UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis previa la obtención del Título de

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

PREVALENCIA DE LEUCOSIS BOVINA MEDIANTE LA PRUEBA DE INMUNOADSORCIÓN LIGADA A ENZIMAS (ELISA) EN LA COMUNIDAD SANTO DOMINGO N° 1, CAYAMBE 2012.

AUTOR:

JUAN FERNANDO ULCUANGO ULCUANGO

DIRECTORA:

DRA. NANCY BONIFAZ G.

Quito, Enero del 2013

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados, conclusiones y recomendaciones de la presente investigación, son de exclusiva responsabilidad del Autor.

No se permite la reproducción total o parcial de este documento, sin la autorización previa.

Quito, Enero del 2013.

(f)_____

JUAN FERNANDO ULCUANGO ULCUANGO

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios Padre por haberme permitido vivir al tiempo de muchas personas entre estudiantes y profesionales, que hoy en día los considero amigos y familia los cuales me brindaron su guía y consejo para culminar esta etapa de mi vida.

A mi familia quienes me han apoyado en el objetivo planteado, en especial a mi madre por la enseñanza de que ante la adversidad hay que seguir luchando por cumplir la meta propuesta.

A mis amigos quienes con su presencia y apoyo durante todo el tiempo universitario, fueron un pilar fundamental para culminar esta etapa y empezar este trabajo final, a ellos gracias por brindarme su verdadera amistad y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Les estoy eternamente agradecido a todas las personas e instituciones que me apoyaron para realizar esta investigación. En especial a la Universidad Politécnica Salesiana – Cayambe y sus valiosos catedráticos quienes contribuyeron en mi proceso de formación profesional.

Mi eterno agradecimiento a la Dra. Nancy Bonifaz G., quien con su excelencia académica y experiencia profesional me apoyó en la realización de este trabajo de investigación, por sus aportes y consejos personales y profesionales, sin los cuales no hubiese podido culminar este documento final.

Al Director de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Ing. Janss Beltrán quien supo guiarme con su sabio conocimiento, y a todos los profesionales salesianos quienes me formaron en este proceso de aprendizaje durante el periodo universitario.

A la Doctora Pamela Martínez, técnico de las ERAS del MAGAP, quien con su valioso apoyo al inicio de esta investigación se logró concretar la realización de la misma.

Al Doctor Milton Moncayo, quien con su aporte profesional en la determinación de lesiones anatomopatológicas posmorten en bovinos del Camal del Cantón Cayambe se logró concretar la realización de la investigación.

A la Comunidad Santo Domingo N° 1, por la autorización para la ejecución de la fase de campo en la presente investigación.

Al Gobierno Municipal de Cayambe, por su colaboración en la presente investigación.

A la Asociación de Expendedores de Carne del Cantón Cayambe, por permitirme el ingreso a las instalaciones del camal a realizar parte de la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN 16
2. OBJETIVOS 18
2.1. General 18
2.2. Específicos 18
3. MARCO TEÓRICO 19
3.1. Principales indicadores epidemiológicos 19
3.2. Sensibilidad 23
3.3. Especificidad. 24
3.4. Leucosis bovina 25
3.4.1. Sinonimias 25
3.4.2. Generalidades 25
3.4.3. Distribución geográfica 25
3.4.4. Especies animales afectadas 25
3.4.5. Etiología 26
3.4.6. Patogénesis 26
3.4.7. Transmisión 27
3.4.8. Mecanismo de transmisión 28
3.4.8.1. Transmisión vertical 28
3.4.8.2. Transmisión horizontal 30
3.4.9. Predisposición genética 31
3.4.10. Epidemiologia 32
3.4.11. Manifestaciones clínicas 33
3.4.11.1. Presentaciones en animales adultos 33
3.4.11.2. Presentaciones en animales jóvenes 34
3.4.12. Lesiones 34
3.4.13. Diagnóstico 35
3.4.13.1. Prueba de inmunodifusión en gel de agar (AGID) 35
3.4.13.2. Prueba de radioinmunoensayo (RIA) 36
3.4.13.3. Prueba de inmunoadsorción ligada a enzimas (ELISA) 36
3.4.14. Tratamiento y control 42
3.4.15. Prevención 43
3.4.16. Costo de la enfermedad 45
3.4.17. Erradicación 45

4. UBICACIÓN 46
4.1. Ubicación Política Territorial 46
4.2. Ubicación Geográfica 46
4.3. Condiciones Agroecológicas 47
5. MATERIALES Y MÉTODOS 49
5.1. Materiales 49
5.2. Métodos 50
5.2.1. Población 50
5.2.2. Muestra 50
5.2.3. Encuesta epidemiológica 52
5.2.4. Principales indicadores epidemiológicos 53
5.2.5. Factores de riesgo 54
6. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN 55
6.1. Fase de campo 55
6.2. Fase de laboratorio 55
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 57
7.1. Principales indicadores epidemiológicos 59
7.1.1. Medidas epidemiológicas encontradas 59
7.1.1.1. La proporción (a/a+b) 60
7.1.1.2. El ratio o razón (a/b) 60
7.1.1.3. Análisis de la Prevalencia aparente (p) 61
7.1.1.4. Riesgo relativo (RR) 63
7.1.1.5. Odds Ratio (OR) 65
7.1.1.6. Tasa Reproductiva de Base (Ro) 66
7.2. Medidas de evaluación de la prueba 70
7.2.1. Análisis de la Sensibilidad (Se) 70
7.2.2. Análisis de la Especificidad (Sp) 70
7.3. Análisis de los factores de riesgo 71
7.3.1. Desconocimiento de la enfermedad 71
7.3.2. Vacunaciones que se realizan en las UPAs de la comunidad 72
7.3.3. Uso de medicamentos veterinarios en las prácticas sanitarias en las UPAs de la comunidad 73
7.3.4. Utilización de aguja por animal 74
7.3.5. Chequeos ginecológicos por UPAs y utilización de guantes por vacas 75
7.3.6. Práctica de descornes en las UPAs 76
7.3.7. Procedencia de animales de reemplazo en la comunidad 77
7.3.8. Exámenes serológicos realizados en las UPAs de la comunidad 78

7.3.9. Manejo reproductivo de la población bovina en la comunidad 79
7.3.10. Tipo de partos que se presentan en las UPAs de la comunidad 80
7.4. Análisis de la fase de camal 81
7.4.1. Análisis de la Prevalencia real (P).....81
7.4.2. Presencia de signos anatomopatológicos 82
7.4.3. Lesiones anatomopatológicos por órganos encontrados 83
7.4.4. Lesiones anatomopatológicas encontradas en combinación en varios órganos de los bovinos faenados 86
7.4.5. Lesiones anatomopatológicas por sexo 88
8. PLAN PREVENTIVO Y PROFILÁCTICO 90
9. CONCLUSIONES.....95
10. RECOMENDACIONES.....97
11. RESUMEN.....99
SUMMARY 101
12. BIBLIOGRAFÍA.....103
13. ANEXOS.....104
14. FOTOGRAFÍAS 118

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Población y muestras de los cuatro sectores de la Comunidad de Santo Domingo N° 1 en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 52

Cuadro 2. Factores de riesgo considerados en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".....54

Cuadro 3. Resultados de las muestras al test de Elisa competitiva en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 58

Cuadro 4. Análisis del Riesgo Relativo (RR) en el grupo de los expuestos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".....63

Cuadro 5. Análisis del Riesgo Relativo (RR) en el grupo de los no expuestos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".....64

Cuadro 6. Determinación del Riesgo Relativo (RR) en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".....65

