El Castillo”	52
4.2. Resultados epidemiológicos	54
Cuadro N°4. Realiza ingreso de nuevo ganado	54
Cuadro N°5. Sistema de crianza	55
Cuadro N°6. Realiza traslado de animales	56
Cuadro N°7. Tiene conocimiento de anaplasmosis y piroplasmosis	57
Cuadro N°8. Utiliza una aguja por animal cada vez que aplica medicamentos a su ganado.	58
Cuadro N°9. Tipo de instalaciones	59
Cuadro N° 10. Realiza tratamiento a los animales contra anaplasmosis y piroplasmosis	60
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES	62

VII.	BIBLIOGRAFÍA	63
VIII.	ANEXOS	65



RESUMEN

El presente trabajo se realizó en ganado bovino lechero del Anexo “El Castillo” provincia de Castilla departamento Arequipa, entre los meses de octubre del 2012 y febrero del 2013, con el principal objetivo de determinar la prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en el ganado bovino lechero de la zona, por edades y factores epidemiológicos. Las muestras de sangre fueron tomadas al azar de diferentes puntos del anexo “El Castillo”. La sangre se obtuvo de la vena coccígea media, en tubo vacutainer con anticoagulante (EDTA), estas muestras fueron llevadas al laboratorio en donde se realizaron los frotices y la tinción con el reactivo Diff - Quick en solución y proceder a la lectura. De las 311 muestras de sangre se obtuvo como resultado 48 muestras positivas a anaplasmosis con 15.4% de prevalencia y 263 muestras negativas con una prevalencia de 84.6%. El establo con mayor prevalencia de Anaplasmosis fue La Inmaculada con un 43.75%; teniendo 21 casos positivos; y en el que se obtuvo menor prevalencia de anaplasmosis fue Buenaventura con 0 muestras positivas y un 100% libre de anaplasmosis. La presencia de anaplasmosis fue mayor en vacas en producción con 41 muestras positivas y 13.2% de prevalencia y menor en vaquillonas y vacas en seca ambas con ninguna muestra positiva y 0% de prevalencia. No se encontró ninguna muestra con piroplasmosis con lo que se puede concluir que la prevalencia de piroplasmosis en el anexo El Castillo es de 0.

SUMMARY

The present work was performed in dairy cattle of Annex "El Castillo" Castilla province Arequipa department, between the months of October 2012 and February 2013, with the main objective of determining the prevalence of anaplasmosis and piroplasmosis in dairy cattle of the area, by ages and epidemiological factors. The blood samples were taken at random from different points of the Annex "The Castle". Blood was obtained half coccygeal vein in vacutainer tube containing anticoagulant (EDTA), these samples were taken to the laboratory where frotices were performed and the staining reagent Diff - Quick solution and proceed to reading. Of the 311 blood samples were obtained 48 samples resulted positive for anaplasmosis with 15.4% prevalence and 263 negative samples with a prevalence of 84.6%. The barn was a higher prevalence of anaplasmosis Immaculate with 43.75%; having 21 positive cases, and which was obtained was lower prevalence of anaplasmosis Buenaventura positive samples with 0 and 100% free of anaplasmosis. The presence of anaplasmosis was higher producing cows with 41 positive samples and 13.2% prevalence and lower in heifers and dries cows in positive samples both with any and 0% prevalence. Not find any shows with piroplasmosis can thus conclude that the prevalence of piroplasmosis in Annex El Castillo is 0.

I. INTRODUCCIÓN.

El Valle de Majes cuenta con grandes zonas dedicadas a la ganadería y con diversidad de climas que son favorables para la aparición de artrópodos vectores, moscas y mosquitos hematófagos y garrapatas los cuales son los transmisores de la anaplasmosis y piroplasmosis.

La anaplasmosis y piroplasmosis son enfermedades de gran repercusión económica y sanitaria en la ganadería bovina de varias zonas del mundo debido a su amplia distribución.

El presente trabajo nos permitirá conocer la prevalencia de anaplasmosis y piroplasmosis en el anexo El Castillo Provincia de Castilla, departamento de Arequipa.

La Piroplasmosis, es una infección causada por diferentes especies del género *Babesia*, que es un protista parásito de los eritrocitos transmitidos por garrapatas, moscas y mosquitos que infectan a muchos mamíferos como son bovinos, ovinos, caprinos, equinos, así mismo en América Latina, las especies que afectan al ganado bovino son; *Babesia bigemina* y *Babesia bovis* caracterizándose por la presencia de fiebre, anemia, hemoglobinuria, ictericia, inapetencia en vacas lecheras produce la caída rápida de la reproducción y pérdida de peso en el rebaño bovino, al igual se observa casos de abortos en vacas gestantes.

La Anaplasmosis es otra enfermedad infecciosa que afecta al ganado bovino, ovinos y algunos animales salvajes, el agente causal es una *Rickettsia* llamada *Anaplasma marginale*, la infección por Anaplasmosis, se caracteriza por fiebre alta, anemia, debilidad, ictericia la transmisión se realiza por vectores biológicos y mecánicos, siendo las garrapatas de los géneros *Boophilus* y *Dermacentor*, y el vector que transmite ambas enfermedades es *Boophilus microplus*.

Las enfermedades Anaplasmosis y Piroplasmosis representan un problema de importancia para los ganaderos de la región debido a las secuelas que estas provocan, tanto en la parte productiva como reproductiva de los animales dando lugar a pérdidas económicas significativas al disminuir, súbitamente la producción

de leche e influye negativamente en la ganancia de peso de animales de engorde y en desarrollo de la cría.

1.1. Enunciado del problema.

“Prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en el ganado bovino lechero del anexo El Castillo, provincia de Castilla, departamento Arequipa 2012”

1.2. Descripción del problema.

La Anaplasmosis es causada por una Rickettsia de las especies *Anaplasma marginale* y la piroplasmosis es causada por un protozoario del género babesia denominada *Babesia bovis* y *Babesia bigemina*. La presencia de ectoparásitos en los bovinos, tales como garrapatas y algunos dípteros hematófagos actúan como vectores de los hemoparasitos causantes de ambas enfermedades.

1.3. Justificación del trabajo.

1.3.1. Aspecto general.

La Anaplasmosis y la piroplasmosis son de gran importancia debido a su gran distribución en la actualidad las garrapatas y las enfermedades que transmiten, la mayor parte del ganado bovino lechero está en riesgo de ser infectado y su patrón de distribución está limitado por la presencia de su vector *Boophilus*.

1.3.2. Aspecto tecnológico.

Para hacer esta investigación se usó el método de Diff-Quick el cual es un método rápido, sencillo, sensible debido a su eficacia, los frotis son fijados y coloreados en las tres soluciones, así mismo nos permite ahorrar tiempo, por ello es utilizado en laboratorios especialmente en este tipo de análisis debido a su efectividad en la obtención de la coloración que nos ofrece el Diff-Quick.

1.3.3. Aspecto social.

El método de Diff-Quick es un método sencillo sensible e importante para encontrar el diagnóstico de forma rápida lo que ayudara a los dueños a saber con más facilidad si su ganado vacuno lechero está enfermo o no.

1.3.4. Aspecto económico.

Determinando la prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis contaremos con un parámetro de inicio para tomar medidas adecuadas de sanidad y así ayudar a disminuir las pérdidas económicas que representan estas enfermedades.

1.3.5. Importancia del trabajo.

La importancia de este trabajo se basa en la determinación de la Anaplasmosis y Piroplasmosis en bovinos así como conocer la prevalencia y los factores que predisponen y determinan su presencia para establecer medidas de prevención y control adecuadas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

- Determinar la prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en el ganado bovino lechero en el anexo el castillo de la provincia de castilla departamento Arequipa 2012.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Evaluar la prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis por categorías.
- Evaluar la prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis por establos.
- Evaluar la prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis de acuerdo a factores epidemiológicos.

1.5. Planteamiento de hipótesis.

Dado que en Majes las condiciones medioambientales y epidemiológicas son favorables para que se presente la Anaplasmosis y Piroplasmosis es probable que se cuente una alta prevalencia de ambas enfermedades.



II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

2.1. Referencias sobre la Anaplasmosis

2.1.1. Etiología

La Anaplasmosis típica del ganado vacuno se caracteriza por la presencia de los llamados corpúsculos anaplasmas o corpúsculos marginales, dentro de los glóbulos rojos, denominados como *Anaplasma marginal*. Estos corpúsculos se colorean como el núcleo en los frotices de sangre de bovino enfermo, coloreados con el método de Wright o el de Giemsa, apareciendo como masas redondas bien coloreadas que miden 0,3 a 1 micra de diámetro, y descansan adyacentes o cerca del borde exterior del glóbulo rojo.

La naturaleza exacta del anaplasma es aún desconocida, se consideran como parásitos intracelulares, de naturaleza protozoaria en los cuales solo es aparente la materia nuclear. Defensores de esta idea creen que esta materia nuclear de los parásitos, ataca y destruye los glóbulos rojos e indican que los corpúsculos marginales pueden obtenerse en la infección pura o en el pase a otro animal. (5)

2.1.2 Clasificación taxonómica

Se clasifica dentro del orden *Rickettsiales*, familia *Anaplasmataceae*, género *Anaplasma* Se conocen cuatro especies del género *Anaplasma*, como agentes causantes de la anaplasmosis: *A. marginale*, que es la más patógena para los bovinos; *A. caudatum* también en ganado bovino y *A. ovis*, causante de un padecimiento limitado a ovinos y caprinos. (3)

2.1.3. Caracteres morfofuncionales y culturales

A. marginale es un microorganismo sin forma definida. Se establecieron tres categorías de acuerdo a su talla: El clásico cuerpo marginales, una forma intermedia cuerpo inicial y la de tamaño pequeño conocido como cuerpo polihédrico

En los hospederos vertebrados, *Anaplasma spp.*, infecta a los eritrocitos maduros con la formación de una vacuola derivada de dichos eritrocitos, alrededor del organismo. Cada organismo tiene un diámetro de 0.55- 0.85 μm y contiene los cuerpos iniciales que consisten en agregados granulares densos rodeados por una doble membrana de 40-50 μm de espesor. El microorganismo se replica dentro del eritrocito por fisión binaria para formar hasta ocho organismos individuales dentro de una vacuola simple. Posteriormente, los organismos salen del eritrocito, utilizando mecanismos aparentemente no líticos e infectan los eritrocitos aledaños. (3)

2.1.4. Transmisión

Hay, por lo menos, 18 especies de garrapatas, 9 especies de moscas de caballo, una especie de mosca del caballo y 3 especies de mosquitos capaces de transmitir experimentalmente la enfermedad. Se tiene la creencia de que las garrapatas son los principales vectores de muchas zonas, ya que la enfermedad hace su aparición tres semanas o más, después de que las garrapatas emergen en la primavera, alcanzando su mayor incidencia en el ganado atacado de garrapatas.

La transmisión por medio de las moscas picadoras se lleva a cabo por la transferencia mecánica de sangre de los animales infectados, generalmente en el estado agudo o convaleciente de anaplasmosis, a animales susceptibles.

La transmisión con garrapatas es menos directa, ya que estos animales albergan la infección. La transmisión mecánica directa por medio de garrapatas está limitada a la transmisión ocasional por garrapatas machos que llegan al huésped después de haberse alimentado del animal infectado. Seguramente, se requieran menos mordeduras y una cantidad menor de vectores, para transmitir la infección de animales vectores. El hombre es un agente importante en la transmisión de esta enfermedad, por el uso constante de instrumentos quirúrgicos contaminados, agujas y otros medios que atraviesan la piel. La transferencia, aunque solo sea de pequeñísima

cantidades de sangre de un animal a otro, ha sido la responsable de muchos brotes. (5)

La transmisión por garrapatas puede ser mecánica o por larvas de garrapatas hinchadas de sangre de animales infectados y que transmiten el parásito después que este ha pasado por un ciclo de desarrollo en la garrapata. Igualmente importantes como vectores mecánicos, son las moscas, entre las cuales están las moscas de los caballos (especies de tábanos) y moscas de establos (especies de *Stomoxys*). Como la infección es fácilmente transferida mecánicamente, a partir de sangre infectada, han ocurrido brotes infecciosos de proporciones considerables después de operaciones en masa, como sangre, descornados, castraciones, marcado de orejas y vacunaciones. (7)

2.1.5. Patogenia y síntomas clínicos

Después de la inoculación de sangre infectada durante un periodo susceptible, se nota otro periodo de incubación que varía, generalmente entre 17 y 45 días, aunque periodos de incubación más largos han sido también informados. No se sabe en definitiva, si existe o no multiplicación del agente, dentro de las células de la médula ósea, o en los órganos internos del huésped, antes de que aparezcan los corpúsculos de anaplasma en la sangre periférica. El periodo clínico se inicia con la aparición de algunos corpúsculos de anaplasma en los glóbulos rojos y con un porcentaje de glóbulos afectados, aumentando en una modalidad muy definida y que alcanza su óptimo al cabo de 13 días.

La anaplasmosis es más severa en animales de desarrollo completo, que muestran los síntomas más típicos cuando son afectados por la forma aguda. La iniciación de los síntomas sigue a la aparición de los corpúsculos anaplasmicos en los glóbulos rojos y se hacen más pronunciados conforme hay aumento de estos últimos. Con frecuencia, se nota elevación de la temperatura a 40° C o más, aunque la respuesta febril puede ser bastante alta en algunos casos, con síntomas concomitantes de depresión,

inapetencia, respiración acelerada, aumentos del pulso, constipación, atonía ruminal y disminución en la producción de leche. Cuando la anemia está en todo su apogeo, se observa palidez e ictericia de las membranas mucosas visibles, la piel de los párpados, pezones y ubre, el corazón late apresuradamente, el pulso aumenta a 150 o más, la debilidad y la emaciación se superponen a los otros síntomas. La inapetencia, constipación y la atonía del rumen siguen su curso y el paciente muestra un pelaje seco, emacion progresiva y deshidratación intensa. Existen algunas variaciones dentro de este cuadro típico. Los casos leves, como regla, afectan principalmente a los terneros, los cuales se deprimen temporalmente, pierden el apetito, tienen el pelaje rugoso, pérdida de la condición, cierta constipación y algunas veces ligera descarga mucopurulenta de los ojos y nariz. (5)

La anaplasmosis se caracteriza por anemia progresiva debida a la destrucción extravascular de eritrocitos infectados y no infectados. La parasitemia se dobla aproximadamente cada 24 horas en la fase de crecimiento exponencial. En la fase tardía de la enfermedad puede darse anemia macrocítica con reticulocitos circulantes. Hay moderada anisocitosis de bilirrubina no conjugada en el suero. (7)

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. Las formas graves del mal se ven en vacunos de un año de edad en adelante. Puede haber diarrea pero el estreñimiento es más frecuente. La disminución del peso del cuerpo puede llegar a 7%. Hay temblores musculares y puede producirse el aborto, el libido esta reprimido. El examen hematológico revela eritrocitos infectados por anaplasma. (6)

2.1.6. Cambios a la necropsia

Los cambios más típicos observados en la necropsia incluyen: evidencia de anemia, ictericia, agrandamiento del bazo, hemorragias del epicardio y distensión de la vesícula biliar. Cuando la anemia es grave, la sangre tiene una apariencia aguda, sin consistencia, las membranas mucosas visibles y los órganos internos están muy pálidos. En los casos avanzados la ictericia es pronunciada con las membranas mucosas, piel no pigmentada, tejido subcutáneo, peritoneo omento y los órganos internos mostrando una decoloración amarilla o amarilla anaranjada. El bazo se ha agrandado más del doble de su tamaño normal, con el parénquima oscuro y consistencia de jalea. Las hemorragias del pericardio y endocardio, particularmente el ventrículo izquierdo, son frecuentes en los casos agudos y peragudos, mientras que los casos crónicos son muy pequeñas y ausentes. La vesícula biliar puede estar algo dilatada con bilis espesa, verde, en los primeros estadios de la anaplasmosis, distendiéndose posteriormente a causa de mayor cantidad de bilis espesa y coagulada y de un color verde o café. Estos cambios son, probablemente, el resultado de la anorexia prolongada. El colon y el recto muestran, generalmente, evidencia de constipación, conteniendo cantidades variables de moco espeso y heces duras cubiertas de mucus.

Existen otros cambios menos constantes; los ganglios linfáticos se ven agrandados y edematosos, el hígado se presenta ligeramente alargado mostrando algunas veces una superficie moteada e ictericia de grado variable. Frecuentemente se presenta hemorragias petequiales en la superficie pleural de los pulmones, pared torácica, diafragma y pericardio. Los pulmones pueden estar además de anémicos, ictericos y hasta enfisematosos, apareciendo la medula ósea, en estos casos de anaplasmosis, más roja que en el animal normal. En los casos crónicos, sin embargo, llega ser casi totalmente, amarilla debido a la desplecion resultante de la demanda aumentada de glóbulos rojos. En los casos avanzados, las meninges están ictéricas, inflamadas y gruesas, lo que

quizá sea responsable de la pobreza visual, incoordinación, estabilidad y actitud beligerante, mostradas por algunos pacientes. (5)

2.1.7. Diagnóstico

En áreas endémicas, la anaplasmosis debe sospecharse en ganado adulto que muestra anemia sin hemoglobinuria. La ictericia frecuentemente es un signo importante. La única evidencia incontrovertible de la enfermedad, sin embargo, es la demostración de los microorganismos en eritrocitos de frotis sanguíneos finos, tratados con tinción de Giemsa hasta el 50 al 60% de los eritrocitos pueden ser infectados. La serología es útil para el diagnóstico: son eficaces tanto la prueba de fijación de complemento como la prueba de aglutinación rápida en tarjeta.

Los hallazgos de la autopsia son los asociados con destrucción de eritrocitos. La sangre es clara y acuosa y usualmente se observa ictericia. El bazo aparece grande y blando, el hígado esta túrgido y frecuentemente de color caoba moteado, la bilis es espesa y de color verde pardusco y la vesícula biliar esta distendida. Si ocurre la muerte súbitamente, sin anemia o ictericia, se puede confundir con ántrax debido a la apariencia macroscópica del bazo. (7)

La identificación de los vectores sanos en un problema de gran importancia. La búsqueda de corpúsculos de anaplasma en los frotices coloreados de sangre es innecesaria, ya que estos por su número insignificante no permiten la diferenciación rápida y exacta entre vectores y animales no infectados. Existe la esperanza de que esta prueba facilite el control de la enfermedad, localizando los vectores entre el ganado que es transportado e identificándolos en haciendas y ranchos, en tal forma, que puedan ser eliminados. (5)

2.1.7.1. Diagnóstico serológico

➤ Fijación del complemento

Esta prueba utiliza el proceso estándar de fijación del complemento. El antígeno consiste de cuerpos de *Anaplasma* que han sido separados del eritrocito por lisis, aunque se utiliza también una técnica que requiere solo pequeñas cantidades de los reactivos.

La fijación del complemento ha sido uno de los métodos más utilizados para detectar animales infectados con *A. marginale*, en el campo. A pesar de que esta técnica ha sido utilizada por muchos años, existen evidencias de que le falta sensibilidad y tiene errores por su limitada habilidad para detectar bajos niveles de anticuerpos. Puede ser utilizada como una prueba de monitoreo, pero no para los programas de erradicación, ya que muchos animales infectados pueden ser diagnosticados como negativos, pues no es capaz de detectar anticuerpos contra *A. marginale* en animales portadores. Existen otras desventajas entre las que se encuentran la complejidad y laboriosidad que requiere y la baja especificidad y sensibilidad, sobre todo en países donde hay presentes enfermedades hemoprotozoarias. (7)

➤ Pruebas de aglutinación

Se han descrito dos pruebas de aglutinación: la aglutinación en tubos capilares y la aglutinación rápida en placa. En ambos casos el resultado es leído como positivo o negativo, pero no determina título de anticuerpos. Este último puede llegar a rendir un 2 % de falsos positivos y 16 % de falsos negativos en un estudio controlado. Esta técnica puede ser desarrollada en el laboratorio o en el campo, dando el resultado en muy pocos minutos, pero como se dijo anteriormente, existe un gran problema con las reacciones no específicas.(7)

➤ **Inmunofluorescencia indirecta de anticuerpos (IFI)**

Esta prueba ha sido utilizada para el diagnóstico de Anaplasmosis y frecuentemente se ha considerado una prueba sensible, sin embargo, por sus características en ocasiones se considera no útil, pues pueden ocurrir reacciones falsas positivas, que se atribuyen al largo período de incubación de esta enfermedad.(7)

2.1.8. Tratamiento

Los tratamientos más eficaces se han logrado con oxitetraciclinas a la dosis de 10 mg/kg de peso de 1 a 3 días cuando se utiliza la formulación simple al 5 % o 10 %; para la presentación. Se indica una sola dosis de 20 mg/kg de peso.

El imidocarb es otro fármaco de utilidad para la anaplasmosis, a la dosis de 2,5 a 3,5 mg/kg es eficaz para el control de la infección.

Es importante instituir tratamiento sintomático y coadyuvante. Frecuentemente se indica transfusión de 4 a 12 litros de sangre normal, lo que puede ser suficiente para iniciar la recuperación en un animal sumamente anémico. La transfusión puede repetirse a las 48 horas, si es necesario. Es útil administrar agua en grandes volúmenes, por sonda endogastrica y administrar dextrosa parenteralmente. Se pueden administrar laxantes suaves, como aceite mineral, pero se deben evitar los laxantes salinos dado el estado de deshidratación del animal.

El tratamiento debe hacerse molestando lo menos posible al animal y, en caso de que ganado no este acostumbrado a ser tratado, puede estar contraindicado, ya que aún el esfuerzo leve puede causar hipoxia y muerte.

Los animales enfermos y convalecientes responden bien al manejo cuidadoso y a la buena nutrición en el pastoreo, con acceso a sombra y agua fresca. La aplicación de repelentes adecuados de insectos contribuye al bienestar del animal. (7)

2.1.9. Control

La incidencia de la enfermedad puede reducirse destruyendo o repeliendo a los vectores en el huésped, por medio de espolvoreados o rociados químicos. Para que estos sean eficaces, el ganado debe ser sumergido, rociado o espolvoreado a intervalos frecuentes, durante la estación en que el vector es abundante. En EUA se cree que las moscas picadoras grandes, especialmente los tábanos, son los vectores más importantes en los estados del Golfo de México, y que las garrapatas *Dermacentor* son los vectores naturales más importantes en el oeste intermontañoso y en la costa del pacífico. (7)

2.1.10. Prevención

La prevención de la anaplasmosis a través del control de vectores no es posible, pero si es posible realizar prácticas rurales con una higiene controlada que evitará la diseminación de *A. marginale* por jeringas, agujas, mocheta, etc.

La administración de oxitetraciclinas de acción prolongada, como un sistema preventivo, no parece ser económicamente rentable para las condiciones extensivas de nuestra zona.

Los baños de inmersión del ganado al entrar en los corrales, que destruyen garrapatas y otros ectoparásitos, generalmente previenen la transmisión de la enfermedad.

La prevención de la Anaplasmosis a través del empleo de vacunas es una alternativa que debe ser tomada conociendo la situación epidemiológica particular de cada campo, a través del diagnóstico serológico, permitiéndonos tomar la decisión de vacunar o no con un criterio económico. También es de utilidad cuando se desea introducir bovinos desde áreas libres a zonas donde la enfermedad es enzoótica.

En estos últimos años se han lanzado al comercio vacunas contra la anaplasmosis formadas con microorganismos inactivados. Una de ellas es “Anaplaz” y proporciona alguna protección contra la exposición al *A.*

marginale en ambiente de campo. Se aplican 2 inyección con un intervalo se seis a doce semanas y se pone una inyección reactivadora anual para reforzar la inmunidad. Otra vacuna atenuada, pero viable, podrá ponerse a la venta cuando tengan pruebas suficientes de que el microorganismo en ella contenido no revertirá a su patogenicidad original. Como la vacuna premuniza el ganado en que se emplea lleva el germen atenuado y reacciona a la prueba. Sin embargo, la inmunidad puede ser fuerte. (6)

2.2. Referencias sobre el agente y la Piroplasmosis

2.2.1. Generalidades de la enfermedad

Los piroplasmas, pertenecientes al orden Piroplasmida, parasitan principalmente las células sanguíneas de los mamíferos. Se transmiten por garrapatas, y producen enfermedades en los animales domésticos y de explotación pecuaria, sobre todo en regiones tropicales y subtropicales, provocando a menudo ingentes pérdidas económicas. Se distinguen dos familias: *Babesia* (genero *Babesia*), que se multiplica exclusivamente en los eritrocitos de animales de sangre caliente, y *Theileridae* (genero *Theileria*), en los cuales la fase evolutiva es en los linfocitos continua con la evolución en los casos graves. (3)

La piroplasmosis es causada por numerosas especies de *Babesia*, que afecta a gran variedad de hospederos vertebrados, incluyendo animales domésticos y silvestres, así como el hombre.

En la naturaleza la transmisión típica de la *babesia* es biológica, por medio de garrapatas *ixódidas*, pero otros medios, como las picaduras de moscas y los fómites, pueden transferir sangre de un portador infectado a un animal susceptible.

2.2.2. Etiología

Babesia bigemina es un protozoo que parasita los glóbulos rojos que pertenecen al orden de Hemosporidia clases Esporozoa. (1)

2.2.3. Identificación y características morfológicas

Su ubicación es intracelular, más comúnmente en los eritrocito, aunque se lo puede encontrar en otras células. Su tamaño es reducido de 2 a 5 micras y las formas son diversas según su estado evolutivo (redondeadas, ovoides, ameboides, piriformes, bacilares, irregulares, etc.). Poseen un complejo apical incompleto formado por anillo polar, roptrias, microtubulos, subpeliculares y sin conoide. (1)

El examen de las preparaciones de sangre teñidas muestra los organismos en las células rojas, casi siempre sola o en pares, a menudo unidas en un característico ángulo estrecho opuesto al extremo posterior. La forma típica es de tipo piriforme, aunque también pueden ser redondas, alargadas o en forma de cigarro. Convencionalmente, las diversas especies están agrupadas en *Babesia* pequeñas, de forma piriforme de 1- 2,5 μm de largo y las *Babesias* grandes que tiene 2,5 – 5,0 μm de longitud. con la tinción de Romanowsky el citoplasma aparece azul y el núcleo rojo.

Con el microscopio electrónico se observa que el parasito posee en su extremo obtuso un complejo apical electro denso que le permite penetrar en el eritrocito. (5)

2.2.4. Patogenia

En los casos agudos típicos en el ganado adulto los glóbulos rojos pueden disminuir a uno o dos millones por cc de sangre. La hemoglobinuria e ictericia son intensas y la muerte resulta por anoxemia particularmente, bajo el stress de manejo o ejercicio. En las infecciones más benignas de animales jóvenes o parcialmente inmunes y en las infecciones crónicas la destrucción de los glóbulos rojos no es lo suficientemente grande como

para producir hemoglobinuria, aunque en los casos crónicos se presenta anemia y debilidad. (5)

La piroplasmosis provoca una única infección, luego de la parasitemia primaria, ya es capaz de conducir a múltiples recidivas en periodos irregulares, que permiten sospechar una invasión latente prolongada. En cambio, en zonas enzooticas las continuas reinfecciones son las responsables del mantenimiento de la parasitemia

En la babesiosis existe cierta inmunidad de tipo no estéril, alcanzándose un equilibrio hospedador-parasito. Se considera que *B. divergens* presenta patogenicidad baja, *B. bigemina* patogenicidad media y *B. bovis* patogenicidad alta. No obstante, cualquiera de las tres puede dar lugar a cuadros clínicos. (3)

2.2.5. Síntomas

La variación en la gravedad y duración de la piroplasmosis dependen de la edad del animal, la estación del año, grado de exposición y si el animal ha sido o no infectado con *B. bigemina*. Los terneros en general, muestran infecciones leves con baja mortalidad. Los animales de un año sufren infecciones más severas, con una mortalidad hasta de 25% y el ganado adulto con infecciones relativamente graves y agudas tienen una mortalidad de 50% o más. La mortalidad es mayor durante el verano caluroso, que al final del otoño o a principio del invierno. Los casos agudos con mortalidad que a menudo exceden 90% se presentan casi siempre, en el verano, en animales adultos que no hayan sido expuestos a la infección, mientras que los casos crónicos son la regla cuando el animal ha adquirido cierta resistencia como resultado de una infección. (5)

Es típico que la enfermedad aguda ocurra en 1-2 semanas después de que las garrapatas comiencen a alimentarse y se caracteriza por fiebre y hemoglobinuria (agua roja). Las mucosas están primero congestivas y luego amarillentas, aumenta el ritmo respiratorio y el pulso, los latidos cardiacos son generalmente audibles y en ganado vacuno cesan los movimientos

abdominales y también puede producirse aborto. En animales que han estado previamente expuestos a la infección o infectados con especies de *Babesia* de baja patogenicidad, los signos clínicos pueden ser leves o incluso inaparentes. (3)

Los síntomas son muy parecidos a los de la anaplasmosis. Presenta un período de incubación de dos a tres semanas en infecciones naturales. El inicio es agudo, presentando como primera manifestación de la enfermedad la fiebre (40 a 41° C), los animales se ven tristes; con el pelo erizado; la trompa seca; la respiración agitada, disminución brusca de la producción de leche, buscan la sombra y a veces sufren ataques de furor, braman y corren agitados por el potrero, beben mucho y en ocasiones se presentan síntomas de cólicos y las heces son al principio duras y después diarréicas, sanguinolentas y oscuras. La manifestación más notoria, pero que no se presenta siempre, es el cambio de color en la orina hacia una coloración roja intensa.

La piroplasmosis crónica puede seguir a la infección aguda o puede desarrollarse a partir de la primera, como una infección insidiosa crónica. Los síntomas son parecidos a los de la enfermedad aguda, pero más leves y más prolongados. El curso de la enfermedad es más largo e irregular con temperaturas mostrando alzas periódicas de 39.1 °C a 40°C. el apetito y la rumia están disminuidos, se observa anemia gradual y emaciación sin hemoglobinuria. La mortalidad es baja pero la recuperación requiere varias semanas y a menudo es incompleta. La mayoría de estas infecciones de terneros probablemente, no se reconocen en regiones donde la piroplasmosis es enzootica sin embargo, los terneros recuperados permanecen como vectores de la infección independientemente y son muy resistentes a la infección por *B. bigemina*, al ser expuestos subsecuentemente (5)

2.2.6. Epidemiología

La epidemiología depende de un número de factores entre los que se incluyen:

- **La virulencia de las especies particulares de *Babesia*:** por ejemplo, *B. divergens* en vacuno y *B. canis* en perros son relativamente patógenas, mientras que *B. major* en vacuno y *B. ovis* en ovejas generalmente producen solo anemia leve y transitoria.
- **La edad del hospedador:** frecuentemente se ha señalado que hay una relación inversa entre edad y resistencia a la infección por *Babesia* en a que los jóvenes animales son menos receptivos a la babesiosis que los animales de más edad. La razón de esto no se conoce.
- **Estado de inmunidad del hospedador:** en áreas endémicas, los animales jóvenes primero adquieren una inmunidad pasiva con el calostro de la madre y, como resultado, a menudo sufren solamente infección transitoria con signos clínicos leves. Sin embargo, estas infecciones son aparentemente lo suficientemente activas como para estimular la inmunidad y aunque los animales no muestran signos clínicos, su sangre permanece infectante para las garrapatas durante meses. Generalmente, se piensa que esta inmunidad activa depende de la persistencia del estado del portador y el fenómeno se denomina premunición. Sin embargo, parece que en este caso tales animales pueden quedar desparasitados, bien naturalmente o por administración de fármacos, y pueden mantener una sólida inmunidad.

- **Grado de exposición a las garrapatas:** en áreas endémicas, donde hay muchas garrapatas infectadas, la inmunidad del hospedador se mantiene en altos niveles a través de repetidas exposiciones y las manifestaciones clínicas son raras. Por el contrario, donde hay algunas garrapatas o cuando están confinadas a áreas limitadas, el estado inmunitario de la población es bajo y los animales jóvenes reciben poco o nula protección calostrual. Si en esas circunstancias, el número de garrapatas aumenta de pronto debido a las condiciones climáticas favorables o a una reducción en la frecuencia de los baños antiparasitarios, la incidencia de los casos clínicos puede elevarse gravemente. Esta situación es conocida como inestabilidad enzootica.
- **Estrés:** en áreas endémicas, la aparición ocasional de la enfermedad clínica, particularmente en animales adultos, esta frecuentemente asociada con algunas formas de estrés tales como el parto o la presencia de otras enfermedades, tales como la fiebre por garrapatas. (3)

2.2.7. Patología

Los cambios a la necropsia están asociados a la destrucción de sangre, la piel y las membranas mucosas visibles están pálidas y a menudo ictéricas. Frecuentemente existe edema subcutáneo en la pared ventral, particularmente en los casos más prolongados. En general, se nota una infestación masiva con garrapatas, los órganos internos están pálidos y a menudo ictéricos y la sangre acuosa. El bazo esta agrandado dos o cuatro veces su tamaño normal y la consistencia del parénquima varía de firme a suave y de color café rojizo a café amarillento.