Cuadro 7. Análisis del Odds Ratio (OR) en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".....66

Cuadro 8. Determinación de la Tasa Reproductiva de Base (Ro) en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Población bovina por categorías de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 57

GRÁFICO 2. Casos positivos a la enfermedad mediante el test de laboratorio ELISA en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 59

GRÁFICO 3. Prevalencia aparente (p) en porcentaje en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 62

GRÁFICO 4. Tasa Reproductiva de Base de la población bovina muestreada en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 67

GRÁFICO 5. Sensibilidad y Especificidad de prueba de laboratorio ELISA en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 71

GRÁFICO 6. Desconocimiento de la enfermedad (Leucosis Bovina) en las UPAs en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 72

GRÁFICO 7. Prácticas de control de las enfermedades en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 73

GRÁFICO 8. Uso de medicamentos veterinarios en las practicas sanitarias en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 74

GRÁFICO 9. Uso de agujas por animal en las UPAs en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 75

GRÁFICO 10. Práctica de chequeos ginecológicos en las UPAs y la utilización de guantes por vacas para la práctica en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 76

GRÁFICO 11. Práctica de descornes en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 77

GRÁFICO 12. Procedencia de animales de reemplazo en la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....78

GRÁFICO 13. Práctica de exámenes serológicos realizados en las UPAs en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....79

GRÁFICO 14. Manejo reproductivo de la población bovina en la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....80

GRÁFICO 15. Tipo de partos presentes en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....81

GRÁFICO 16. Animales ingresados al camal del Cantón Cayambe, y la presencia de signos anatomopatológicos aparentes en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....83

GRÁFICO 17. Lesiones anatomopatológicas de los bovinos ingresados al camal en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....84

GRÁFICO 18. Lesiones anatomopatológicas en los diferentes órganos de los bovinos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....87

GRÁFICO 19. Presencia de lesiones anatomopatológicas en bovinos hembras y machos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"....88

ÍNDICE DE MAPAS TEMÁTICOS

Mapa Temático 1: Ubicación general de la zona destinada a la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".....48

Mapa Temático 2. Ubicación de las (UPB) unidades productoras bovinas, (Nf) Número de fincas, (N) población bovina y (n) número de muestras en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 51

Mapa Temático 3. Análisis de las medidas epidemiológicas para determinar la prevalencia de Leucosis Bovina en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 69

Mapa Temático 4. Presencia de la enfermedad y factores de riesgo presentes en los sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". 89

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Reporte de resultados de la prueba de laboratorio caso N-1196-1 en la investigación 104

Anexo 2. Reporte de resultados de la prueba de laboratorio caso N-1196-2 en la investigación 105

Anexo 3. Reporte de resultados de la prueba de laboratorio caso N-1196-6 en la investigación. 106

Anexo 4. Encuesta epidemiológica para determinar la población bovina y factores de riesgo en la investigación. 108

Anexo 5. Registro de recolección de muestras serológicas en los sectores de la comunidad en la investigación. 110

Anexo 6. Tabla de recolección de datos de lesiones anatomopatológicas posmorten en animales ingresados a faenar en el Camal del Catón Cayambe del 05 de Julio del 2012, en la investigación. 116

Anexo 7. Tabla de recolección de datos de lesiones anatomopatológicas posmorten en animales ingresados a faenar en el Camal del Catón Cayambe del 16 de Julio del 2012, en la investigación. 117

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1: Ganglio mesentérico infartado.....85

FOTOGRAFÍA 2: Abscesos hepático.....85

FOTOGRAFÍA 3: Linfonódulo intercostal.....85

FOTOGRAFÍA 4: Linfonódulo en pulmón 85

FOTOGRAFÍA 5: Lesión neoplásica en el mesenterio 85

FOTOGRAFÍA 6: Lesión anatomopatológicas en riñón 85

FOTOGRAFÍA 7. Socialización de la investigación en la sala de reuniones del Centro de Acopio NUTRALAC en la investigación.....118

FOTOGRAFÍA 8. Equipos de toma de muestras serológicas en la investigación. 118

FOTOGRAFÍA 9. Selección de bovinos para muestreo en las UPAs en la investigación. 119

FOTOGRAFÍA 10. Sujeción de bovinos seleccionados para muestreo en la investigación. 119

FOTOGRAFÍA 11. Bovinos en la manga seleccionados para muestreo en la investigación. 120

FOTOGRAFÍA 12. Toma de la muestra serológica del bovino en la investigación. 120

FOTOGRAFÍA 13. Inserción del tubo vacutainer en el capuchón para obtención de la muestra en la investigación. 121

FOTOGRAFÍA 14. Obtención de la muestra serológica en la investigación. 121

FOTOGRAFÍA 15. Bovino con tumor en la glándula mamaria en la investigación. 122

FOTOGRAFÍA 16. Técnicos del laboratorio LIVEXLAB, Dra. Cristina Montalvo Directora (centro) en la investigación. 123

FOTOGRAFÍA 17. Determinación de lesiones anatomopatológicas posmorten en los bovinos que ingresaron al Camal del Cantón Cayambe en la investigación. 123

FOTOGRAFÍA 18. Determinación de lesiones anatomopatológicas posmorten en las visceras de los bovinos en la investigación. 124

FOTOGRAFÍA 19. Lesión anatomopatológicas posmorten en los linfonódulos del pulmón en la investigación.....124

FOTOGRAFÍA 20. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.....125

FOTOGRAFÍA 21. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.....125

FOTOGRAFÍA 22. Lesión anatomopatológicas encontrada en el riñón en la investigación. 126

FOTOGRAFÍA 23. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.....126

FOTOGRAFÍA 24. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.....127

FOTOGRAFÍA 25. Lesión anatomopatológicas encontrada en hígado en la investigación. 127

FOTOGRAFÍA 26. Lesión anatomopatológicas (tumor) encontrada en hígado en la investigación. 128

FOTOGRAFÍA 27. Lesión anatomopatológicas encontrada en riñón en la investigación. 128

FOTOGRAFÍA 28. Abscesos hepáticos en la investigación. 129

FOTOGRAFÍA 29. Ganglio mesentérico infartado en la investigación. 129

FOTOGRAFÍA 30. Abscesos hepáticos en la investigación. 130

FOTOGRAFÍA 31. Lesión ocular por leucosis bovina en la investigación.....130

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ADN: Ácido desoxirribonucleico

AGID: Prueba de Inmunodifusión en Gel de Agar

ARN: Ácido ribonucleico

ELISA: Prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas

I.A.: Inseminación Artificial

LB: Leucosis Bovina

MHC: Complejo Mayor de Histocompatibilidad

P: Prevalencia real

p: Prevalencia aparente

PCR: Reacción de la Polimerasa en Cadena

RIA: Prueba de Radioinmunoensayo

UPAs: Unidades Productivas Agropecuarias

VLB: Virus de la Leucosis Bovina

VLEB: Virus de la Leucosis Enzoótica Bovina

1. INTRODUCCIÓN

La Leucosis Bovina es una enfermedad de distribución mundial y de largo periodo de incubación, que se presenta especialmente en ganado adulto siendo su incidencia mayor en los sistemas de producción de leche. La infección se transmite fundamentalmente en forma horizontal o por vía iatrogénica, por exposición de los bovinos susceptibles a los portadores del virus. La sangre, leche y otros fluidos corporales (como el semen) son los principales vehículos para la transmisión y la vía transplacentaria puede ser responsable de aproximadamente el 5% de terneros infectados nacidos de madres portadoras. La prevalencia aumenta a partir de los 6 meses de edad, con la mayor incidencia entre los 2 y 3 años. Las estadísticas mundiales no pueden considerarse exactas, pues solo en algunos países es un procedimiento de denuncia obligatoria. En Europa y Asia, la enfermedad se encuentra distribuida ampliamente.

"La Leucosis bovina es una enfermedad infecciosa y contagiosa producida por un retrovirus tipo C, de alta morbilidad y baja mortalidad, que se caracteriza por la aparición de acumulaciones de linfocitos neoplásicos en casi todos los órganos, afectando principalmente el sistema linfático especialmente de los hatos lecheros"[1]

Esta es una enfermedad que se ha reconocido por muchos años, sin embargo, no existen estudios sistemáticos que permitan conocer cómo influye la enfermedad en la producción lechera. "El 30–70% de los animales infectados con Leucosis bovina son portadores asintomáticos, que solamente manifiestan linfocitosis persistente, las manifestaciones clínicas de linfosarcoma aparecen tan solo en el 0,5–5% de los animales infectados."[2] Para la transmisión del retrovirus se requiere la convivencia permanente con bovinos contagiados, o el contagio tendría lugar también a través de insectos hematófagos, uso de agujas hipodérmicas conjuntas para los tratamientos y en menor medida por contacto directo.

---

[1] MERCK, *Manual Merck de Veterinaria*, 6ta edición, Editorial Océano, Barcelona – España, 2007, p. 581.

[2] OLIVA, G. A.; González, E. T.; Spath, E.; Etcheverrigaray, M. E. "Leucosis Enzoótica Bovina: Un
[2] OLIVA, G. A.; González, E. T.; Spath, E.; Etcheverrigaray, M. E. "Leucosis Enzoótica Bovina: Un
estudio sobre inmunidad humoral en vacas y terneros". Rev. Med. Vet., Vol 75. 1990

Mediante técnicas serológicas realizadas en los Estados Unidos de América, y estudios posteriores demostraron que la prevalencia difiere según las regiones y tipo de explotación ganadera. Un estudio realizado en 1979 en la zona de la cuenca de Mar y Sierras (Argentina), indicó que el 95% de los establecimientos lecheros estaban libres; mientras que quince años después se comprobó que sólo el 32 % estaban en esa situación. En establecimientos lecheros del área central de la Provincia de Santa Fe indicaron que la prevalencia de la enfermedad alcanzaba el 29%, en vaconas pre-servicio la prevalencia fue de 13%. En Colombia se encuentra un aumento constante que hoy supera el 50% de seropositividad en las ganaderías de leche y se aproxima al 25% en la de carne.

En el Ecuador existe poca información publicada de la Leucosis bovina, siendo una de las investigaciones realizadas por la Universidad de Guayaquil, en haciendas lecheras ubicadas en las Provincias del Guayas, Manabí, Esmeraldas y El Oro, con una seropositividad del 14.3%. De acuerdo a los reportes de análisis de muestras en el Instituto de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez, del año 2004 se han detectado 48 rebaños con Leucosis bovina, con 369 casos de una población controlada de 907 animales.

Convirtiéndose la ganadería en una de las principales actividad a la que se dedica un gran número de familias. Sin embargo, no se dado la importancia pertinente a la Leucosis bovina que ocasiona linfosarcomas (tumores) en los órganos de los animales como ojos, ganglios mesentéricos e intercostales, corazón, pulmones, riñones, intestinos y hígado principalmente. Considerando este antecedente investigar la presencia de la enfermedad a nivel de camal también es un estudio de importancia sanitaria.

Por esta razón se planteo esta investigación en la Zona norte del Cantón Cayambe, para tener datos confiables de la Prevalencia de esta enfermedad en los hatos lecheros, contribuyendo de esta manera al conocimiento y prevención de esta patología en las fincas ganaderas de pequeños productores de las comunidades.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar la prevalencia de la Leucosis bovina en los hatos ganaderos de la comunidad Santo Domingo N° 1, del Cantón Cayambe, a través del examen serológico de laboratorio mediante el test de ELISA, para definir planes de prevención y control de la enfermedad.

2.2. Específicos

- Determinar la prevalencia y su relación con los factores de riesgo de la enfermedad en los hatos ganaderos por sectores de la comunidad Santo Domingo N° 1.

- Estimar el número de casos positivos de la enfermedad que ingresan al camal del Cantón Cayambe mediante el examen clínico patológico posmorten en animales, para determinar el porcentaje de infectados.

- Elaborar un programa sanitario preventivo para disminuir la prevalencia de leucosis bovina en la comunidad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Principales indicadores epidemiológicos

La proporción, el ratio, la tasa, son muy utilizadas en epidemiología. En el contexto de salud, cada una de estas medidas, tiene un nombre específico.

La proporción (a/a+b)

Es un reporte, en el cual las dos cantidades pertenecen a un mismo universo. El numerador está incluido en el denominador. El valor no posee unidades.

Ejemplo:	Proporción	
Población 1: 2 casos positivos, de 200 susceptibles	2/200	1%
Población 2: 50 casos positivos, de 500.000 susceptibles	50/500.000	0,01%

El ratio o razón (a/b)

Es un reporte, en el cual el numerador y el denominador pertenecen a un mismo universo, pero el numerador no está incluido en el denominador. El valor no tiene unidades.[3]

Ejemplo:	Proporción	
Población 1: 2 casos positivos, de 200 susceptibles	2/198	0,01%
Población 2: 50 casos positivos, de 500.000 susceptibles	50/499.950	0,0001%

[3] RON, Jorge, *Modulo Sanidad Animal*, 3ra Promoción, Maestría, Producción animal, ESPE, 2011, p. 5-6.

La prevalencia real (P)

La prevalencia (P) de una enfermedad, es la proporción de casos, en un momento determinado, en una población. Se la puede obtener mediante la fórmula:

$P=c/N$

Donde:

- P es la prevalencia
- c es el número de casos afectados por la enfermedad
- N es el número de efectivos de una población

La prevalencia, indica la amplitud de un problema. La situación actual.

La prevalencia aparente (p)

La prevalencia aparente (p) de una enfermedad, es la proporción de casos, diagnosticados por medio de una prueba de laboratorio, en un momento determinado, en una población.[4]

$\Sigma m= VP + FP$

Donde:

- Σ m son los casos afectados
- VP son los verdaderos positivos
- FP son los falsos positivos

[4] RON, Jorge, Op. Cit. p. 11-13.

Riesgo relativo (RR)

Compara la frecuencia con que ocurre el evento, en los efectivos expuestos y no expuestos.

Mide la fuerza de asociación entre el factor de riesgo y la presentación del evento.

Es la probabilidad de que se desarrolle el evento en los expuestos, en relación al de los no expuestos.

Riesgo en grupo expuesto (a/a+b)

Riesgo en grupo no expuesto (c/c+d)

RR: (a/a+b)/(c/c+d) (a(c+d))/(c(a+b))

	Casos	No casos	Total
Expuestos	a	b	a+b
No expuestos	c	d	c+d
Total	**a+c**	**b+d**	**a+b+c+d**

Fuente: RON, Jorge, *Modulo Sanidad Animal*, 3ra Promoción, Maestría, Producción animal, ESPE, 2011.

Odds Ratio (OR)

Es la razón entre los niveles de exposición de los casos y los controles

A mayor OR, mayor asociación entre factor de riesgo (exposición) y la enfermedad

OR= NEca / NEcon

OR= (a/c) / (b/d)

Valores entre 0 e infinito, pero sin unidades

	Casos	No casos	Total
Expuestos	a	b	a+b
No expuestos	c	d	c+d
Total	**a+c**	**b+d**	**a+b+c+d**

Fuente: RON, Jorge, *Modulo Sanidad Animal*, 3ra Promoción, Maestría, Producción animal, ESPE, 2011.