La arquitectura esplénica normal es enmascarada y el órgano está repleto de glóbulos y pigmento. El hígado esta considerablemente más agrandado

pálido, suave y a menudo muestra evidencia de degeneración grasosa. La acumulación de bilis resultado de la obstrucción de los conductores con bilis semisólida imparte una coloración moteada al órgano, con rayas o puntos amarillentos en un fondo de color rojizo o café. La vesícula biliar esta distendida, con bilis espesa, coágulos de color oscuro con petequias en la membrana mucosa. En los casos severos agudos la vejiga urinaria contiene orina de un color rojizo debido a la presencia de pigmentos sanguíneos, mientras que la orina es normal en color y menos severa en los casos de piroplasmosis y particularmente, en los casos de infecciones crónicas.

El tejido conjuntivo sub-seroso, puede estar edematoso; la membrana mucosa del abomaso a menudo muestra inflamación catarral con pequeñas hemorragias y erosiones en la región pilórica. Cambios similares ocurren en el intestino particularmente en el recto, cuyo contenido es muchas veces rojizo. Los riñones están hinchados y oscuros debido a la infiltración con pigmento sanguíneo y la grasa perirenal puede estar edematosa. Frecuentemente se observan hemorragias en las paredes del corazón, en la mucosa de la vejiga urinaria y en el tejido subcutáneo. Los pulmones pueden mostrar congestión hipostática mientras que la médula ósea es a menudo, más roja de lo normal. (5)

2.2.8. Ciclo biológico

El organismo se divide asexualmente, por fisión binaria para formar dos, a veces cuatro nuevos organismos en las células rojas. Eventualmente, las células hospedadoras se rompen y el organismo se libera para penetrar en las células rojas.

La siguiente secuencia sucede cuando la sangre parasitada es ingerida por la garrapata ixodida apropiada, generalmente la hembra adulta engorda, no está claro, pero se piensa que en estos momentos ocurre una fase sexual en el intestino de la garrapata, seguida de esquizogonia que da lugar a la producción de formas de porra, alargadas y móviles, llamadas vermiculas.

Estas migran a los tejidos de la garrapata, especialmente el ovario, y sufren de nuevo otra multiplicación para producir más vermiculas.

El proceso completo tiene lugar en unos siete días.

En el ovario de la garrapata las vermiculas invaden los huevos y posteriormente continúa la multiplicación en los tejidos de las larvas desarrolladas. Cuando la larva primera se alimenta, las vermiculas penetran en los acinos salivarios y forman en algunos días los esporozoitos infectantes, los cuales son inoculados en el nuevo hospedador antes de que cese de alimentarse.

Cuando se produce la transmisión transestadial, las vermiculas de nuevo llegan a las glándulas salivares del siguiente estadio de la garrapata en el momento en que esta comienza a alimentarse y posteriormente cuando la garrapata madura las formas parasitarias (los esporozoitos) se hacen infectantes. (4)

2.2.9. Lesiones

En los casos agudos en los que los animales mueren tras un cuadro severo de curso rápido, la muerte sucede por anoxia tisular consecuente a la anemia gravísima que sufren, y en ellos, se observa una ictericia y anemia clara y generalizada, afectando a todos los órganos, tejidos y mucosas. Es frecuente la presencia de líquidos en cavidades (ascitis, hidrotórax e hidropericardio). En la mayoría de los órganos y tejidos aparece congestión, hemorragia, trombosis y edema generalizado como consecuencia del aumento de la permeabilidad vascular. La sangre es muy líquida y sin coagular.

En el aparato digestivo se pueden encontrar gastritis ulcerativas y enteritis desde descamativas hasta hemorrágicas. Los riñones suelen presentar también hiperplasia y una alteración del color, tornándose más oscuros, detectándose además, glomerulonefritis, tubulonefritis, nefritis intersticial e

infartos renales, en algunos casos. La vejiga de la orina contiene orina de color marrón rojizo característico (hemoglobinuria).

En los pulmones se pueden observar hemorragias y edema alveolar, mientras que en el corazón aparecen equimosis en epicardio, miocardio y endocardio, con infartos valvulares en algunos casos. El saco pericárdico se encuentra repleto de un líquido sero-sanguinolento (hidropericardias).

En cuanto al sistema nervioso central, se observa congestión, mientras que al análisis anatomopatológico se han descrito lesiones como encefalitis no purulenta, satelitosis, neuronofagia, manguitos perivasculares y trombosis.

En los casos de necropsias de animales que sufrieron un cuadro subagudo o crónico, encontramos una marcada emaciación, con falta absoluta de las reservas grasas (caquexia), y además, se observan en general, las mismas lesiones que en el cuadro agudo, pero con una menor gravedad y sin hemoglobinuria (7)

2.2.10. Transmisión

Mayormente, las especies principales de *Babesia* son específicas para huéspedes y vectores. Por lo tanto, *B. bovis* y *B. bigemina* se encuentran exclusivamente en el ganado vacuno y su distribución coincide con la de sus garrapatas vectores principales, la especie de *Boophilus*. Ciertas otras garrapatas pueden actuar como vectores y puede haber transmisión mecánica por picaduras de moscas. Esa parte del ciclo vital, que ocurre en la garrapata, comienza cuando los piroplasmas, que ocurren en el eritrocito de un animal infectado, son absorbidos por las garrapatas hembras adultas, durante su alimentación final y son pasados luego transovaricamente a sus larvas. El desarrollo de las larvas a partir de los huevos ocurre en el suelo, después que la hembra hinchada se ha desprendido de su huésped. La larva se adhiere a un nuevo huésped, en el que completa su ciclo vital total. Este desarrollo toma lugar durante un periodo de tres semanas y el

tratamiento acaricida del huésped, durante este periodo, interrumpirá el ciclo. (7)

2.2.11. Diagnostico

La historia y los signos clínicos son generalmente suficientes para justificar un diagnóstico de babesiosis. Para confirmar el examen de sangre, la tinción de Giemsa, revelara los parásitos en los glóbulos rojos. Sin embargo, una vez que la fase febril ha remitido, a menudo es imposible encontrar los parásitos, puesto que son rápidamente eliminados de la circulación. (4)

Para determinar si un bovino es portador crónico o tiene defensas (inmunidad) contra estas enfermedades se utilizan técnicas para detectar los anticuerpos específicos en la sangre. Las técnicas comúnmente empleadas son la inmunofluorescencia indirecta, la aglutinación en placa y la inmunoenzimática

El diagnóstico definitivo de la babesiosis depende de demostrar el organismo causante en los frotis finos de sangre, teñidos con Giemsa. Aunque los parásitos son comunes en los casos agudos, especialmente justo antes de la hemoglobinuria característica, puede ser necesario recurrir a frotis gruesos de sangre para confirmar los signos precoces (como con algunas cepas de *B. bovis*) o para descubrir ciertas *Babesia* (como *B. canis*). Se dispone de una variedad de pruebas serológicas (fijación de complemento, hemaglutinación indirecta, AF indirecto) para el diagnóstico específico de la babesiosis. La prueba indirecta de AF es la más exacta, pero una prueba de micro Elisa puede ser aún más exacta, cuando se hacen refinamientos para su automatización. (7)

2.2.11.1. Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico de la piroplasmosis mediante técnicas directas (Giemsa y otras) permiten establecer las evidencias de los protozoos en el interior de células sanguíneas (eritrocitos en el caso de *Babesia* y eritrocitos y linfocitos en el caso de *Theileria*). Sin embargo, estas técnicas tienen bastantes limitaciones (falsos negativos o positivos, dificultad de identificación morfológica, entre otras). Los métodos indirectos tienen mayor sensibilidad y en ocasiones bastante especificidad por lo que representan una buena herramienta en el caso de no encontrar protozoos en las extensiones de sangre y periférica. Tienen el inconveniente, a nivel individual de que existen reacciones cruzadas y señalan un contacto previo con el agente pero no indican una relación con el cuadro clínico actual. Sin embargo, son de gran utilidad en estudio epidemiológicos en lo que se estudia un gran número de animales. En ambos casos, el diagnóstico debe completarse con una adecuada anamnesis y un estudio clínico-lesional de los animales, biometría hemática completa. (7)

2.2.12. Pronóstico

Después del inicio de la hemoglobinuria, el pronóstico es pobre, entre los animales adultos completamente susceptibles la mortalidad puede llegar a un 50% si no se da tratamiento.

Entre ganado que se cría en zonas donde la babesiosis es endémica, las pérdidas son pocas aun cuando exista la infección. Esto generalmente refleja protección temprana del neonato, al ser recipiente de anticuerpos calostrales de grado de protección transitoria variable, y a exposición de garrapata transmisora de *Babesia*. (4)

2.2.13. Prevención y Control

El número de garrapatas y, además, el nivel de la infección por *Babesia* puede ser reducido mediante sprays utilizados regularmente o bañando con

acaricidas. Además, en vacuno, en países como Australia, se practica la selección y crianza del vacuno con un alto grado de resistencia a las garrapatas. El uso extendido de vacunas frente a garrapatas puede también tener una influencia significativa en la incidencia de la babesiosis en el ganado vacuno.

En vacuno, la inmunización utilizando sangre de animales portadores, ha sido practicada durante muchos años, en áreas tropicales y más recientemente en Australia, se han utilizado vacunas vivas, poco patógenas, obtenidas mediante pases rápidos de *Babesia*. En un futuro próximo esas vacunas pueden ser suplantadas por vacunas adyuvantadas preparadas a partir de varios antígenos recombinantes de *Babesia*. Por otra parte, el control de la babesiosis en animales receptivos introducidos en áreas endémicas depende de la vigilancia durante los primeros meses después de su llegada y si es necesario tratarlos. (4)

2.2.14. Tratamiento

Son de probada eficacia los métodos químicos, biológicos y otros. Dentro de los métodos químicos se encuentra el uso de productos que contienen sustancias órgano fosforadas. Es un inhibidor enzimático potente de la colinesterasa (CE). Esta enzima tiene función vital de degradar por hidrólisis la Acetilcolina (AC) neurohormona que produce sinapsis neuromuscular y que transmite estímulos nerviosos a los órganos receptores. El tratamiento de soporte y buena alimentación son necesarios para ayudar a la recuperación

Nombre genérico	Datos de tratamiento	
	Dosis mg/kg	Especies de <i>Babesia</i> susceptibles
Azul tripano	2,0 – 3,0 IV	<i>Bigemina, caballi, canis</i>
Sulfato de quinuronio	1,0 – 2,0 SC o IM	<i>Bigemina, bovis, divergens, caballi, motasi</i>
Clorhidrato de acriflavina	2,2 IV	<i>Bigemina, bovis</i>
Diaceturato de diminazena	3,0 – 7,0 IM	<i>Bigemina, bovis, divergens, ovata, caballi, equi, motasi, perroncitoi, canis, gibsoni</i>
Isetionato de pentamidina	2,0 – 16,0 SC o IM	<i>Bigemina, canis, gibsoni</i>
Isetionato de fenamidina	8,0 – 13,0 SC	<i>Bigemina, caballo, canis, gibsoni</i>
Diisetonato de amicarbalida	5,0 – 10,0 IM	<i>Bigemina, bovis, divergens, caballi, ovata</i>
Dipropionato (y diclorhidrato) de inidocarb	1,0 – 5,0 SC o IM	<i>Bigemina, bovis, caballi, equi, canis, motasi, ovis, divergens</i>

Fuente:(7)

La administración oral del contenido del rumen bovino sano restablece funciones gástricas. La administración parenteral de cantidades liberales de solución salina fisiológica o solución de dextrosa al 5%, facilitara el mantenimiento de los fluidos orgánicos, por su valor nutritivo. En los casos de hemoglobinuria marcada adminístrese hematínicos para restaurar el hierro eliminado. Durante todo el tratamiento y la convalecencia no debe faltar buen alimento y agua fresca. Sumo cuidado debe tenerse en el manejo de los animales anémicos débiles o los que están postrados, para prevenir así el exceso de ejercicio y la muerte por anoxemia. (5)

2.2.15. Inmunización

La inmunización del ganado bovino muy susceptible para la introducción en regiones enzooticas se practica en varios países, especialmente en los Estados Unidos, Australia y África.

La inmunización contra la piroplasmosis de curso natural, se debe a la persistencia de la infección de bajo grado, con *B. Bigemina*, después de la recuperación de una infección inicial de gravedad variable, un tipo de protección característica de la mayoría de los protozoarios parásitos y designados como premunición. Infecciones inducidas artificialmente pueden emplearse para producir este tipo de protección en ganado importado, habiéndose ideado varios métodos para controlar la infección inicial y mantener al mínimo las pérdidas inherentes al procedimiento. El proceso de premunición consiste en inocular a los animales susceptibles, de preferencia terneros de seis a quince meses de edad, con 1 a 3 cc de sangre desfibrinada o citratada extraída de animales vectores infectados ya sea natural o artificialmente. Los animales inoculados reaccionan con fiebre elevada, comenzando a los 8 o 10 días más o menos, después de la inyección. Esto es seguido, por una recuperación algo rápida y establecimiento de un estado de vector resistente. El procedimiento se realiza durante la última parte del otoño o el invierno, manteniéndose en lugares libres de garrapatas hasta 40 días, aproximadamente de la reacción, luego se puede colocar en pastos infectados. Este método de inmunización no deja de tener peligro pero si confina a animales tiernos bien mantenidos, naturalmente más resistentes a la infección que el ganado adulto las pérdidas causadas por infecciones inducidas, se mantendrán a niveles razonables (5)

2.3. Garrapatas

Las garrapatas son ectoparásitos obligatorios, chupadores de sangre, de la mayoría de los vertebrados terrestres virtualmente en todos los lugares en que existen estos animales. Las garrapatas transmiten un gran número y variedad de agentes infecciosos para el ganado, algunos de los cuales tienen poca patogenicidad pero pueden causar enfermedad en el hombre. Otros agentes causan en el ganado y son de importancia económica enorme para las empresas comerciales y los ganaderos individuales. Los líquidos y las toxinas salivales de las garrapatas causan reacciones en el huésped como toxicosis, heridas cutáneas susceptibles a infecciones bacterianas e incluso menor producción de carne, leche y productos lácteos. (7)

Poseen una fase larvaria (3 pares de patas) y otra ninfal (4 pares de patas). La forma adulta suele medir 1 cm o más de longitud cuando esta ingurgitada. Se diferencian de los ácaros en que poseen una hipostoma armado y una estructura sensorial localizada en la cara dorsal del tarso I. tiene además un par de aberturas espiraculares traqueales situadas justamente por detrás del tegumento basal del tercer o cuarto par de patas ambulantes. (3)

Existen únicamente dos familia *Ixodae* y *Argasidae*, son vulgarmente conocidas como garrapatas. La más importante es la familia *Ixodidae* frecuentemente llamada garrapatas duras, debido a la presencia de un rígido escudo de quitina que cubre la superficie dorsal del macho adulto; en la hembra adulta, así como en las larvas y en las ninfas el escudo se localiza en una pequeña zona que permite la dilatación del abdomen en el curso de la alimentación.

La otra familia es la *Argasidae* o garrapata blanda, llamadas así por la ausencia del escudo dorsal, en esta familia se incluyen las garrapatas de las aves. (4)

CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS	IXODIDAE	ARGASIDAE
Escudo dorsal	Si = garrapata dura	No = garrapata blanda
Capítulo	Terminal	Ventral
El capítulo se ve de dorsal	Si	No
Margen posterior	Con festones	Sin festones
Superficie dorsal	Lisa	Con mamilas
Peritremas	Detrás del coxal del 4to par de patas	Entre el 3er y 4to par de patas
Orificio genital	Entre las coxas del 2do par	Entre las coxas del 1er par
Dimorfismo sexual	Evidente	No evidente
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS		
Hematofagia	Continua y lenta	Discontinua y rápida
Postura de huevos	Postura de gran número de huevos, luego la hembra muere	Pone los huevos en grupos de 100 despues de cada comida
Fases ninfales	1 sola	2 ó mas

Fuente: (1)

2.3.1. Ciclo evolutivo

La hembra repleta de sangre pone huevos en un tiempo variable, más corto en verano que en invierno, de estos nacen larvas (incubación entre 21 y 27 días) que tienen 3 pares de patas, que deben alimentarse de un animal

huésped (hematofagia), de allí pasan a ninfas (en aproximadamente 9 días) con 4 pares de patas que también succionan sangre y se transforman en machos (a los 4,5 días) y hembras (a los 5,5 días), es en esta etapa en la cual hay diferenciación sexual manifiesta: machos y hembras copulan y la hembra se alimenta hasta que se repleta de sangre, (a los 23 días desde que subió la larva) luego cae al suelo y busca un lugar protegido para poner los huevos (1)

Según las diferentes especies, el ciclo puede variar de acuerdo con los huéspedes que parasitan en su transcurso.