Los casos y los controles deben ser extraídos de la misma población y deben ser pareados.

Cuando la prevalencia de la enfermedad es baja (menos del 10%) el OR calculado en un estudio de caso-control, es un estimador del riesgo relativo (RR), que podía ser calculado si el estudio hubiera sido de cohorte.[5]

La interpretación es similar al del RR

Tasa reproductiva de Base (Ro)

Es el número de nuevos casos infectados, que un individuo infectado puede producir, cuando él es introducido en una población susceptible

Es la magnitud de esta tasa, la que determina si una enfermedad introducida, puede esperar proporciones epidémicas

Ro inferior a 1: la enfermedad desaparecerá eventualmente.

Ro igual a 1: la enfermedad tendrá un estado de equilibrio, con una proporción constante de población infectada.

Ro superior a 1: la enfermedad tendrá proporciones epidémicas en la población.

[5] RON, Jorge, Op. Cit. p. 45-46.

El conocimiento de la Ro, nos permite calcular la proporción de población, que debe ser protegida preventivamente (Ej: vacunación), para que la enfermedad no se pueda establecer en una población.[6]

$$Ro = \frac{1}{1 - P}$$

$$P = 1 - \frac{1}{Ro}$$

Cálculo: P= prevalencia

3.2. Sensibilidad

> *Muestra el grado de capacidad que tiene la prueba para detectar animales infectados por el agente específico, […]. De esta manera si la prueba que usamos las reacciones positivas en 98 animales de 100 bovinos infectados diremos que la prueba tiene 98 % de sensibilidad. El 2 % restante son "falsos negativos". En un programa de erradicación interesa que la prueba empleada sea lo suficientemente sensible para que el grado de error por "falsos negativos" sea lo menor posible, ya que el objetivo es eliminar todo foco de infección de un hato, por lo tanto ninguna prueba es capaz de descubrir el 100 % de los bovinos infectados de todas las fincas ganaderas.*[7]

$$\boldsymbol{Sensibilidad = \frac{VP}{VP + FN}}$$

Donde:

VP = Verdaderos positivos

FN = Falsos Negativos

---

[6] RON, Jorge, Op. Cit. p. 53-54.

[7] ACHA, P. y SZYFRES, B. Brucellose. In: mondiale de la santéanimale, O. (Ed), Zoonoses et maladiestransmissiblescommunes á 1´ homme et auxanimaux. Volume 1: bacteérioses et mycoses. Nueva Editorial Interamericana. Paris 2003. p, 26-27.

3.3. Especificidad.

En cambio, medimos el grado de capacidad de la prueba de detectar el mayor número de animales sanos y el menor número de "falsos positivos". Una prueba altamente especifica será la que de menos reacciones de "falsos positivos". Si de 100 animales no infectados, la prueba da reacciones positivas en 5 animales, decimos que la misma tiene una especificidad del 95 %. Una prueba poco específica es causa por consiguiente del sacrificio de animales sanos y de pérdidas económicas innecesarias. Ninguna prueba serológica sin embargo es 100% especifica. Si nosotros quisiéramos dar a una prueba mayor sensibilidad, disminuiría a la vez la especificidad.[8]

$$\boldsymbol{Especificidad = \frac{VN}{VN + FP}}$$

Donde:

VP = Verdaderos negativos

FN = Falsos Positivos

[8] ACHA, P. y SZYFRES, B. Op. Cit. p. 32-33.

3.4. Leucosis bovina

3.4.1. Sinonimias

"Linfosarcoma bovino, leucosis bovina enzoótica".[9]

3.4.2. Generalidades

"Es una enfermedad neoplásica del sistema reticuloendotelial de los bovinos, con alta presencia de linfocitos neoplásicos, pero baja incidencia de tumores y sintomatología variada".[10]

3.4.3. Distribución geográfica

El retrovirus tiene una distribución mundial.

3.4.4. Especies animales afectadas

"Los bovinos son afectados en forma natural, experimentalmente, los ovinos y caprinos. De los bovinos, el ganado de leche es el más susceptible, el hombre no se infecta con este retrovirus."[11]

---

[9] EDIFARM, *Vademécum Veterinario,* XI edición, Edifarm, Quito – Ecuador, 2009., p. 146.
[10] Idem., p. 146.
[11] Idem., p. 146.

3.4.5. Etiología

"Es un retrovirus ARN de la familia RETROVIRIDAE, subfamilia ONCOVIRIDAE, que durante su replicación en la célula huésped hace una copia complementaria de ADN cromosomal, entonces la infección persiste toda la vida ya que la información genética se transmite por la división celular."[12]

El retrovirus de las LB es similar en su estructura morfológica al retrovirus de la leucemia de otras especies, puede crecer en el tejido de los organismos. Este tipo de retrovirus se presenta con mayor frecuencia en animales adultos, ocasionando una morbilidad alta y con menos frecuencia ocurre en animales menores de 2 años. "La mortalidad varía del 2 al 5 %. La incidencia es mayor en rebaños grandes que en pequeños."[13]

> *Las proteínas estructurales del VLB comprenden las proteínas internas p15, p24, 12 y 14 y las glicoproteínas de envoltura gp30 y gp51 (que es más abundante). Se han identificado diferentes epitopos de gp51 para desarrollar las pruebas de competición de ELISA, que permiten revelar la presencia de anticuerpos "antigp51" en los bovinos infectados.*[14]

3.4.6. Patogénesis

> *La exposición de las vacas al VLEB lleva a cuatro posibles desenlaces: 1) el fallo de infección en el animal, probablemente a resistencia genética, 2) el establecimiento de una infección permanente y el desarrollo de niveles detectables de anticuerpos (portadores latentes), 3) el establecimiento de una infección permanente y una linfocitosis*

---

[12] EDIFARM. Op. Cit. p. 146.
[13] CANO, José y CAMACHO, Linda, *Leucosis Viral Bovina*, p. 1.
[14] HERNÁNDEZ, Darwin, *Asociación del locus BoLA-DRB3.2 con el virus de la leucosis bovina en razas criollas y colombianas*, Tesis UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Facultad de Ciencias Agropecuarias Coordinación General de Posgrados, Palmira, 2010.

benigna resistente, o 4) el desarrollo de linfosarcoma maligno, con o sin linfocitosis persistente.[15]

Por lo tanto si el animal se infecta o desarrolla cualquiera de las otras formas de la enfermedad, depende de la constitución genética, su estado inmunitario y de la dosis infectiva del retrovirus, para el avance de la enfermedad.

3.4.7. Transmisión

Una de las formas de transmisión es la natural que ocurre principalmente en bovinos de leche. El retrovirus penetra en los linfocitos y mediante la sangre puede diseminarse en todo el cuerpo, se puede transmitir por contacto directo, a través de ingesta leche sin pasteurizar, en el útero por invasión de la placenta, incluso en cantidades pequeñas de sangre infectada, por lo que se puede trasmitir por una picadura de insectos, mordedura de animales como los murciélagos o por material contaminado como agujas hipodérmicas, instrumental de cirugía, la prueba de tuberculina, también por transfusiones sanguíneas de animales infectados.

En los becerros la transmisión de la enfermedad es de forma pasiva debido a los anticuerpos maternos del calostro, muy pocos becerros son serológicamente positivos cuando nacen. La infección se ha trasmitido a otras especies al consumir leche de vacas infectadas.