- **Garrapatas de un huésped:** entre las garrapatas económicamente más dañinas se encuentran varias especies de un solo huésped. Estos parásitos se desarrollan con herbívoros que se desplazan en campos de pastoreo extensos en los trópicos (especies de *Boophilus*, *Dermacentornines*, etc) o en las zonas templadas (*D. albipictus*, *Hyalomma scupense*). Las larvas, ninfas y adultos se alimentan de un solo animal hasta que copulan y la hembra repleta cae al suelo para depositar los huevos.
- **Garrapatas de 2 huéspedes:** algunos ixodidos, especialmente los que son parásitos de los mamíferos migratorios (y en ciertos casos también de los pájaros), en ambientes inclementes del viejo mundo, han desarrollado un ciclo de dos huéspedes en que las larvas y ninfas se alimentan en un huésped y los adultos en otro. Como en el caso de las especies de tres huéspedes, ambos huéspedes del ganado prosperan en ambientes inclementes y clementes y son difíciles de controlar. Esto se aplica especialmente a las especies de dos huéspedes que se alimentan en las orejas y áreas anales del ganado.
- **Garrapatas de 3 huéspedes:** la mayoría de las especies de *ixodidos* presentan un ciclo de tres huéspedes. Las larvas recientemente

incubadas buscan un huésped adecuado, generalmente por medio de la vegetación; se alimentan durante varios días, caen y pasan por una muda transformándose en crisálida, que repite esta actividad y pasa por muda para llegar a la fase de adulto. Las pocas especies de tres huéspedes que son parásitos del ganado, cuyas etapas inmaduras y adultas son parásitas del mismo tipo de huésped, a menudo desarrollan densidades enormes de población. Solamente ciertos *ixodidos* específicos para los herbívoros se han adaptado a la coexistencia con el ganado y allí reside la respuesta a los numerosos problemas de garrapatas del ganado en África, donde los huéspedes para los adultos y las etapas inmaduras son abundantes.

(9)

2.3.2. Garrapatas blandas (*Argasidae*)

Son de tipo suave y son diferentes a las garrapatas duras en muchos aspectos. No existe el escudo y el capítulo está situado por debajo de la garrapata cerca de la parte delantera. Solamente las larvas y ninfas de esta especie son parasítica, los adultos viven en lugares del ambiente tales como rendijas y graneros.

Las garrapatas tienen un ciclo de vida que incorpora la metamorfosis incompleta. Las garrapatas se alimentan y se multiplican en los mamíferos, las hembras regresan a la tierra para poner sus huevos. De los huevos nacen larvas de seis patas o garrapatas larvarias. La larva muda de piel dos veces y pasa por una etapa ninfal de ocho patas antes de alcanzar la madurez. Las garrapatas son clasificadas de uno, dos o tres huéspedes, según las veces que ellas tienen que regresar a la tierra, mudar la piel y encontrar un nuevo huésped.

Uno de los aspectos más dañinos de las garrapatas es la habilidad de transmitir al huésped organismos que transmiten enfermedades. No todas

las garrapatas requieren el mismo número de hospedadores para realizar su ciclo biológico (este puede ser el mismo o ser diferente). (11)

2.3.3. Garrapatas duras (*Ixodidae*)

Los *Ixodidos* son importantes vectores de enfermedades producidas por protozoos, bacterias, virus y *rickettsias*. Aunque se han descrito una gran cantidad de géneros de la familia *Ixodidae*, únicamente tres se localizan en el Oeste de Europa; *Ixodes*; *Haemaphysalis* y *Dermacentor*, de los que *Ixodes* es el más importante.

Como se ha descrito anteriormente, los *ixodidos* tienen un escudo quitinoso que se extiende por toda la superficie dorsal del macho, pero en la larva cubre una pequeña zona del dorso por detrás de la cabeza y lo mismo sucede en las ninfas y en las hembras. El aparato bucal se localiza en la zona anterior del capítulo y es visible desde la superficie dorsal. Otra característica morfológica es la distribución de una serie de surcos que se observan en el escudo y el cuerpo, en algunas especies se observan muescas distribuidas en filas, llamados festones, y que se localizan en el borde posterior del cuerpo. Frecuentemente en la zona ventral de los machos se observan placas quitinosas. La apertura genital se localiza en la línea medial de la zona ventral y el ano es posterior. Los adultos tienen un par de espiráculos localizados detrás del cuarto par de patas. Los ojos cuando están presentes, se localizan en el margen exterior del escudo.(3)

Los tres géneros de *Ixodidos* que se han descrito, *Ixodes*, *Haemaphysalis* y *Dermacentor* son los que se localizan en el oeste de Europa así como en el resto del mundo.

- ***Boophilus microplus***

Cada una de las cinco especies de *Boophilus* presenta un ciclo vital de un huésped que puede completarse en 3 a 4 semanas y que causa una

infestación severa de garrapatas. Bajo estas condiciones, la resistencia a los acaricidas es un problema importante en los esfuerzos de control. (9)

Garrapatas no ornamentadas, con ojos y sin festones. Los palpos y el hipostoma son cortos. Los machos presentan escudos ventrales.

Se conocen como garrapatas azules y parasitan a un solo hospedador, son los vectores más importantes de *Babesiss pp.* y *Anaplasma marginales* en bóvidos. (7)

- ***Hyalomma***

Normalmente sin ornamentos pero con bandas en las patas; tiene ojos y a veces festones. Los palpos y el hipostoma son largos como en *Amblyomma*. Los machos tienen escudo adanal. Son garrapatas de dos hospedadores, las larvas y ninfas se alimentan en aves y pequeños mamíferos y los adultos en rumiantes y équidos.

Este género es el principal responsable de la toxicosis producida por garrapatas, que es un proceso cíclico diferente a la parálisis y que se ha descrito en el Sureste de África y en la India. En rumiantes y cerdos la toxina producida por la garrapata adulta causa un proceso clínico caracterizado por hiperemia de las mucosas y un intenso eczema húmedo.

- ***Rhipicephalus sanguinius***

Generalmente son garrapatas no ornamentadas con ojos y festones. Los palpos y el hipostoma son cortos y el dorso de la base del capítulo es hexagonal. La primera coxa tiene dos espolones. Los machos tienen placas adanales y escudos accesorios. En este género se incluyen garrapatas de dos y de tres hospedadores.

Dos especies muy importantes se han descrito exclusivamente en África al sur de Sahara. La garrapata de tres hospedadores *Rhipicephalus appendiculatus*, “la garrapata marrón de las orejas”, es el vector más

importante de la fiebre de la costa este en bóvidos causada por *Theileria parva*, también transmite *Babesia bigemina* y el virus de la enfermedad de Nairobi en la ovejas. La garrapata de dos hospedadores *R. eversi*, conocida vulgarmente como “la garrapata de patas rojas”, puede transmitir *Theileria*, *Babesia bigemina* y *B. equi*. La garrapata de tres hospedadores *R. sanguineus* presenta una distribución más extensa, ya que se ha descrito en todo el hemisferio sur. Preferentemente parasita a perros, se les conoce como “la garrapata marrón de los perros”, es responsable de la transmisión de *Babesia canis* y *Ehlichia canis* y puede causar parálisis en el perro. Se han planteado dudas al respecto sobre la posibilidad de que sea capaz de transmitir infecciones protozoarias, víricas o rickettsiales a diversos animales y al hombre. (3)

2.3.4. Anatomía externa

Las garrapatas se caracterizan típicamente por su gnatosoma o capitulo, que está unido a la extremidad anterior del cuerpo en la familia *Ixodidae* y se sitúa por debajo de la superficie dorsal anterior en la familia *Argasidae*. Su porción basal consta de un anillo de quitina ancho, cuya parte posterior constreñida contribuye la conexión con el cuerpo. Este capítulo basal lleva los órganos bucales, que son un hipostoma dentado; el hipostoma sirve como mecanismo de anclaje eficaz en el tejido del huésped. Los quelíceros, cada uno con un par de prolongaciones terminales dentadas muy afiladas unidas a una larga vaina cilíndrica, cortan el tejido del huésped y posibilitan la inserción de todo el capítulo en la herida. En *Argasidae* e *Ixodidae*, cada palpo está constituido por 4 segmentos de los que el terminal es pequeño y está situado en una depresión existente en el penúltimo. Sirven como refuerzo de anclaje cuando la garrapata se alimenta. La superficie dorsal del cuerpo de la garrapata se caracteriza por la presencia de unas protuberancias, surcos o patrones de color; la superficie ventral presenta varias estructuras importantes. El orificio genital está en la línea media en la mitad anterior del cuerpo, mientras que el poro anal se sitúa a poca

distancia por delante de la extremidad posterior. Como ya sea dicho, el orificio espiracular se encuentra detrás del tercer segmento coxal en las garrapatas de caparazón blando, y detrás del cuarto en las de caparazón duro. Las aberturas se localizan en placas estigmas quitinizadas o estigmas. Existen unos surcos que dividen el vientre en porciones. (4)

2.3.5. Anatomía interna

El aparato digestivo suele considerarse iniciado por una cavidad tubular la yuxtaposición de uno de los quelíceros con el hipostoma y que se ensancha en la parte posterior donde desembocan el par de conductos salivales. Dentro de esta cavidad existe un estilete tubular que se cree que sirve como órgano de succión para la extracción de nutrientes líquidos del huésped y su transferencia a la faringe muscular, que esta provista de un revestimiento de quitina. Debido a que esta prolongación lingüiforme desempeña una función esencial en la liberación de la saliva, se considera análoga a la hipofaringe de los insectos.

Detrás de la faringe están en continuidad directa un esófago corto de pared delgada (que atraviesa el cerebro); un intestino medio corto y de pared delgada, con numerosas bolsas ciegas ramificadas o divertículos, que ocupan gran parte de la cavidad del cuerpo y se dilatan generalmente cuando la garrapata se ingurgita con sangre, sirviendo así como órgano de almacenamiento de alimento durante los periodos de ayuno; un intestino delgado que tiene actividad funcional en las especies de *Ixodidae* y en la mayoría de las de *Argasidae* (excepto en *O. moubata*), y un complejo rectal rectosacular situado en la cara ventral de la superficie anterior, del que salen un par de túbulos de Malpighi capilares dispuestos en espiral, a través de los cuales se acumulan y eliminan pasando por el recto los productos de desechos digestivos, constituidos principalmente por guanina. Estos túbulos también sirven en menor medida como órganos osmorreguladores.

En el sistema reproductor masculino, los testículos pueden estar totalmente separados, fundidos en parte a lo largo de la superficie interna, o en el caso de *Argasidae*, fundidos en la parte posterior.

En el sistema reproductor femenino hay un solo ovario de disposición oblicua, un par de oviductos helicoidales largos que surgen en los extremos del ovario, un útero común con dos astas y una vagina que desemboca en el orificio genital. (4)

2.3.6. Reproducción y desarrollo

En la época de apareamiento, el macho busca una hembra adherida a un huésped o, con menor frecuencia, situada fuera de él (*Argasidae* y muchas especies de Ixodes), se introduce entre ella y su punto de apoyo y adosa su superficie ventral con el de la hembra; distiende su vagina por medio de sus órganos bucales, descarga un espermatozoo y, también con sus órganos bucales, lo fija al orificio genital de la hembra. La ovoposición se produce fuera del huésped. A medida que los huevos globulares se expulsan a través del orificio genital de la hembra, un órgano especial situado anterodorsalmente los recubre con una secreción cérica que impide su desecación.

A continuación, la larva muda para transformarse en ninfa, ya con 4 pares de patas, pero sin los orificios externos de los órganos genitales. Después de alimentarse, la ninfa se desprende del huésped y se transforma en la garrapata adulta. En las garrapatas de caparazón duro solo hay una fase ninfal, pero en las de caparazón blando puede haber hasta 5 en la fase ninfal, cada una de ellas con su propia ingestión de sangre. La ingurgitación tarda en producirse desde solo unos minutos hasta varias horas, según la especie. (4)

2.4. Hematocrito

El término de hematocrito significa “separar la sangre”. La sangre puede ser separada por centrifugación en tres capas, a saber: en el fondo, los eritrocitos, comúnmente llamados “volumen celular” (PCV); la capa de leucocitos y trombocitos encima del volumen celular y el plasma. El volumen celular se obtiene con el hematocrito de Wintrobe, la cuenta de eritrocitos, por centímetro cúbico de sangre, y la hemoglobina, en gramos, por 100 cc, provee los datos necesarios para calcular el tamaño medio de los eritrocitos y la media de concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos. Los índices eritrocíticos, útiles en la clasificación morfológica de las anemias, son: 1) la media del volumen corpuscular (MCV); expresada en micras cúbicas; 2) la media hemoglobina corpuscular (MCH), en microorganismos, y 3) la media corpuscular de la concentración de la hemoglobina en porcentaje (MChC).

El tubo de hematocrito de Wintrobe se fabrica con vidrio pesado, de calibre uniforme de 3mm, verticalmente y una escala de 100 milímetros. Para llenar el tubo se utiliza una pipeta capilar de punta angosta y larga que vierte, aproximadamente, 1 cc de sangre con anticoagulante. El anticoagulante de selección se prepara disolviendo 0,8 g de oxalato de potasio y 1,2 g de oxalato de amonio en 100 cc de agua destilada. El anticoagulante se coloca en frasquitos a los que se les agrega 0,1 cc por cada centímetro de sangre que se va a extraer, dejando que se evapore antes de usarse.

El tubo de hematocrito de Wintrobe se utiliza para determinar la velocidad de sedimentación de los eritrocitos, lo cual se logra colocando el tubo lleno de sangre en posición perfectamente vertical, observando la distancia de caída de la columna de eritrocitos dentro de un periodo de tiempo uniforme. La velocidad de sedimentación de los eritrocitos, pese a que es un procedimiento útil en algunos animales, no es de gran valor en el bovino. Los glóbulos rojos de la vaca muestran muy escasa o casi ninguna tendencia para asentarse en su plasma, ya sea en animales sanos o

enfermos. Si se utiliza la prueba de sedimentación en la sangre del bovino, la lectura final no debe hacerse antes de las 8 horas, ni tal vez antes de las 24 horas. La distancia máxima de caída de la masa de eritrocitos no excede de 4mm en 24 horas, en sangre de bovino normal.

Para obtener el porcentaje de eritrocitos o el volumen celular (PCV) se centrifuga la sangre a no menos de 3,000 revoluciones por minuto durante 45 minutos. Un estudio reciente sugiere que con los eritrocitos de bovino el tiempo de centrifugación debe ser de 60 minutos para obtener el máximo acoplamiento posible. La masa de eritrocitos que se asienta en el fondo, formando una columna de células, (PCV) se lee directamente, usando la escala milimétrica marcada en la parte exterior del tubo. Esta lectura, en milímetros, se interpreta como el porcentaje del volumen de eritrocitos en la sangre periférica. La interpretación clínica puede hacerse directamente, en términos de la presencia de anemia, normalidad de la masa de los glóbulos rojos o existencia de hemoconcentración. El volumen celular es más exacto que la cuenta de glóbulos rojos, como una medida de la existencia de trastornos clínicos, debido a que si la sangre es mezclada completamente antes de que se extraiga la muestra para llenar el tubo de hematocrito y se opera la centrifuga a una velocidad y duración adecuadas, se obtienen resultados reproducibles. El volumen celular es una medida del volumen del material que contiene hemoglobina, por unidad del volumen de sangre, y la altura de volumen celular en milímetros correlaciona bien con la concentración de la hemoglobina en gramos por 100 cc de sangre.

Durante la centrifugación, en el hematocrito, los leucocitos y trombocitos forman una capa blanquecina delgada, llamada capa leucocítica inmediata del volumen celular. Wintrobe manifiesta que cada 0,1 mm., en el primer milímetro de esta capa, es igual a 1000 leucocitos y que cada 0,1mm, más allá del primer milímetro, es igual a 2000 leucocitos. De esta manera, la sangre de bovino, con cuentas leucocitarias totales normales entre 12000 a 4000 leucocitos por cc, debe exhibir en el hematocrito de Wintrobe capas

blanquecinas de 0,4 a 1,1 milímetros. En general esto es cierto, pero otros factores, aún desconocidos, afectan a veces la magnitud de esta capa leucocítica. Por esta razón no es posible utilizar esta franja para un cálculo exacto de la cuenta leucocítica total. En los estudios de rutina de la sangre bovina los leucocitos limitados a una película delgada, casi imperceptible, sería una indicación de leucopenia y las lecturas de más de 1,1 mm indicarían leucocitosis.