Experimentalmente la infección se logra por inyección subcutánea, intradérmica y por infusión intratraqueal y no por vía oral. La transmisión experimental de bovinos a ovinos es tan fácil que se ha convertido en la técnica de elección para demostrar la presencia del retrovirus. Se produce con éxito la transmisión experimental utilizando

[15] MERCK, *Manual Merck de Veterinaria*, 6ta edición, Editorial Océano, Barcelona – España, 2007, p. 581.

tumores o retrovirus de cultivo tisular en bovinos, ovinos, cabras y hay ciertas dudas en chimpancé, formándose solamente tumores en los rumiantes.[16]

3.4.8. Mecanismo de transmisión

La transmisión puede ser horizontal y vertical, que se transmite a través del consumo de leche, por vía transplacentaria, debido a la introducción de animales enfermos a los hatos, por vía hereditaria que afecta principalmente a razas lecheras y en menor proporción a las de carne, la infección es permanente desarrollándose individuos portadores sanos, el retrovirus se localiza en los linfocitos lo que causa incapacidad para formar anticuerpos. El retrovirus es capaz de sufrir cambios antigénicos periódicos por lo que se hace difícil su control por mecanismos de inmunidad siendo el animal infectado la fuente principal de contagio.

Como muchos otros retrovirus el causante de la Leucosis bovina es capaz de sufrir cambios antigénicos periódicos por lo que es difícil su control por mecanismos de inmunidad, convirtiéndose el animal infectado en la fuente principal de contagio durante largo tiempo o quizá toda su vida.

3.4.8.1. Transmisión vertical

Los principales mecanismos involucrados en la transmisión vertical son:

[16] CANO, José y CAMACHO, Linda. Op. Cit. p. 1.

a. Transmisión intrauterina

> *Las transmisiones intrauterinas ocurren entre el 2 y el 10 % según el rodeo (dependiendo de la susceptibilidad, la línea genética, etc.). No dependen del número parición, ni del momento de infección de la madre, y ocurre en etapas de gestación en que el ternero es inmunocompetente (a partir del tercer mes de gestación). Estas infecciones pueden ser detectadas por métodos serológicos o virológicos al momento del nacimiento.*[17]

b. Transmisión vía calostro y leche

"El VLB está presente en el calostro y leche de vacas infectadas. Tanto la fracción celular como las fracciones libres de células, aunque éstas últimas con menor frecuencia, pueden ser infecciosas, tanto de leche como de calostro."[18]

c. Transmisión viral por productos reproductivos

"Si bien puede haber presencia de retrovirus en el semen debido a la salida, por traumatismos, de linfocitos infectados al tracto urogenital de los machos, se cree que esta vía de transmisión es poco probable en bovinos La transmisión del VLB mediante el trasplante embrionario puede ocurrir muy raramente."[19]

---

[17] GIRAUDO, José, y otros, *Leucosis Enzoótica Bovina,* Investigación del Departamento de Patología Animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba – Argentina 2010, p. 2.
[18] Idem., p. 2.
[19] GIRAUDO, José, y otros. Op. Cit. p. 3.

3.4.8.2. Transmisión horizontal

La transmisión horizontal es la responsable de la mayoría de las infecciones de Leucosis bovina en el ganado. Cualquier secreción o excreción contaminada con sangre, puede servir como una fuente de transmisión.

a. Transmisión por sangre

La transmisión por sangre se puede realizar por vía intradérmica de materiales infectados a animales susceptibles a la infección. Vía subcutánea principalmente en terneros, mediante la inoculación subcutánea, intramuscular e intravenosa de sangre de un animal infectado sin linfocitosis es infectante.

b. Transmisión por insectos

En el campo es posible la transmisión de la infección mediante insectos hematófagos.

> *En un estudio realizado por técnicos del INTA Rafaela donde se evaluó la transmisión del BLV en hembras lecheras se concluyó que cuando la prevalencia es elevada en un establecimiento, aunque se implementen eficientes medidas higiénicas–sanitarias y un correcto control de dípteros hematófagos, la transmisión ocurre naturalmente a pesar de estos esfuerzos. En este estudio donde se siguieron terneras de 6 meses de edad por 36 meses se observó un 43,5 % de nuevas infectadas. Resultados similares se obtuvieron en un estudio que nuestro grupo de docencia e investigación realizó en un tambo de la cuenca lechera de Canals (Pcia de Córdoba).*[20]

[20] GIRAUDO, José, y otros. Op. Cit. p. 3.

3.4.9. Predisposición genética

"Existe una notable predisposición genética familiar a la enfermedad, y si bien el mecanismo no es del todo claro, hay pruebas preliminares de que la resistencia a la infección por el retrovirus de la leucosis viral bovina está determinada por factores genéticos."[21]

Una vez infectado el animal el avance de la infección está determinado por la conformación genética del hospedador, determinado por el complejo mayor de histocompatibilidad (MHC).

> *La designación BoLA (Bovine Leukocyte Antigen) para el MHC del Bos taurus y del Bos indicus se definió en el First International Bovine Leukocyte Antigen Workshop. En razón de que en la mayoría de las especies de mamíferos las moléculas codificadas por este gen están relacionadas a la respuesta inmune. […] El polimorfismo en el gen BoLA DRB 3.2 se ha relacionado a la resistencia o susceptibilidad al desarrollo de PL y linfosarcoma inducido por el VLB. También se ha comunicado la identificación de un motif designado ER que está presente en los alelos 11, 23 y 28 asociado con resistencia a PL en bovinos infectados con BLV. La resistencia parece depender de la presencia de los aminoácidos polares Glu – Arg en las posiciones 70 – 71 en un segmento altamente polimorfo de la región de unión al péptido. Esto contribuiría a la especificidad de unión de los péptidos antigénicos al dominio β1. Se piensa que las diferencias alélicas influencian la unión y orientación de los péptidos virales. Se ha comunicado que los alelos del gen BoLA DRB3 que codifican Glu – Arg y Val en las posiciones 74, 77 y 78 de la cadena BoLA DRβ estarían relacionados con resistencia al desarrollo de tumores.*[22]

---

[21] BLOOD, D. C., *medicina veterinaria*, 6ta edición, Nueva editorial Interamericana S. A. de C. V., México D. F. – México 1986, p. 795.

[22] Daniel Ferraro, Leucosis Enzoótica Bovina, 28 de septiembre de 2008, http://ppcl.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=43

3.4.10. Epidemiologia

Tiene una distribución geográfica mundial. Afecta principalmente ganado especializado en producción de leche que al ganado productor de carne. "En estudios epidemiológicos realizados en México en 892 bovinos en el estado de Chiapas, en muestreos serológicos con prueba de ELISA se encontró una seroprevalencia global de 49.22%, existiendo municipios como Solosuchiapa con 96.92% o Ixtacomitán con 88.57%. En Estados Unidos el 20% de vacas adultas están infectada, Canadá 22,7%, Francia 37%."[23]

"En Ecuador según datos del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA). Serológicamente ha sido detectada la leucosis bovina, bajo solicitud de los productores para que realicen el análisis de muestras en los Laboratorios Veterinarios Izquieta Pérez, Zona Norte. De acuerdo con sus reportes mensuales del año 2004 se han detectado 48 rebaños con leucosis bovina, con 369 casos de una población controlada de 907 animales."[24]

"En la investigación realizada por la Universidad de Guayaquil, a través Vallejo Andrade y Mario David con el tema "Estudio serológico sobre Leucosis bovina en ganado lechero en el Litoral ecuatoriano". El estudio tuvo por objetivos: determinar la presencia de anticuerpos contra Leucosis bovina en el Litoral Ecuatoriano; se analizaron 370 sueros, utilizando el método de inmunodifusión en agar-gel, descrita por Pearson y Jochim (1979), los reactivos fueron donados por los Laboratorios Veterinarios del Instituto de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez y por la Cia. Tutti Frutti; las muestras se obtuvieron de haciendas lecheras ubicadas en las provincias del Guayas, Manabí, Esmeraldas y El Oro, tomando sangre de animales mayores de 3 anos, cuya producción promedio de leche es de 6 l; los resultados indican que si hay la presencia de anticuerpos contra el virus de la Leucosis Bovina pero solo en la provincia del Guayas, siendo su positividad general 14.3 por ciento."[25]

---

[23] CANO, José y CAMACHO, Linda. Op. Cit. p. 1.
[24] ftp://ftp.oie.int/SAM/2004/ECU_E.pdf. p. 4-5.
[25] http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=TESIST.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=002020

3.4.11. Manifestaciones clínicas

La enfermedad se presenta en dos fases: una preclínica con linfocitosis y células inmaduras, y la fase clínica tumoral en la que hay aumento de linfonodos y nódulos tumorales en todo el cuerpo. Observando presentaciones en fase adulta y otras en fase juvenil.

3.4.11.1. Presentaciones en animales adultos

Linfocitosis Persistente: "Es una respuesta linfoproliferativa, benigna, sin células neoplásicas, ni nódulos neoplásicos aparentes, no hay aumento de linfonodos."[26] No se presentan signos clínicos aparentes, convirtiéndose en un portador sano asintomático con respuesta inmune a la presencia del retrovirus, el retrovirus puede ser detectable por medio de pruebas de laboratorio como ELISA, RIA, IDGA, etc.

Linfosarcoma Enzoótico Bovino: Es común en animales adultos, provocando un agrandamiento de los linfonodos, ocasionando taquicardia, pulso yugular positivo, timpanismo ruminal con reflujo abomasal, indigestión, diarrea, exoftalmos, mucosas pálidas, heces oscuras y malolientes, tumoraciones en útero, vagina y región peri vaginal, incluso provocando la disminución paulatina de la producción de leche hasta el cese total, disminución de parámetros reproductivos, disminución progresiva de la condición corporal, finalizando con la muerte del animal.

Forma Cutánea: más común en adultos que en animales jóvenes, observándose placas cutáneas en cuello, grupa, dorso y muslos; creciendo hasta alcanzar el tamaño de un puño, sangran al menor roce y presenta olor fétido.

[26] CANO, José y CAMACHO, Linda. Op. Cit. p. 2.

En general se reconocen dos formas de la enfermedad en bovinos como: la Leucosis viral bovina enzoótica y Leucosis bovina esporádica.

3.4.11.2. Presentaciones en animales jóvenes

Leucosis Esporádica Bovina: afecta a animales jóvenes generalmente a menores de 3 años, no existe información detallada sobre la presencia del retrovirus y las manifestaciones que se puedan presentar. Sin embargo, el retrovirus no puede cultivarse, ni se detectan anticuerpos en los animales afectados por las formas juvenil, tímica o cutánea, al parecer, indican los datos disponibles que el retrovirus no participa en la enfermedad esporádica.

Forma Juvenil: afecta principalmente a terneros menores de 6 meses de edad, provocando una pérdida gradual de peso, y un aumento de los nódulos linfáticos, presentado una sintomatología de depresión, debilidad, fiebre, taquicardia, y muerte entre las 2-8 semanas de iniciar los signos.

Forma Tímica: afecta animales de 6 meses a 2 años. Esta se presenta con mayor frecuencia en ganado de carne, los linfonodos preescapulares y mediastínicos se ven aumentados, aumento del timo, presentándose taquicardia, hidrotórax y disnea, finalmente puede ocasionar la muerte.

3.4.12. Lesiones

En los animales infectados puede encontrarse órgano tumores firmes y blandos. En neonatos y animales jóvenes, los sitios comunes de presencia de la infección son los riñones, timo, hígado, bazo y ganglios periféricos e internos. En los adultos se

presentan en el corazón, abomaso y la medula espinal están a menudo afectados. En el corazón, las masas tumorales invaden particularmente el atrio derecho, aunque puede extenderse al miocardio y pericardio. En la pared abomasal puede mostrar un engrosamiento irregular con material tumoral en la submucosa principalmente en la región pilórica. El sistema nervioso forma afecciones que incluye engrosamiento de los nervios periféricos desde el último segmento lumbar al primer sacral, raramente en un craneal cervical. Los nódulos linfáticos afectados pueden estar agrandados y compuestos tanto de tejido normal como infectado.

3.4.13. Diagnóstico

Debido a la amplia gama de hallazgos clínicos, con frecuencia es difícil dar un diagnostico definitivo, por lo que se debe hacer pruebas especificas de laboratorio para el aumento de los nódulos linfáticos periféricos. Las pruebas más comúnmente usadas son serológicas o en leche, entre las cuales tenemos:

3.4.13.1. Prueba de inmunodifusión en gel de agar (AGID)

"La inmunodifusión en gel de agar (AGID) es una prueba para la detección para la identificación de animales o rebaños infectados. Tienen una especificidad estimada de 99,8% y una sensibilidad del 98,5%. Esta prueba es reconocida por la mayoría de los gobiernos como estándar oficial para diagnosticar animales importados."[27]

[27] MERCK, *Manual Merck de Veterinaria*, 6ta edición, Editorial Océano, Barcelona – España 2007, p. 583.

3.4.13.2. Prueba de radioinmunoensayo (RIA)

"El radioinmunoensayo es útil para la detección de anticuerpos anti VLEB en vacas expuestas ≤ 2 sem, en muestras de leche o en muestras de suero de vacas en periparto."[28]

> *La PCR es una prueba sensitiva y específica para el diagnostico directo de la infección por el VLEB en linfocitos de sangre periférica. La prueba identifica ADN proviral del VLEB en los linfocitos de neonatos de vacas infectadas, diferenciar terneros neonatos no infectados con anticuerpos calostrales de terneros infectados por el VLEB y detectar la existencia del retrovirus en presencia de anticuerpos.*[29]

3.4.13.3. Prueba de inmunoadsorción ligada a enzimas (ELISA)

Esta es una prueba de unión primaria la cual detecta el enlace específico antígeno – anticuerpo, que cuantifica los inmunocomplejos formados mediante la incorporación de un marcador enzimático que actúa con un sustrato cromogénico apropiado, cuantificado por espectrofotometría y es proporcional a la cantidad de inmunocomplejos formados.

> *El desarrollo de la técnica ha sido rápido y relativamente reciente: Avrameas y Uriel (1966) concibieron la idea de marcar antígenos y anticuerpos con enzimas, y Nekane y Pierce, en el mismo año, conjugaron enzimáticamente anticuerpos para localizar antígenos víricos en cortes de tejidos animales. Posteriormente, Engvall y Perlmann (1971) describieron el primer método ELISA, como alternativa al radioinmunoanálisis, Voller, en 1974, puso a punto el método de*

[28] MERCK, Op. Cit. p. 584.
[29] Idem., p. 584.

microplaca y sugirió su uso para cuantificar anticuerpos inducidos por enfermedades infecciosas.[30]

Las ventajas de la técnica de ELISA son numerosas: es un método muy sensible, de bajo coste y fácil manejo, versátil. Además, debido a que se suele desarrollar en placas de 96 pocillos (placas de microtitulación), es capaz de realizar un gran número de determinaciones en un corto periodo de tiempo, hecho de especial importancia en veterinaria en el diagnóstico de grandes colectivos. Esta técnica suele ofrecer un buen equilibrio entre sensibilidad y especificidad, además de una buena repetibilidad en los resultados.[31]

En la prueba de ELISA tenemos unas etapas en la reacción que son necesarias y una serie de consideraciones técnicas y unos criterios adecuados para la correcta interpretación de los resultados.