La zona del plasma, que en el bovino sano ocupa más de la mitad de la columna de 100 mm, de sangre centrifugada es examinada por su color. La bilirrubina, producto de desecho del metabolismo de la hemoglobina, es un pigmento amarillo del plasma. Cuando la bilirrubina aumenta más que los niveles normales, ya sea como resultado de un aumento de destrucción de glóbulos rojos, como la anaplasmosis, o como resultado de la eliminación defectuosa, como por ejemplo la obstrucción del paso libre de la bilis, el color del plasma se intensifica, presentándose ictericia. El color del plasma se compara con estándares preparados a base de concentraciones crecientes de bicromato de potasio y expresado en unidades que varían desde 2 a 100. La determinación del índice icterico en la sangre del bovino es interferida en los niveles menores por la presencia del pigmento caroteno en individuos que consumen alimentos de alto contenido de caroteno. Proporciona el índice icterico natural para el vacuno, como 6 a 15 unidades (en las que en la mayoría el color se debe a los carotenos). En las enfermedades que producen hemolisis de los eritrocitos, en la corriente sanguínea, se produce hemoglobinemia, y en tales casos el color del plasma es rosado o rojo, debido a la presencia de hemoglobina libre. Sin embargo, debe recordarse que el tinte rosado en el plasma puede provenir de eritrocitos destruidos con el manejo tosco de la sangre durante o después de su colección. (5)

2.5. Antecedentes de investigación.

2.5.1. Paredes Tejada, Victor Joffre y Ordoñez Jasahui, Vanessa Isabel (2003). “Prevalencia de Piroplasmosis y Anaplasmosis en vacunos de los distritos de Uraca, Aplao y Huancarqui del valle de majes del departamento de Arequipa, 2002”. Obtuvieron en el distrito de Aplao 41.16% de anaplasmosis, 0.87% de piroplasmosis, 32.46% piroanaplasmosis; en el distrito de Uraca 13.04% de anaplasmosis, 0.58% de piroplasmosis, 4.93% de piro-anaplasmosis y en el distrito de Huancarqui 3.48% de anaplasmosis, 0.29% de piroplasmosis, 3.19% piro-anaplasmosis.

2.5.2. Saldaña Manrique, José Antonio, (2003). “Prevalencia de Piroplasmosis y Anaplasmosis en vacunos de los distritos de Tipan y Uñon, provincia de Castilla, departamento de Arequipa 2003”. Obtuvo en el distrito de Tipan 4.6% de piroplasmosis, 36.1% de anaplasmosis y 28.5% de piro-anaplasmosis. En el distrito de Uñon 2.3% de piroplasmosis, 20.0% de anaplasmosis y 8.5% de piro-anaplasmosis.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales.

3.1.1. Localización del trabajo.

a) Localización espacial.

El trabajo de campo se realizó en el anexo El Castillo distrito de Aplao que se encuentra ubicado en la provincia de Castilla, departamento de Arequipa. Se encuentra ubicado a 794 msnm. S16°00.788, W072°29.443.

b) Localización temporal.

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de octubre del 2012 y febrero del 2013.

3.1.2. Material biológico.

Es el suero de las vacas del anexo El Castillo

3.1.3. Material de campo.

- Mameluco
- Botas de jebe
- Guantes
- Registros
- Soga
- Mocheta
- Marcadores
- Baterías (Refrigerante)
- Kooler

3.1.3. Material de laboratorio.

- Láminas portaobjetos
- Láminas cubreobjetos
- Frascos
- Pipeta Pasteur
- Reactivo de Diff-Quick
- Sellador de capilares
- Capilares
- Agujas de doble punta # 21 x 1”
- Tubo vacutainer con EDTA

3.1.4. Equipos y maquinaria

- Microscopio óptico
- Microcentrifuga

3.1.5. Otros materiales.

- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Papel bond A4

3.2. Métodos.

3.2.1. Muestreo.

- **Universo.**

Se encuentra formado por 1400 animales (13), población total bovina del anexo El Castillo, Provincia de Castilla, Departamento de Arequipa.

- **Tamaño de la muestra.**

Se tomaron al azar dentro de los productores de la zona el total de 311 muestras, determinado por la fórmula de Cochran y Cox (8) con una probabilidad de 95% y un margen de error del 5%.

$$N = \frac{n \times 400}{n + 399} = \frac{1400 \times 400}{1799} = 311$$

Dónde:

N = Tamaño de la muestra

n = Universo

- **Procedimientos de muestreo.**

Las muestras fueron tomadas al azar de los diferentes establos del anexo El Castillo coordinado con los propietarios de los animales.

3.2.2. Métodos de evaluación.

a. Metodología de la experimentación.

Método de campo:

El método que se utilizó para extraer la muestra fue la punción y extracción de sangre de la vena coccígea media utilizando vacutainers, con sus respectivas agujas, émbolos o soportes, los tubos estarán provistos de anticoagulantes EDTA.

Método de laboratorio:

Se utilizó la técnica de Diff-Quick (2) la cual se basa en una modificación de la tinción de Wright Giemsa, tiene ventajas sobre la técnica Wright Giemsa, ya que reduce el proceso de 4 minutos en una operación simplificada 15 segundos, y permite selectivo aumentó eosinofílico o tinción basófilo en función del tiempo se deja el frotis en las soluciones de tinción.

Diff-Quik se utiliza en el material que se *seca al aire* antes de la fijación de alcohol (en lugar de inmediatamente sumergidas es decir, "en húmedo fijo").

Tras el secado de la extensión de la muestra de sangre se prosigue a lo siguiente: 1) Fijación, utilizando metanol; 2) Tinción de elementos formes con eosina; 3) contratinción de elementos nucleares y con basofilia usando el azul de metileno. (11)

Evaluación de la muestra:

- Se coloca la lámina portaobjetos en el microscopio, donde se observaran los glóbulos rojos.
- Para identificar los anaplasmas, se reconocen observando unos pequeños puntos de color rojo vinoso – morado, con un

halo claro o traslucido, podemos encontrar en la zona marginal y central del glóbulo rojo.

- Para identificar los piroplasmas, se observaran corpúsculos dentro del eritrocito, ya sea en forma de media luna, en forma de pera unidos en ángulo agudo o redondos.
- Para cualquiera de los dos casos anteriores se tienen que encontrar por lo menos de 5-10 glóbulos infestados de Anaplasma, Piroplasma o de ambos, para diagnosticar la muestra como positiva.(11)

b. Recopilación de la información.

- **En el campo:** Entrevista y encuesta a los ganaderos, muestras recopiladas de cada hato seleccionado para su posterior análisis
- **En el laboratorio:** Mediante el análisis de las muestras.
- **En la biblioteca:** Libros relacionados al tema.
- **En otros ambientes generadores de la información científica:** Internet páginas Web relacionadas al tema e intercambio de información con profesionales de campo.

3.2.3. Variables de respuesta.

a. Variables independientes.

El tipo de manejo (estabulado, semiestabulado), factores epidemiológicos, edad.

b. Variables dependientes.

Presencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis.

IV. RESULTADOS y DISCUSION

4.1 Resultados de Prevalencia

CUADRO N°1. PREVALENCIA GENERAL DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN GANADO BOVINO LECHERO DEL ANEXO “EL CASTILLO”

	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
PORCENTAJE	15.4	84.6	100
NÚMERO DE CASOS	48	263	311

Fuente: Trabajo propio

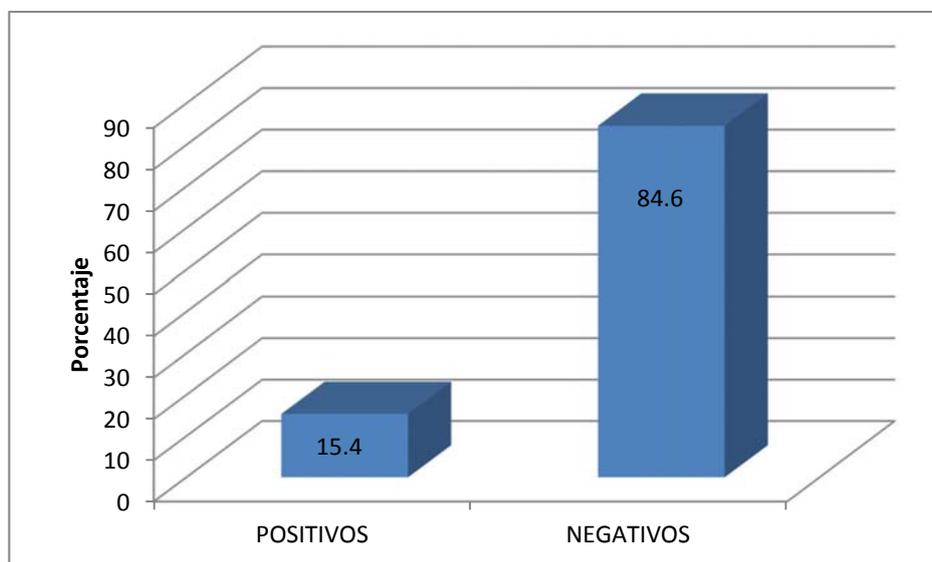
En el cuadro N°1 y gráfico N°1, observamos que en el Anexo El Castillo se encontró una prevalencia de 15.4% a anaplasmosis, con 48 animales positivos y 84.6% de animales negativos que representan 263 casos

Al comparar nuestros resultados con los resultados obtenidos por (10), quienes obtuvieron en el distrito de Aplao 142 (41.16%) muestras positivas a anaplasmosis, 3 (0.87%) muestras positivas a piroplasmosis, 112 (32.46%) muestras positivas a piro-anaplasmosis, en el distrito de Uraca obtuvieron 45 (13.04%) muestras positivas a anaplasmosis, 2 (0.58%) muestras positivas a piroplasmosis, 17 (4.93%) muestras positivas a piro-anaplasmosis y en el distrito de Huacarqui obtuvieron 12 (3.48%) muestras positivas a anaplasmosis, 1 (0.29%) muestra positiva a piroplasmosis, 11 (3.19%) muestras positivas a piro-anaplasmosis.

Al comparar nuestros resultados con los obtenidos por (12) quien obtuvo 56.1% de anaplasmosis, 6.9% de piroplasmosis y 37% de piro-anaplasmosis.

Nuestros resultados pueden deberse a las deficientes medidas de control (ingreso de nuevos animales que pueden estar infectados, el mal control de los vectores, fumigaciones contra los vectores) a que nuestro trabajo se realizó en el verano, donde hay un incremento en la temperatura y humedad para el desarrollo de los vectores.

**Grafico N°1. PREVALENCIA GENERAL DE ANAPLASMOSIS Y
PIROPLASMOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO DEL ANEXO “EL
CASTILLO”**



Fuente: Trabajo propio



**Cuadro N°2. PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN
EL GANADO BOVINO LECHERO SEGÚN CATEGORIAS EN EL ANEXO “EL
CASTILLO”**

Categoría	Anaplasmosis				Piroplasmosis				Total
	Negativos		Positivos		Negativos		Positivos		
	%	Nro. de muestras	%	Nro. de muestras	%	Nro. de muestras	%	Nro. de muestras	
Vacas en producción	80.6	212	16.2	41	0	0	0	0	253
Vaquilla	1.1	3	0.8	2	0	0	0	0	5
Vaquillona	1.9	5	0	0	0	0	0	0	5
Vacas en seca	1.9	5	0	0	0	0	0	0	5
Ternereras destetadas	14.4	38	2.0	5	0	0	0	0	43
total		263		48					311

Fuente: Trabajo propio

$X^2= 4.73$

En el cuadro N°2 y grafico N°2, se observa que la prevalencia anaplasmosis es mayor en vacas en producción con 80.6% con 212 muestras positivas y es menor en vaquillas con 1.1% con 3 muestras positivas y para piroplasmosis se observa 0% de prevalencia con 0 muestras positivas.

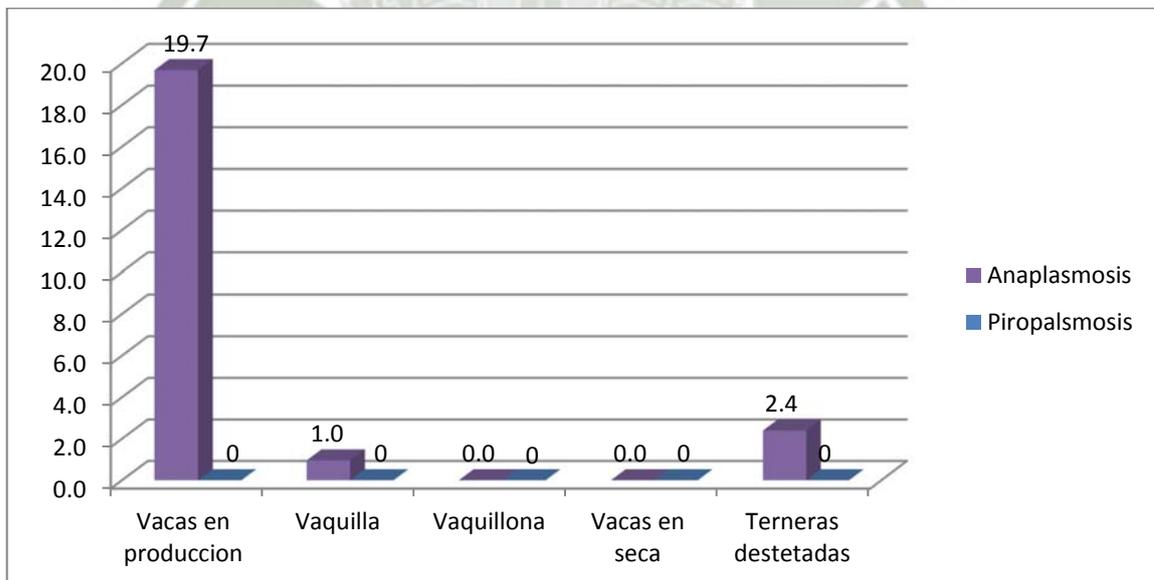
Aplicando la prueba estadística de Xi-cuadrado, encontramos que no hay diferencia ($p>0.05$) con respecto a las 5 categorías lo que nos indica que las diferentes clases de bovinos no influyen en la presencia de anaplasmosis y piroplasmosis.

Al comparar nuestro resultados con los resultados obtenidos por (12), quien obtuvo en el distrito de Uñon que la presencia de piroplasmosis es mayor en terneros con 3 (2.3%) muestras positivas y el menor en vacas y toros ambos con 1 (1.0%) muestras positivas, así mismo en anaplasmosis es mayor en vacas con 30 (23.1%) muestras positivas, y el menor en toretes con 5 (3.8%) muestras positivas. En cuanto a la presencia de piro-anaplasmosis obtuvo una mayor incidencia en vacas con 17 (13.1%) muestras positivas y una menor incidencia en toros con 5 (3.8%) muestras positivas; en el distrito de Tipan

obtuvo que la presencia de piroplasmosis era mayor en terneros con 3 (3.3%) muestras positivas y el menor en vacas y vaquillonas ambos con 0 (0%) muestras positivas, en anaplasmosis obtuvo mayor incidencia en vacas con 23 (25.6%) muestras positivas, y el menor en toros con 1 (1.1%) muestras positivas. En cuanto a piro-anaplasmosis encontró mayor incidencia en vacas con 14 (15.6%) muestras positivas y una menor incidencia en toros con 3 (3.3%) muestras positivas.

Al comparar nuestros resultados con (10), quien obtuvo que la prevalencia de anaplasmosis era mayor en vacas con 94% muestras positivas; para piroplasmosis mayor en vacas con 4 (1.16%) muestras positivas y menor en terneros y toretes con 0 (0%) de muestras positivas; por otro lado la presencia de piro-anaplasmosis mayor en vacas con 69 (20.00%) muestras positivas y menor en toretes con 5 (1.45%) muestras positivas.