El ELISA sérico es más sensible que otros test serológicos y puede usarse también en leche. El ELISA se puede usar en muestras de suero en grupos y permite la detección de anticuerpos en rebaños con una prevalencia de < 1%. El ELISA de leche en tanques es útil para la identificación de rebaños que son negativos a la infección por VLEB. Los rebaños identificados como positivos por ELISA requieren más diagnósticos a nivel individual o de rebaño para establecer el estatus definitivo de VLEB.[32]

La Leucosis enzoótica bovina no puede ser diferenciada de la Leucosis bovina esporádica en el examen histopatológico. Sin embargo, el ELISA está recomendado para su diferenciación por ser un examen rápido, fiable y sensible.

---

[30] GÓMEZ, Lucia, y otros, *Manual de Inmunología Veterinaria*, 1ra Edición, Editorial Pearson, Madrid – España 2006, p. 323.
[31] Idem., p. 323.
[32] MERCK, Op. Cit. p. 584.

a. ELISA indirecto por la cuantificación de anticuerpos específicos

El ELISA indirecto es una prueba muy sensible para detectar bajos niveles de anticuerpos y específica para los anticuerpos que se buscan, siendo de elección en el diagnóstico de numerosas enfermedades infecciosas y parasitarias, además, de ser de gran rentabilidad en veterinaria por analizar simultáneamente y en un corto periodo de tiempo a grandes colectivos, por tanto, es de gran utilidad en el sondeo serológico de poblaciones. Utilizada para la detección de animales en estadios tempranos de la infección, portadores, casos de infección sin sintomatología de la respuesta humoral. La técnica se emplea el seguimiento y control, por análisis repetidos, para confirmar presencia de animales negativos o positivos.

> *La reacción tiene lugar en los pocillos de la placa, donde se adsorbe el antígeno conocido, adicionando posteriormente el suero problema y un conjugado anti-especie (marcado con una enzima). La actividad enzimática sobre el sustrato apropiado, añadido al final de la reacción, se revela por un cambio de color cuantificable por espectrofotometría, de intensidad proporcional a la cantidad de anti-inmunoglobulina marcada captada, que a su vez será proporcional a la cantidad de anticuerpos presentes en el suero problema.*[33]

b. ELISA competitivo

Esta variante del test se emplea en la determinación de anticuerpos o de antígenos.

> ***Para la cuantificación de anticuerpos.*** *En este caso se establece una competencia por el antígeno entre los anticuerpos del suero problema y otros anticuerpos, de la misma especificidad, fijados a los pocillos de la placa. De esta forma, cuantas más inmunoglobulinas haya en la muestra, menos antígeno habrá disponible para unirse a los anticuerpos adsorbidos a la placa. La adición de un anticuerpo específico para el*

[33] GÓMEZ, Lucia, y otros, Op. Cit. p.325.

antígeno conocido, marcado enzimáticamente, y su reacción con el sustrato adecuado, revelan la existencia o no de antígeno libre, en una relación inversamente proporcional a la cantidad de anticuerpos en el suero problema. Menor intensidad de color (DO) indica menos antígeno libre y, por tanto, mayor presencia de anticuerpos.[34]

Existe otra variante competitiva para cuantificar inmunoglobulinas en suero, mediante el empleo de ***anticuerpos monoclonales,*** *que aumentan considerablemente la especificidad con respecto al ELISA indirecto. En este caso, la relación competitiva existe, por el sitio de unión al antígeno, entre los anticuerpos problema y los monoclonales marcados. El antígeno se adsorbe en los pocillos, se adiciona el suero problema, y a continuación se añade un anticuerpo monoclonal conjugado enzimáticamente, y dirigido específicamente contra el mismo epitopo antigénico fijado. Si el epitopo del antígeno ya ha reaccionado con las inmunoglobulinas del suero, no se podrá unir al anticuerpo marcado, con lo que al añadir el sustrato no habrá reacción cromática.*[35]

Estas pruebas poseen las mismas ventajas antes descritas para el ELISA indirecto.

Posiblemente otro uso del ELISA competitivo es la que se utiliza para cuantificar antígenos. En esta variante se produce una competencia por los anticuerpos, entre el antígeno problema de la muestra y el mismo antígeno fijado a una placa. La reacción se detecta por la adición de un conjugado anti-especie, consiguiendo una menor intensidad en el color debido a una mayor cantidad de antígeno presente en la muestra problema.

[34] GÓMEZ, Lucia, y otros, Op. Cit. p.325.
[35] Idem., p. 325.

c. ELISA directo para la detección de antígenos

En esta variante se procede a tapizar la placa con el antígeno problema añadiendo después el anticuerpo específico conocido conjugado con la enzima, que reaccionará con el sustrato adecuado para producir la reacción visible de color.

d. ELISA tipo sándwich de anticuerpos o de captura de antígenos

"Útil para la cuantificación de antígenos en una muestra problema. Los antígenos quedan capturados en un emparedado o sándwich de anticuerpos. La especificidad y sensibilidad de la reacción aumentan si se tapizan las placas con anticuerpos monoclonales frente al antígeno."[36]

La variante se puede aplicar al diagnóstico de tuberculosis bovina, con la captura de interferón gamma (IFN-γ) producido por linfocitos sensibilizados contra *Mycobacterium bovis* en la detección de rota retrovirus en heces de bovino, en sangre de gatos para el retrovirus de la leucemia felina (FeLV), o en el diagnostico de infecciones por el retrovirus de la diarrea viral bovina (BVD), o el retrovirus de la peste porcina africana (PPA).

e. Dot-ELISA

Entre todas las variantes de ELISA mencionadas anteriormente encontramos la técnica denominada Dot-ELISA, la cual utiliza los complejos antígeno-anticuerpo que se forman en el suero problema, para su visualización, en la cual se observa un

[36] GÓMEZ, Lucia, y otros. Op. Cit. p. 327.

punto (dot) de color sobre una membrana de nitrocelulosa. En el mercado suelen existir preparados comerciales estandarizados de esta técnica cualitativa para el diagnóstico de algunas infecciones veterinarias. Debido a la sencillez de manejo y de no necesitar equipo de lectura se considera a esta prueba adecuada como técnicas de campo.

> *En las variantes indirectas para la detección de anticuerpos, el antígeno está inmovilizado en la membrana y sobre él se añade la muestra que contiene el anticuerpo problema. Al adicionar la anti-inmunoglobulina conjugada y el sustrato oportuno, si existen anticuerpos específicos en el suero problema, se observa una mancha. El preparado incluye controles positivos, dispuestos en otros lugares de la membrana, con antígeno y una o varias diluciones de sueros positivos. La interpretación del resultado se realiza por comparación del color de la muestra con los testigos de referencia.*[37]

> *En la variante de tipo sándwich de anticuerpos, la membrana tiene adsorbidos anticuerpos monoclonales específicos frente al antígeno a determinar. Tras la adición de la muestra que contiene el antígeno problema, se incorpora un anticuerpo monoclonal secundario marcado con la enzima, también específico del antígeno, y el sustrato. La aparición de una mancha revela la presencia del antígeno y la intensidad en el color será proporcional a la concentración antigénica de la muestra. Los resultados también han de ser comparados con controles del preparado.*[38]

"Los Dot-ELISA pueden utilizarse para el diagnóstico de numerosas enfermedades infecciosas y parasitarias, entre otras, por *Brucella abortus*, retrovirus de la leucemia felina (FeLV), *Erlichia canis*, parvoretrovirus canino, *Leishmania*, *Hipoderma*, etc.,"[39]

[37] GÓMEZ, Lucia, y otros., Op. Cit. p. 327 -328.
[38] Idem., p. 328.
[39] Idem., p. 328.