Grafico N°2. PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO SEGÚN CATEGORIAS EN EL ANEXO “EL CASTILLO”



Fuente: Trabajo propio

**Cuadro N° 3. PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN
EL GANADO BOVINO LECHERO POR ESTABLOS DEL ANEXO “EL
CASTILLO”**

ESTABLOS	Anaplasmosis		Piroplasmosis	
	N°	%	N°	%
Virgen de Fátima	6	12.5	0	0
La Esperanza	9	18.8	0	0
La Inmaculada	21	43.8	0	0
El Carmen	1	2.1	0	0
Buenaventura	0	0	0	0
El Emprendedor	2	4.2	0	0
El Amanecer	1	2.1	0	0
El Triunfo	8	16.7	0	0
Total	48	100	0	0

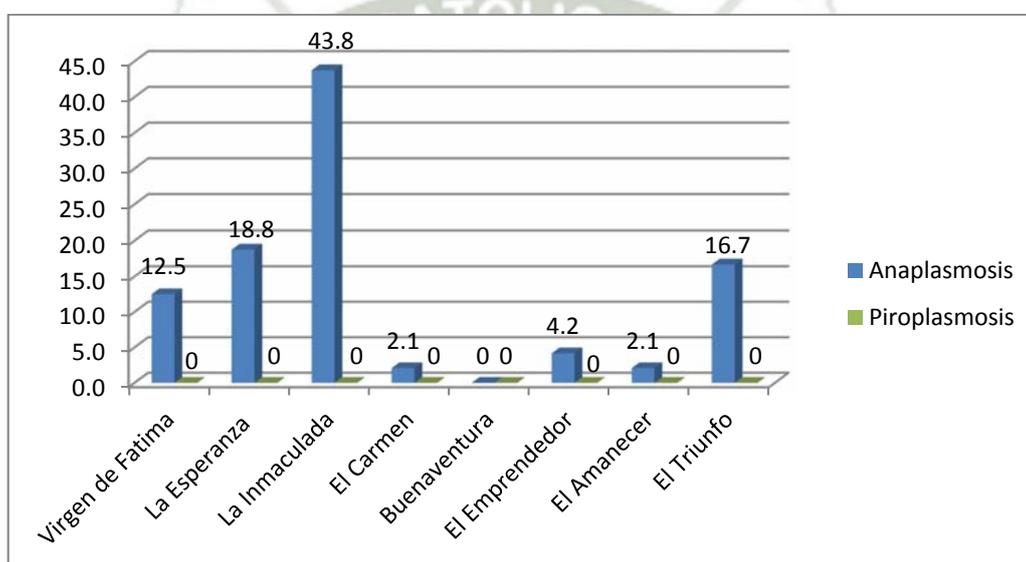
Fuente: Trabajo propio

En el cuadro N°3 y gráfico N°3 observamos que en el establo Virgen de Fátima se encontraron 6 muestras positivas a anaplasmosis con una prevalencia de 12.5%, 0 muestras positivas a piroplasmosis con 0% de prevalencia; en el establo de La Esperanza se encontraron 9 muestras positivas a anaplasmosis con una prevalencia de 18.8%, 0 muestras positivas a piroplasmosis con 0% de prevalencia; en el establo La Inmaculada se encontraron 21 muestras positivas de anaplasmosis con una prevalencia de 43.8%, 0 muestras positivas a piroplasmosis con 0% de prevalencia; en el establo El Carmen se encontró 1 muestra positiva a anaplasmosis con una prevalencia de 2.1%, 0 muestras positivas a piroplasmosis con una prevalencia de 0%; en el establo Buenaventura se encontró 0 muestras positivas a anaplasmosis con 0% de prevalencia, 0 muestras positivas a piroplasmosis con 0% de prevalencia; en el establo El Emprendedor se encontraron 2 muestras positivas a anaplasmosis con una prevalencia de 4.2%, 0 muestras positivas a anaplasmosis con 0% de prevalencia; en el establo El Amanecer se encontró 1 muestra positiva a anaplasmosis con 2.1%, 0 muestras positivas a piroplasmosis con una prevalencia de 0%; en el establo El Triunfo se encontraron 8 muestras positivas

a anaplasmosis con una prevalencia de 16.7%, 0 muestras positivas a piroplasmosis con 0% de prevalencia.

Nuestros resultados pueden deberse a que en el estable La Inmaculada realiza el ingreso de nuevos animales y estos no son puestos en cuarentena ni aislados antes de ponerlos junto con los otros animales.

Grafico N°3. PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO POR ESTABLOS DEL ANEXO “EL CASTILLO”



Fuente: Trabajo propio

12.2 Resultados epidemiológicos

Cuadro N°4. Realiza el ingreso de nuevo ganado

Realiza el ingreso de nuevo ganado	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si realiza el ingreso de nuevo ganado	36	75	102	39	138	44.4
No realiza el ingreso de nuevo ganado	12	25	161	61	173	55.6
Total	48	100	263	100	311	100

Fuente: Trabajo propio

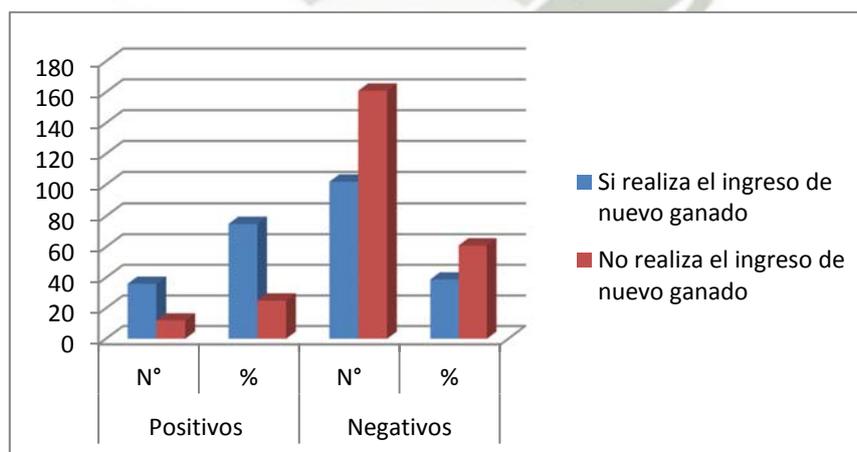
$$X^2 = 14.3$$

En el cuadro N°4 y grafico N°4 se observa que un 44.4% de los establos indican que realizan el ingreso de nuevo ganado y un 55.6% indican que no realizan ingreso de ganado.

Aplicando la prueba estadística de Xi-cuadrado, encontramos que si hay diferencia significativa ($p > 0.05$), con respecto al ingreso de nuevo ganado lo que nos indica que si influye en la presencia de anaplasmosis y piroplasmosis.

Podemos decir que los establos en los que se realiza el ingreso de nuevo ganado proceden de lugares que no cuentan con un control sanitario lo que lleva a que estos animales puedan llegar al establo enfermos o siendo portadores de la enfermedad.

Grafico N°4. Realiza el ingreso de nuevo ganado



Fuente: Trabajo propio

Cuadro N°5. Sistema de crianza

Sistema de crianza	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Estabulado	22	46	45	17	67	22
Semiestabulado	26	54	218	83	244	78
Total	48	100	263	100	311	100

Fuente: Trabajo propio

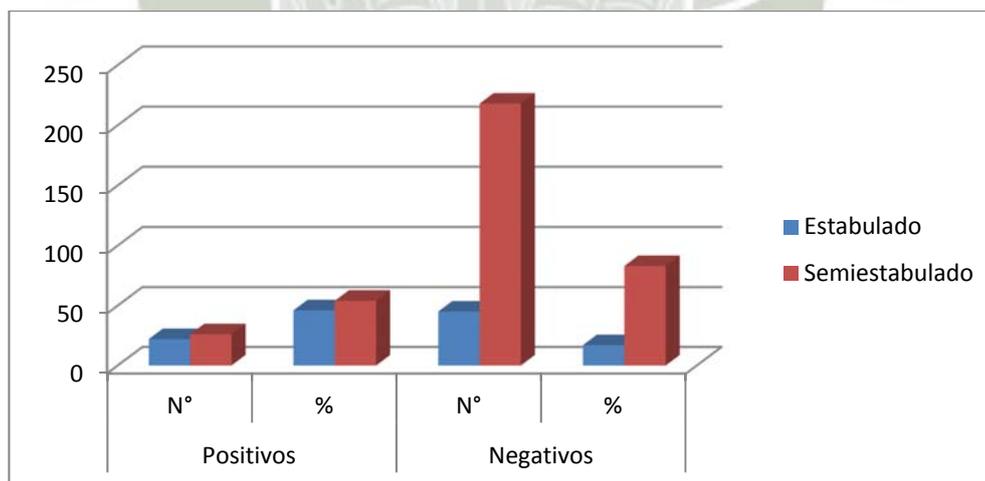
$$X^2= 20$$

En el cuadro N°5 y grafico N°5, se observa que sistema de crianza que prevalece es el semiestabulado 78% y el sistema estabulado con 22% del total muestreados.

Aplicando la prueba estadística de Xi-cuadrado encontramos que si hay diferencia significativa ($p>0.05$), con respecto al sistema de crianza lo que nos indica que si influye en la presencia de anaplasmosis y piroplasmosis.

Esto indica que la mayoría del ganado es pastoreado durante el día en praderas de alfalfa y suplementado con concentrado y/o ensilado en el momento del ordeño.

Grafico N°5. Sistema de crianza



Fuente: Trabajo propio

Cuadro N°6. Realiza traslado de animales

Realiza traslado de animales	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si traslada ganado	3	6	52	20	55	18
No traslada ganado	45	94	211	80	256	82
Total	48	100	263	100	311	100

Fuente: Trabajo propio

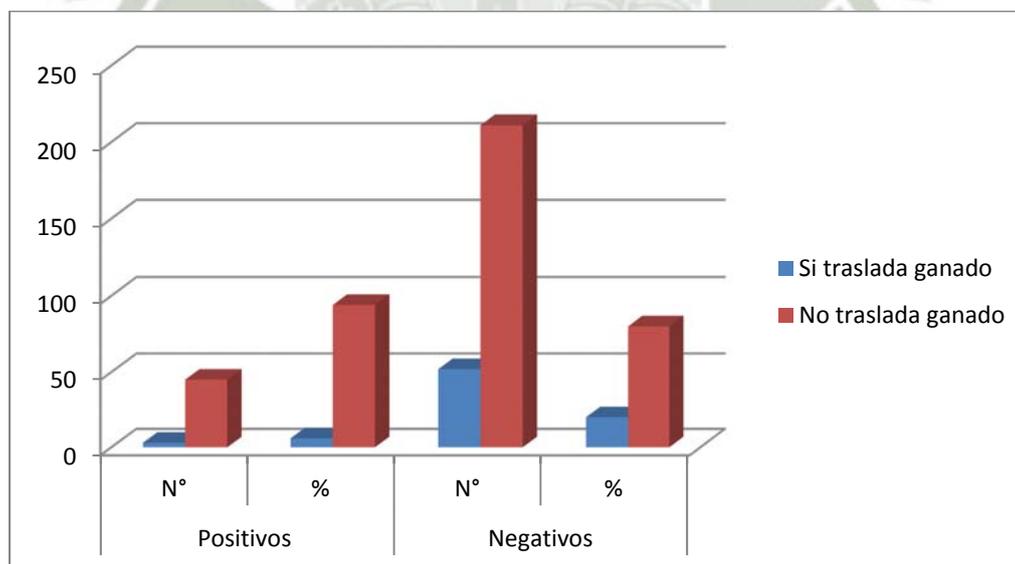
$$X^2 = 5.2$$

En el cuadro N°6 y grafico N°6 se observa que el 18% de los ganaderos indican que realizan el traslado de animales y un 82% indican que no realizan el traslado de animales.

Aplicando la prueba estadística de Xi-cuadrado encontramos que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) con respecto al traslado de animales lo que nos indica que si influye en la presencia de anaplasmosis y piroplasmosis.

El que los animales no sean trasladados es una ventaja, puesto que de esta manera se podrían controlar la transmisión de enfermedades por los vectores.

Grafico N°6. Realiza traslado de animales



Fuente: Trabajo propio

Cuadro N°7. Tiene conocimiento de Anaplasmosis o Piroplasmosis

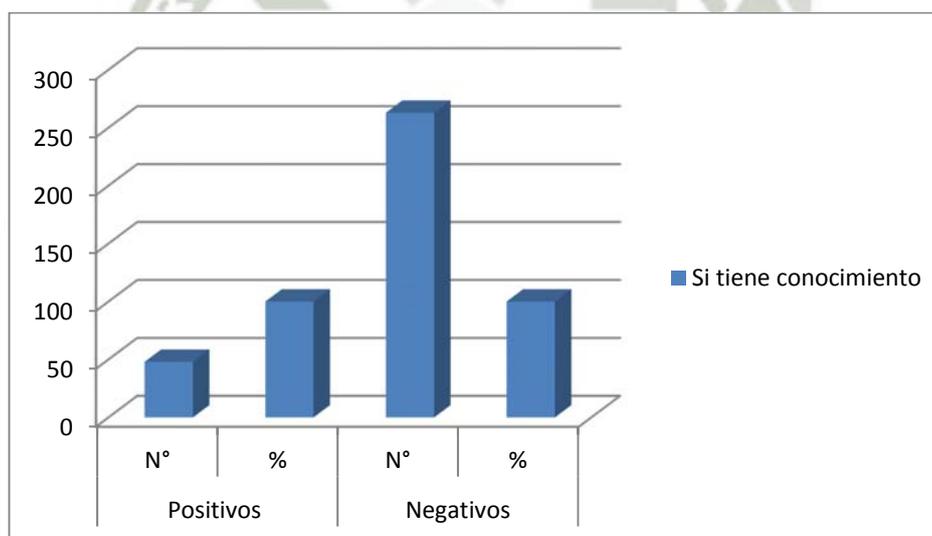
Conocimiento de anaplasmosis y piroplasmosis	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si tiene conocimiento	48	100	263	100	311	100

Fuente: Trabajo propio

En el cuadro N°7 y grafico N°7, observamos que a la pregunta ¿Conoce Ud. sobre piroplasmosis y anaplasmosis? Todos tienen conocimiento de las enfermedades.

Podemos concluir con esta pregunta que el nivel de conocimiento del ganadero es alto y esto indica que las instituciones competentes han realizado una buena capacitación sobre estas enfermedades.

Grafico N°7. Tiene conocimiento de Anaplasmosis o Piroplasmosis



Fuente: Trabajo propio

Cuadro N°8. Utiliza una aguja por animal cada vez que aplica medicamentos a su ganado

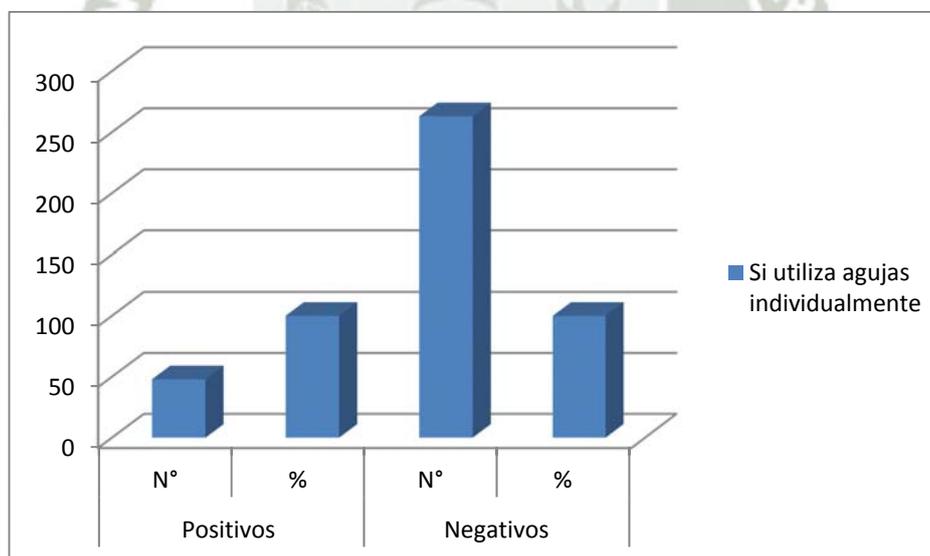
Utiliza una aguja por animal cada vez que aplica medicamentos a su ganado	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si utiliza agujas individualmente	48	100	263	100	311	100

Fuente: Trabajo propio

En el cuadro N°8 y grafico N°8, observamos que el 100% utilizan una aguja por animal cada vez que aplican medicamentos en sus animales.

Esto puede deberse a que los ganaderos han adquirido conocimientos sobre las enfermedades y su mecanismos de transmisión, lo que ayuda a implementar correctas medidas de prevención, control y erradicación contra estas enfermedades.

Grafico N°8. Utiliza una aguja por animal cada vez que aplica medicamentos a su ganado



Fuente: Trabajo propio

Cuadro N° 9. Tipo de instalaciones

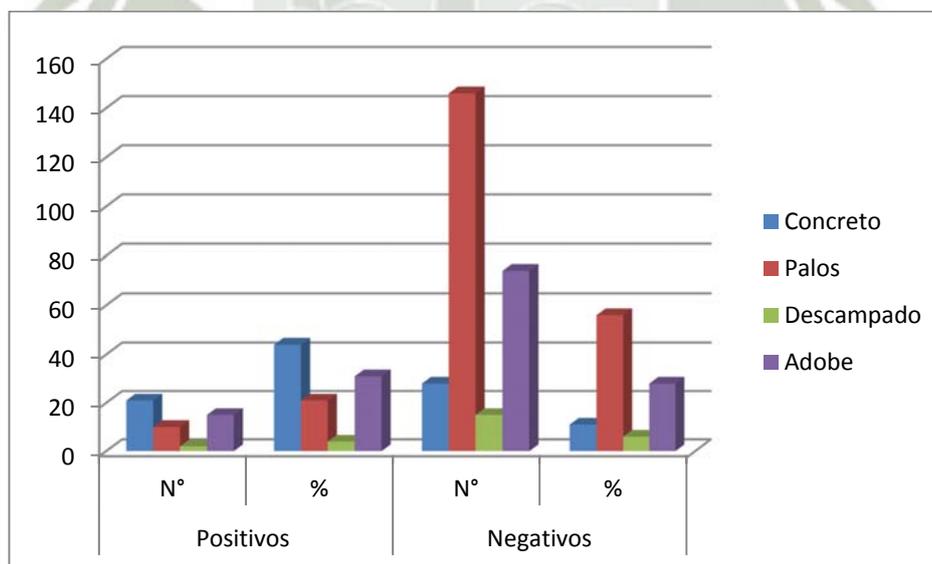
Tipo de instalaciones	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Concreto	21	44	28	11	49	16
Palos	10	21	146	56	156	50
Descampado	2	4	15	6	17	5
Adobe	15	31	74	28	89	29
Total	48	100	263	101	311	100

Fuente: Trabajo propio

$$X^2= 37.8$$

En el cuadro N°9 y grafico N°9, observamos que el 50% de los ganaderos encuestados crían sus animales en instalaciones de palos, un 29% de los ganaderos encuestados crían a sus animales en adobe, un 16% de los ganaderos encuestados crían a sus animales en concreto y un 5% de los ganaderos crían a sus animales al descampado. Esto influye en la propagación de garrapatas y moscas por el tipo de instalaciones que existe y la zona donde estos vectores se alojan.

Grafico N°9. Tipo de instalaciones



Fuente: Trabajo propio

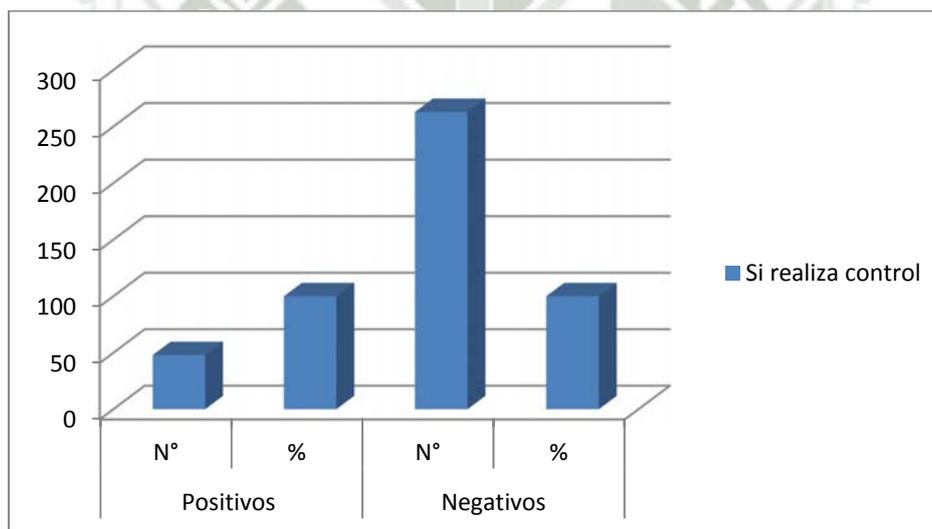
Cuadro N°10. Realiza control de vectores

Realiza control de vectores	Positivos		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si realiza control	48	100	263	100	311	100

Fuente: Trabajo propio

En el cuadro N° 10 y grafico N°10, se manifiesta que el 100% de los ganaderos realiza el control de los vectores, es decir que los ganaderos tienen el conocimiento de las enfermedades y sus vectores y los controlan.

Grafico N°10. Realiza control de vectores



Fuente: Trabajo propio

V. CONCLUSIONES.

Concluido el presente trabajo de investigación se determinó lo siguiente:

1. En el anexo El Castillo se encontró una prevalencia a anaplasmosis de 15.4% con 48 animales positivos de un total de 311 muestras y una prevalencia a piroplasmosis de 0%
2. La categoría más afectada con anaplasmosis son las vacas en producción con 41 casos y 19.7% de prevalencia y las menos afectadas las vaquillonas y las vacas en seca con 0 casos y 0% de prevalencia.
3. De los establos muestreados el establo donde se obtuvo mayor prevalencia fue La Inmaculada con 21 casos positivos y una prevalencia de 6.7% y el menor fue Buenaventura con 0 casos positivos y una prevalencia de 0%.
4. El ingreso de nuevo ganado es de 37.5% con un total de 3 de los 8 establos muestreados. Los vectores que se encuentran en mayor cantidad son las moscas. El sistema de crianza más usado es el semiestabulado. El alimento que recibe el ganado es alfalfa, ensilaje y concentrado. En cuanto al traslado de animales en su mayoría no lo hacen pero el 25% se ve obligado a realizarlo puesto que su lugar de pastoreo queda lejos. El nivel de conocimiento del ganadero sobre anaplasmosis y piroplasmosis es alto puesto que en su totalidad están informados de estas enfermedades. La utilización de una aguja por animal cada vez que se aplica medicamento a su ganado es de un 100%. La limpieza de los corrales es realizada por la mayoría de los establos. El tipo de instalaciones es de palos en su mayoría. Del total de encuestados el 37.5% realiza un tratamiento a sus animales contra anaplasmosis y piroplasmosis. Todos los propietarios manifestaron que si realizan un control de los vectores haciendo fumigaciones o desparasitando a sus animales.

VI. RECOMENDACIONES.

- Realizar trabajos estudios parasitológicos en otras zonas de la región de Arequipa para poder hacer un mapa parasitológico completo donde se puedan identificar las zonas afectadas por estas enfermedades para controlar estas enfermedades.
- Realizar estudios parasitológicos referidos a la transmisión de estas enfermedades a través de otros vectores hematófagos.
- Realizar más estudios usando el método de Diff-Quick ya que este método es más rápido y sencillo.
- Realizar estudios parasitológicos referidos al vector biológico para determinar su resistencia a productos químicos y ejecutar su programa de erradicación.



VII. BIBLIOGRAFIA.

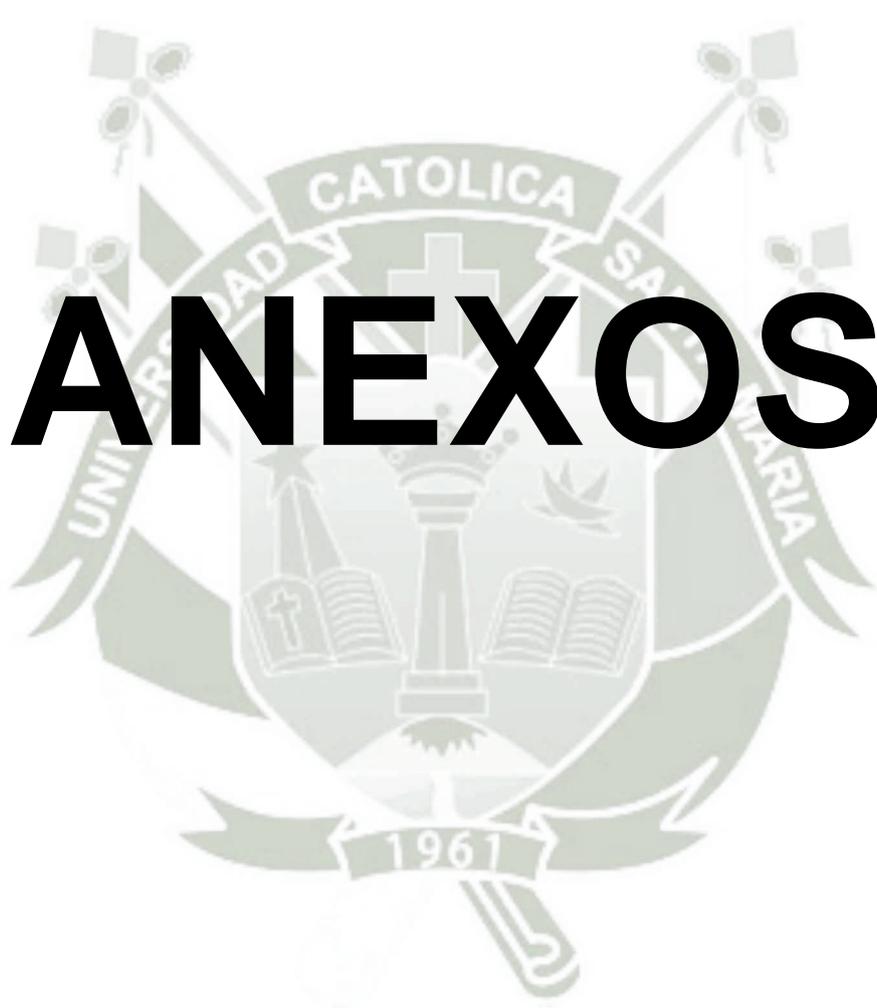
1. **Basso, Nilda; Brihuega, Miguel; Calzetta Resio, Eduardo; Caro, Roberto; Gimenes, Ruben; Nuñez, Jorge; Perez Tort, Gabriela; Prieto, Olegario; Ribicich, Mabel; Adriana Rosa; Vizio, Ernesto; Welch, Eduardo. (1988)** “Bases de Parasitología Veterinaria” Primera Edición; Editorial Hemisferio Sur. Argentina.
2. **Benjamin, Maxime (1988).** "Manual de Patología Clínica en Veterinaria". Editorial Limusa.
3. **Boch, Josef y Supperer, Rudolf. (1982).** “Parasitología en Medicina Veterinaria” 1era Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires – Argentina.
4. **Chester Beaver, Paul, Clifton Jung, Rodney, Wayne Cupp, Eddie (1990)** “Parasitología Clínica” Segunda Edición. Editorial Salvat Mexicana de Ediciones.
5. **Duncan, J. L., Dunn, A. M., Amour, J., Jennings, F. W., Urquhart, G. M.(2001)** “Parasitología Veterinaria” Editorial Acribia.
6. **Fincher, M.G., Gibbons, W.J., Mayer, Karl, Park, S.E.(1956)** “Diseases of Cattle A text and reference work”. Editorial American Veterinary Publications. INC Evaston, Illinois
7. **Jensen, Rue y Mackey, Donald.(1973)** “Enfermedades de los bovinos en los corrales de engorda”. Primera Edición UTA. México
8. **Lescano, J. (2003)** “Bioestadística Maestría en Gerencia en Salud”. Escuela de post grado. UCSM, AREQUIPA
9. **Merck y CO., Rahway, NJ. (1988)** “El Manual de Merck de Veterinaria”. 3era edición. USA. Centrum España.
10. **Paredes Tejada, Victor Joffre y Ordoñez Jasahui, Vanessa Isabel (2003).** “Prevalencia de Piroplasmosis y Anaplasmosis en vacunos de los distritos de Uraca, Aplao y Huancarqui del valle de majes del departamento

de Arequipa, 2002”. Tesis para optar el título de médico veterinario y zootecnista. UCSM.

11. **Pérez-Écija, RA, Estepa, JC , Mendoza, FJ. (2012)** Citología sanguínea en pequeños animales. Hallazgos más comunes y su interpretación. <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/7130/ARTICULOS-ARCHIVO/Analisis-y-estudio-del-frotis-sanguineo.html>
12. **Saldaña Manrique, José Antonio, (2003)**. “Prevalencia de Piroplasmosis y Anaplasmosis en vacunos de los distritos de Tipan y Uñon, provincia de Castilla, departamento de Arequipa 2003”. Tesis para optar el título de médico veterinario y zootecnista. UCSM.
13. **SENASA (2012)**. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Información verbal sobre el total de ganado bovino lechero en el anexo El Castillo proporcionada por la Doctora Janis Salazar Andia



ANEXOS



Anexo N°1

MAPA DEL ANEXO EL CASTILLO PROVINCIA DE CASTILLA



Fuente: Google, Mapcity Imagenes 2013



ANEXO N°2

Encuesta epidemiológica sobre anaplasmosis y piroplasmosis

1. Realiza ingreso de nuevo ganado:
Si () No () Con qué frecuencia:.....Lugar de destino:.....
2. Sistema de crianza:
Estabulado () Semiestabulado () Lugar de pastoreo:.....
3. Realiza traslado de animales:
Si () No () Con qué frecuencia:.....Lugar de destino:.....
4. Tiene conocimiento de anaplasmosis y piroplasmosis:
Si () No ()
5. Utiliza una aguja por animal cada vez que aplica medicamentos a su ganado:
Si () No ()
6. Tipo de instalaciones:
Concreto () Palos () Descampado () Adobe ()
7. Realiza control de vectores del cuerpo en el ganado:
Si () No () Con qué frecuencia:.....

V° B° Fecha / /

ANEXO N°4 CHI CUADRADO

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

χ^2 = chi cuadrado

f_o = frecuencia observada

f_e = frecuencia esperada

Regla de decisión

$\chi^2_c > \chi^2_t$ entonces existe asociación estadística significativa

$\chi^2_c < \chi^2_t$ entonces no existe asociación estadística significativa

Asociación entre anaplasmosis y las categorías de ganado bovino lechero

Categorías	Negativo		Positivo		Total
	f_o	f_e	f_o	f_e	
Vacas en producción	212	213.9	41	39.04	253
Vaquilla	3	4.2	2	0.77	5
Vaquillona	5	4.2	0	0.77	5
Vacas en seca	5	4.2	0	0.77	5
Terneritas destetadas	38	36.3	5	6.6	43
Total	263		48		311

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$X^2_c = \frac{(212 - 213.9)^2}{213.9} + \frac{(3 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(5 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(5 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(38 - 36.3)^2}{36.3}$$

$$\frac{(41 - 39.04)^2}{39.04} + \frac{(2 - 0.77)^2}{0.77} + \frac{(0 - 0.77)^2}{0.77} + \frac{(0 - 0.77)^2}{0.77} + \frac{(5 - 6.6)^2}{6.6} = 4.73$$

$$X^2_{\alpha, gl} = X^2_{0.05, 4} = 9.48$$

$$X^2_c < X^2_t$$

4.73 < 9.48 → no hay asociación estadística significativa entre la presencia de anaplasmosis y las categorías de ganado bovino lechero ($p < 0.05$)

Asociación entre positivos a anaplasmosis y el ingreso de nuevo ganado

	Positivos		Negativos		Total
	f_o	f_e	f_o	f_e	
Si	36	21.3	102	116.7	138
No	12	26.7	161	146.3	173
Total	48				311

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$X^2_c = \frac{(36 - 21.3)^2}{21.3} + \frac{(102 - 116.7)^2}{116.7} + \frac{(12 - 26.7)^2}{26.7} + \frac{(161 - 146.3)^2}{146.3} = 14.3$$

$$X^2_{\alpha, gl} = X^2_{0.05, 1} = 3.84$$

$$X^2_c < X^2_t$$

14.3 > 3.84 → existe asociación estadística significativa entre anaplasmosis y el ingreso de nuevo ganado ($p > 0.05$)

Asociación entre anaplasmosis y el sistema de crianza

	Positivos		Negativos		Total
	f_o	f_e	f_o	f_e	
Estabulado	22	10.3	45	56.7	67
Semiestabulado	26	37.7	218	206.3	244
Total	48		263		311

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$X^2_c = \frac{(22 - 10.3)^2}{10.3} + \frac{(45 - 56.7)^2}{56.7} + \frac{(26 - 37.7)^2}{37.7} + \frac{(218 - 206.3)^2}{206.3} = 20$$

$$X^2_{\alpha, gl} = X^2_{0.05, 1} = 3.84$$

$$X^2_c < X^2_t$$

20 > 3,84 → existe asociación estadística significativa entre positivos a anaplasmosis y el sistema de crianza ($p > 0.05$)

Asociación entre anaplasmosis y el traslado de animales

	Positivos		Negativos		Total
	f_o	f_e	f_o	f_e	
Si	3	8.5	52	46.5	55
No	45	39.5	211	216.5	256
Total	48		263		311

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$\chi^2_c = \frac{(3 - 8.5)^2}{8.5} + \frac{(52 - 46.5)^2}{46.5} + \frac{(45 - 39.5)^2}{39.5} + \frac{(211 - 216.5)^2}{216.5} = 5.2$$

$$\chi^2_{\alpha, gl} = \chi^2_{0.05, 1} = 3.84$$

$$\chi^2_c < \chi^2_t$$

5.2 > 3.84 → existe asociación estadística significativa entre positivos a anaplasmosis y el traslado de animales ($p > 0.05$)

Asociación entre anaplasmosis y el tipo de instalaciones

Tipo de instalaciones	Positivos		Negativos		Total
	f_o	f_e	f_o	f_e	
Concreto	21	7.6	28	41.4	49
Palos	10	24.1	146	131.9	156
Descampado	2	2.6	15	14.4	17
Adobe	15	13.7	74	75.3	89
Total	48		263		311

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$X^2_c = \frac{(21 - 7.6)^2}{7.6} + \frac{(28 - 41.4)^2}{41.4} + \frac{(10 - 24.1)^2}{24.1} + \frac{(146 - 131.9)^2}{131.9} + \frac{(2 - 2.6)^2}{2.6} + \frac{(15 - 14.4)^2}{14.4} + \frac{(15 - 13.7)^2}{13.7} + \frac{(74 - 75.3)^2}{75.3} = 37.8$$

$$X^2_{\alpha, gl} = X^2_{0.05, 3} = 5.31$$

$$X^2_c < X^2_t$$

37.8 > 5.31 → existe asociación estadística significativa entre positivos a anaplasmosis y el traslado de animales ($p > 0.05$)

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
1	Producción	"Virgen de Fátima"	36	Negativo
2	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Negativo
3	Producción	"Virgen de Fátima"	31	Negativo
4	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Negativo
5	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo
6	Producción	"Virgen de Fátima"	27	Negativo
7	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo
8	Producción	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
9	Producción	"Virgen de Fátima"	26	Anaplasma
10	Producción	"Virgen de Fátima"	28	Anaplasma
11	Producción	"Virgen de Fátima"	25	Anaplasma
12	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Anaplasma
13	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Anaplasma
14	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Negativo
15	Producción	"Virgen de Fátima"	26	Negativo
16	Producción	"Virgen de Fátima"	31	Negativo
17	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo
18	Producción	"Virgen de Fátima"	34	Negativo
19	Producción	"Virgen de Fátima"	26	Negativo
20	Producción	"Virgen de Fátima"	27	Negativo
21	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Negativo
22	Producción	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
23	Producción	"Virgen de Fátima"	27	Negativo
24	Producción	"Virgen de Fátima"	25	Negativo
25	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Negativo
26	Producción	"Virgen de Fátima"	22	Anaplasma
27	Producción	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
28	Producción	"Virgen de Fátima"	29	Negativo
29	Producción	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
30	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
31	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo
32	Producción	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
33	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo
34	Producción	"Virgen de Fátima"	26	Negativo
35	Producción	"Virgen de Fátima"	30	Negativo
36	Producción	"Virgen de Fátima"	25	Negativo
37	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	25	Negativo
38	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
39	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	32	Negativo
40	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	26	Negativo
41	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	26	Negativo
42	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	24	Negativo
43	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	24	Negativo
44	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	25	Negativo
45	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
46	Ternera destetada	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
47	Seca	"Virgen de Fátima"	28	Negativo
48	Seca	"Virgen de Fátima"	24	Negativo
49	Producción	"La Esperanza"	25	Negativo
50	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
51	Producción	"La Esperanza"	23	Anaplasma
52	Producción	"La Esperanza"	25	Anaplasma
53	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
54	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
55	Producción	"La Esperanza"	31	Negativo
56	Producción	"La Esperanza"	31	Negativo
57	Producción	"La Esperanza"	29	Negativo
58	Producción	"La Esperanza"	30	Negativo
59	Producción	"La Esperanza"	26	Negativo
60	Producción	"La Esperanza"	29	Negativo

[Diagnóstico Veterinario –Urb. San Basilio K-2
Cerro Juli – JLBR – AREQUIPA - PERU |

MOV: 996270660
RPM: #996270660
RPC: 984190794

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
61	Producción	"La Esperanza"	26	Negativo
62	Producción	"La Esperanza"	24	Negativo
63	Producción	"La Esperanza"	27	Negativo
64	Producción	"La Esperanza"	31	Negativo
65	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
66	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
67	Producción	"La Esperanza"	26	Anaplasma
68	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
69	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
70	Producción	"La Esperanza"	31	Negativo
71	Producción	"La Esperanza"	25	Anaplasma
72	Producción	"La Esperanza"	24	Anaplasma
73	Producción	"La Esperanza"	27	Negativo
74	Producción	"La Esperanza"	26	Negativo
75	Producción	"La Esperanza"	27	Negativo
76	Producción	"La Esperanza"	28	Negativo
77	Producción	"La Esperanza"	36	Negativo
78	Producción	"La Esperanza"	29	Negativo
79	Seca	"La Esperanza"	31	Negativo
80	Seca	"La Esperanza"	33	Negativo
81	Seca	"La Esperanza"	32	Negativo
82	Vaquillona	"La Esperanza"	35	Negativo
83	Ternera destetada	"La Esperanza"	31	Anaplasma
84	Vaquilla	"La Esperanza"	28	Anaplasma
85	Vaquilla	"La Esperanza"	34	Negativo
86	Ternera destetada	"La Esperanza"	31	Negativo
87	Ternera destetada	"La Esperanza"	30	Anaplasma
88	Ternera destetada	"La Esperanza"	25	Anaplasma
89	Ternera destetada	"La Esperanza"	34	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
90	Producción	"La Inmaculada"	30	Negativo
91	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
92	Producción	"La Inmaculada"	31	Negativo
93	Producción	"La Inmaculada"	21	Anaplasma
94	Producción	"La Inmaculada"	26	Anaplasma
95	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
96	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo
97	Producción	"La Inmaculada"	24	Anaplasma
98	Producción	"La Inmaculada"	25	Negativo
99	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
100	Vaquilla	"La Inmaculada"	27	Negativo
101	Producción	"La Inmaculada"	32	Negativo
102	Producción	"La Inmaculada"	33	Negativo
103	Producción	"La Inmaculada"	30	Negativo
104	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
105	Producción	"La Inmaculada"	25	Anaplasma
106	Producción	"La Inmaculada"	25	Anaplasma
107	Producción	"La Inmaculada"	28	Anaplasma
108	Producción	"La Inmaculada"	29	Negativo
109	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo
110	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo
111	Producción	"La Inmaculada"	30	Negativo
112	Vaquilla	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
113	Producción	"La Inmaculada"	27	Negativo
114	Producción	"La Inmaculada"	24	Anaplasma
115	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo
116	Producción	"La Inmaculada"	29	Negativo
117	Producción	"La Inmaculada"	30	Negativo
118	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
119	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
120	Producción	"La Inmaculada"	25	Anaplasma
121	Producción	"La Inmaculada"	28	Negativo
122	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo
123	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
124	Producción	"La Inmaculada"	25	Negativo
125	Producción	"La Inmaculada"	25	Negativo
126	Producción	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
127	Producción	"La Inmaculada"	24	Anaplasma
128	Producción	"La Inmaculada"	28	Negativo
129	Producción	"La Inmaculada"	27	Negativo
130	Producción	"La Inmaculada"	27	Negativo
131	Producción	"La Inmaculada"	25	Anaplasma
132	Producción	"La Inmaculada"	22	Anaplasma
133	Producción	"La Inmaculada"	28	Negativo
134	Producción	"La Inmaculada"	25	Negativo
135	Ternera destetada	"La Inmaculada"	23	Anaplasma
136	Ternera destetada	"La Inmaculada"	25	Anaplasma
137	Producción	"La Inmaculada"	29	Negativo
138	Producción	"La Inmaculada"	26	Negativo
139	Producción	"El Carmen"	32	Negativo
140	Producción	"El Carmen"	30	Negativo
141	Producción	"El Carmen"	35	Negativo
142	Vaquillona	"El Carmen"	27	Negativo
143	Producción	"El Carmen"	29	Negativo
144	Producción	"El Carmen"	32	Negativo
145	Producción	"El Carmen"	32	Negativo
146	Producción	"El Carmen"	26	Negativo
147	Producción	"El Carmen"	25	Anaplasma
148	Producción	"El Carmen"	29	Negativo
149	Producción	"El Carmen"	30	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
150	Producción	"El Carmen"	25	Negativo
151	Producción	"El Carmen"	32	Negativo
152	Producción	"Buenaventura"	25	Negativo
153	Producción	"Buenaventura"	27	Negativo
154	Producción	"Buenaventura"	25	Negativo
155	Producción	"Buenaventura"	25	Negativo
156	Producción	"Buenaventura"	33	Negativo
157	Producción	"Buenaventura"	32	Negativo
158	Producción	"Buenaventura"	37	Negativo
159	Producción	"Buenaventura"	35	Negativo
160	Ternera destetada	"Buenaventura"	30	Negativo
161	Ternera destetada	"Buenaventura"	30	Negativo
162	Ternera destetada	"Buenaventura"	27	Negativo
163	Ternera destetada	"Buenaventura"	25	Negativo
164	Producción	"Buenaventura"	31	Negativo
165	Producción	"Buenaventura"	31	Negativo
166	Producción	"Buenaventura"	28	Negativo
167	Producción	"Buenaventura"	27	Negativo
168	Producción	"Buenaventura"	28	Negativo
169	Producción	"Buenaventura"	29	Negativo
170	Producción	"Buenaventura"	29	Negativo
171	Producción	"Buenaventura"	30	Negativo
172	Producción	"Buenaventura"	26	Negativo
173	Producción	"Buenaventura"	27	Negativo
174	Vaquillona	"Buenaventura"	31	Negativo
175	Vaquillona	"Buenaventura"	27	Negativo
176	Ternera destetada	"El Emprendedor"	27	Negativo
177	Ternera destetada	"El Emprendedor"	31	Negativo
178	Producción	"El Emprendedor"	30	Negativo
179	Producción	"El Emprendedor"	31	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
180	Producción	"El Emprendedor"	32	Negativo
181	Producción	"El Emprendedor"	31	Negativo
182	Producción	"El Emprendedor"	23	Anaplasma
183	Producción	"El Emprendedor"	23	Anaplasma
184	Producción	"El Emprendedor"	27	Negativo
185	Producción	"El Emprendedor"	27	Negativo
186	Producción	"El Emprendedor"	28	Negativo
187	Producción	"El Emprendedor"	29	Negativo
188	Producción	"El Emprendedor"	27	Negativo
189	Producción	"El Emprendedor"	27	Negativo
190	Producción	"El Emprendedor"	31	Negativo
191	Producción	"El Emprendedor"	31	Negativo
192	Producción	"El Emprendedor"	38	Negativo
193	Producción	"El Amanecer"	37	Negativo
194	Producción	"El Amanecer"	25	Anaplasma
195	Producción	"El Amanecer"	27	Negativo
196	Producción	"El Amanecer"	27	Negativo
197	Ternera destetada	"El Amanecer"	24	Negativo
198	Ternera destetada	"El Amanecer"	25	Negativo
199	Ternera destetada	"El Amanecer"	24	Negativo
200	Ternera destetada	"El Amanecer"	26	Negativo
201	Ternera destetada	"El Amanecer"	26	Negativo
202	Ternera destetada	"El Amanecer"	26	Negativo
203	Ternera destetada	"El Amanecer"	32	Negativo
204	Ternera destetada	"El Amanecer"	32	Negativo
205	Ternera destetada	"El Amanecer"	31	Negativo
206	Ternera destetada	"El Amanecer"	43	Negativo
207	Ternera destetada	"El Amanecer"	40	Negativo
208	Ternera destetada	"El Amanecer"	44	Negativo
209	Ternera destetada	"El Amanecer"	34	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
210	Ternera destetada	"El Amanecer"	32	Negativo
211	Ternera destetada	"El Amanecer"	33	Negativo
212	Producción	Fernandina	25	Negativo
213	Producción	Fernandina	24	Negativo
214	Producción	Fernandina	26	Negativo
215	Producción	Fernandina	25	Negativo
216	Producción	Fernandina	28	Negativo
217	Producción	Fernandina	28	Negativo
218	Producción	Fernandina	28	Negativo
219	Producción	Fernandina	31	Negativo
220	Producción	Fernandina	30	Negativo
221	Producción	Fernandina	30	Negativo
222	Producción	Fernandina	29	Negativo
223	Producción	Fernandina	27	Negativo
224	Producción	Fernandina	29	Negativo
225	Producción	Fernandina	30	Negativo
226	Producción	Fernandina	23	Anaplasma
227	Producción	Fernandina	20	Anaplasma
228	Producción	Fernandina	32	Negativo
229	Producción	Fernandina	31	Negativo
230	Producción	Fernandina	26	Negativo
231	Producción	Fernandina	26	Negativo
232	Producción	Fernandina	24	Anaplasma
233	Producción	Fernandina	26	Negativo
234	Producción	Fernandina	25	Negativo
235	Producción	Fernandina	27	Negativo
236	Producción	Fernandina	28	Negativo
237	Producción	Fernandina	27	Negativo
238	Producción	Fernandina	23	Negativo
239	Producción	Fernandina	24	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
240	Producción	Fernandina	26	Negativo
241	Producción	Fernandina	26	Negativo
242	Producción	Fernandina	26	Negativo
243	Producción	Fernandina	26	Negativo
244	Producción	Fernandina	27	Negativo
245	Producción	Fernandina	25	Anaplasma
246	Producción	Fernandina	26	Negativo
247	Producción	Fernandina	26	Negativo
248	Producción	Fernandina	28	Negativo
249	Producción	Fernandina	26	Negativo
250	Producción	Fernandina	29	Negativo
251	Producción	Fernandina	29	Negativo
252	Producción	Fernandina	30	Negativo
253	Producción	Fernandina	28	Negativo
254	Producción	Fernandina	27	Negativo
255	Producción	Fernandina	29	Negativo
256	Producción	Fernandina	34	Negativo
257	Producción	Fernandina	32	Negativo
258	Producción	Fernandina	28	Negativo
259	Producción	Fernandina	27	Negativo
260	Producción	Fernandina	30	Negativo
261	Producción	Fernandina	29	Negativo
262	Producción	Fernandina	28	Negativo
263	Producción	Fernandina	27	Negativo
264	Producción	Fernandina	29	Negativo
265	Producción	Fernandina	30	Negativo
266	Producción	Fernandina	30	Negativo
267	Producción	Fernandina	27	Negativo
268	Producción	Fernandina	25	Negativo
269	Producción	Fernandina	25	Negativo

[Diagnóstico Veterinario –Urb. San Basilio K-2
Cerro Juli – JLBR – AREQUIPA - PERU]

MOV: 996270660
RPM: #996270660
RPC: 984190794

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
270	Producción	Fernandina	27	Negativo
271	Producción	Fernandina	27	Negativo
272	Producción	Fernandina	27	Negativo
273	Producción	Fernandina	29	Negativo
274	Producción	Fernandina	23	Anaplasma
275	Producción	Fernandina	24	Anaplasma
276	Producción	Fernandina	28	Negativo
277	Producción	Fernandina	30	Negativo
278	Producción	Fernandina	28	Negativo
279	Producción	Fernandina	27	Negativo
280	Producción	Fernandina	28	Negativo
281	Producción	Fernandina	27	Negativo
282	Producción	Fernandina	25	Negativo
283	Producción	Fernandina	24	Negativo
284	Producción	Fernandina	26	Negativo
285	Producción	Fernandina	27	Negativo
286	Producción	Fernandina	29	Negativo
287	Producción	Fernandina	29	Negativo
288	Producción	Fernandina	26	Anaplasma
289	Producción	Fernandina	25	Anaplasma
290	Producción	Fernandina	28	Negativo
291	Producción	Fernandina	28	Negativo
292	Producción	Fernandina	29	Negativo
293	Producción	Fernandina	28	Negativo
294	Producción	Fernandina	24	Negativo
295	Producción	Fernandina	25	Negativo
296	Producción	Fernandina	35	Negativo
297	Producción	Fernandina	34	Negativo
298	Producción	Fernandina	28	Negativo
299	Producción	Fernandina	28	Negativo

MUESTRAS: Sangre de vacuno con EDTA (311)
ENVIADO POR: Primavera Avalos - TESIS
FECHA de MUESTREO: Enero a Marzo del 2013

RESULTADOS DE ANAPLASMA Y PIROPLASMA [Seleccione la fecha]

MUESTRA Nro.	CATEGORIA	ESTABLO	MICRO HEMATOCRITO	RESULTADO
300	Producción	Fernandina	25	Negativo
301	Producción	Fernandina	26	Negativo
302	Producción	Fernandina	30	Negativo
303	Producción	Fernandina	30	Negativo
304	Producción	Fernandina	24	Negativo
305	Vaquillona	Fernandina	24	Negativo
306	Vaquilla	Fernandina	27	Negativo
307	Ternera destetada	Fernandina	30	Negativo
308	Ternera destetada	Fernandina	41	Negativo
309	Ternera destetada	Fernandina	41	Negativo
310	Ternera destetada	Fernandina	25	Negativo
311	Ternera destetada	Fernandina	24	Negativo

Las 311 muestras fueron NEGATIVAS a Piroplasma.