3.4.14. Tratamiento y control

"No existe ningún tratamiento, pero la enfermedad puede erradicarse de un rebaño o país o controlarse a un nivel bajo. Con los programas de control y erradicación hay costes asociados."[40] El test utilizado con mayor frecuencia por países para reducir la prevalencia de la infección y enfermedad utilizar la test AGID, principalmente en los países miembros de la Comunidad Europea.

La metodología a seguir para el control y la erradicación de la enfermedad depende de la edad de los animales afectados, el porcentaje de animales infectados, la infraestructura del establecimiento, las prácticas de manejo y la situación económica.

Si la tasa de infección es baja (menor del 10%), es conveniente eliminar los animales positivos, implementar medidas de manejo higiénico-sanitarias estrictas y realizar el control serológico al menos cada tres meses para descartar a los animales positivos. Cuando no haya animales positivos, se realizará controles anuales, manteniendo siempre las medidas de higiene. Finalmente declarando al rebaño libre de leucosis después de dos controles negativos consecutivos.

Si el porcentaje de animales positivos es alto (mayor del 10 %), se deberán establecer estrictas medidas de control en todas aquellas prácticas que involucren transferencia de cualquiera de los fluidos biológicos. Identificados los animales seronegativos y dentro de las medidas de las posibilidades las vacas infectadas se ordeñarán al final. En una primera fase se pueden identificar a los positivos y eliminarlos. Realizando controles serológicos periódicos de todos seronegativos mayores de 6 meses y eliminando los positivos paulatinamente del rebaño.

[40] MERCK, Op. Cit. p. 584.

“En rebaños con alta prevalencia de infección, en los que el método de test y sacrificio no sean económicamente viables, se pueden usar varios métodos de diagnostico y separación para controlar la infección. Las vacas seropositivas no pueden ser exportadas a muchos países.”[41]

3.4.15. Prevención

> *Se puede utilizar varias técnicas de mantenimiento para prevenir la infección en terneros. Alimentar a los terneros con calostro y leche de vacas seronegativas se ha aceptado ampliamente como un método afectivo para prevenir la infección. El uso de calostro de leche de vacas seronegativas permite la detección precoz de terneros infectados. Sin embargo, alimentar con calostro de vacas seropositivas puede proporcionar protección importante frente a la infección durante los tres primeros meses de vida.*[42]

La introducción de animales infectados al rebaños se puede prevenir asegurando el diagnostico con al menos 30 a 60 días antes del ingreso de los animales. Además, de seguir los siguientes consejos prácticos para rodeos con detección negativa o moderada prevalencia.

Para rodeos lecheros negativos o con prevalencias menores de 10-20 %, se recomiendan las siguientes medidas higiénico-sanitarias para mantener la condición de libre o controlar y erradicar la enfermedad:

- Identificar claramente a los positivos y realizar siempre cualquier maniobra sanitaria o de manejo primero en los negativos y luego en los positivos.
- Eliminar los más peligrosos epidemiológicamente (LP).
- De ser factible organizar un rodeo sanitario leucócico y mantenerlo lo más apartado posible del o los rodeos sanos.

[41] MERCK, Op. Cit. p. 584.
[42] Idem., p. 584.

- Utilizar para reposición hijas de negativas, y las hijas de positivas incorporarlas al rodeo luego de una serología negativa.
- De ser posible reemplazar el servicio natural con inseminación artificial.
- Utilizar guantes de tacto descartables o lavar el guante en un balde con agua entre tacto y tacto.
- Cambiar agujas y jeringas de sangrado entre animal y animal del rodeo negativo.
- Tratar siempre primero a los animales negativos (vacunas, descornes, desvasados, sangrados, mocheteos.)
- Esterilizar el material quirúrgico (descorné, señalada.)
- No dar leche de positivas ni de tanque a terneros de la guachera.
- Controlar lo mejor posible los insectos hematófagos.

Para rodeos lecheros con moderada o elevada prevalencia (≥ 20 %), se recomienda ajustar y/o aplicar los siguientes manejos para convivir con la enfermedad minimizando sus pérdidas:

- Mantener siempre una alimentación de calidad, especialmente en el pre y post parto.
- Mantener el rodeo con una adecuada condición corporal
- Minimizar las situaciones de estrés (tener personal capacitado y no agresivo, poseer instalaciones funcionales, aplicar buenas prácticas de manejo, evitar hacinamientos y fraccionar los rodeos a tamaño más amigables para las vacas)
- Aplicar cuatrimestralmente un inmunomodulador inespecífica a todas las vacas (este tratamiento puede realizarse junto a alguna vacunación rutinaria)
- Vender lo antes posible las vacas que sin justificación aparente disminuyan su producción y/o presenten síntomas compatibles con linfosarcomas (debe considerarse que cada rodeo posee un patrón le lesiones anatomopatológicas bastante constante).[43]

Las pérdidas económicas se deben principalmente a la presencia de casos clínicos en el rebaño.

[43] GIRAUDO, José, y otros, Op. Cit. p. 4-5.

3.4.16. Costo de la enfermedad

En granjas de ganado lechero con incidencia alta de leucosis, la presencia de la infección causada por el retrovirus sumada a una nutrición deficiente, mal manejo, deficiencia en las instalaciones como la falta de áreas de descanso con sombreado y echaderos individuales, ausencia de bioseguridad como el exagerado acumulo de excremento en los corrales y por ende animales muy sucios, predispone a los animales a adquirir enfermedades infecciosas que van a provocar una mayor tasa de desecho, bajos parámetros reproductivos, disminución de la producción láctea y de ganancia diaria de peso y crías con índices altos de enfermedades, ocasionando, gastos exagerados en medicamentos y otras prácticas necesarias indispensables, que además repercuten en una producción de alimentos contaminados, llegando a poner en riesgo la salud de los consumidores de los productos.

> *En consecuencia, no existe una conveniente relación costo/beneficio en rodeos de alta prevalencia para aplicar programas de control basados en la detección y eliminación de los animales infectados. Una estrategia práctica y económica para abordar el examen de un rodeo es investigar la presencia de anticuerpos contra el BLV en pool de leches con el ELISA 108, cuya sensibilidad es suficiente para detectar 5 animales infectados en un pool de 100. Si el resultado es negativo indica que la prevalencia de infección es inferior al 5% y, por lo tanto, que el control podría ser posible.*[44]

3.4.17. Erradicación

La erradicación mediante sacrificio se consigue rápidamente, con la eliminación de vacas positivas. Conservar el hato cerrado permitiendo el ingreso sólo a los animales libres de la infección, o aplicando programas higiénicos-sanitarios estrictos en los planteles con más del 10% de prevalencia.

---

[44] GIRAUDO, José, y otros, *Leucosis Enzoótica Bovina*, Investigación del Departamento de Patología Animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba – Argentina 2010, p. 4.

4. UBICACIÓN

4.1. Ubicación Política Territorial

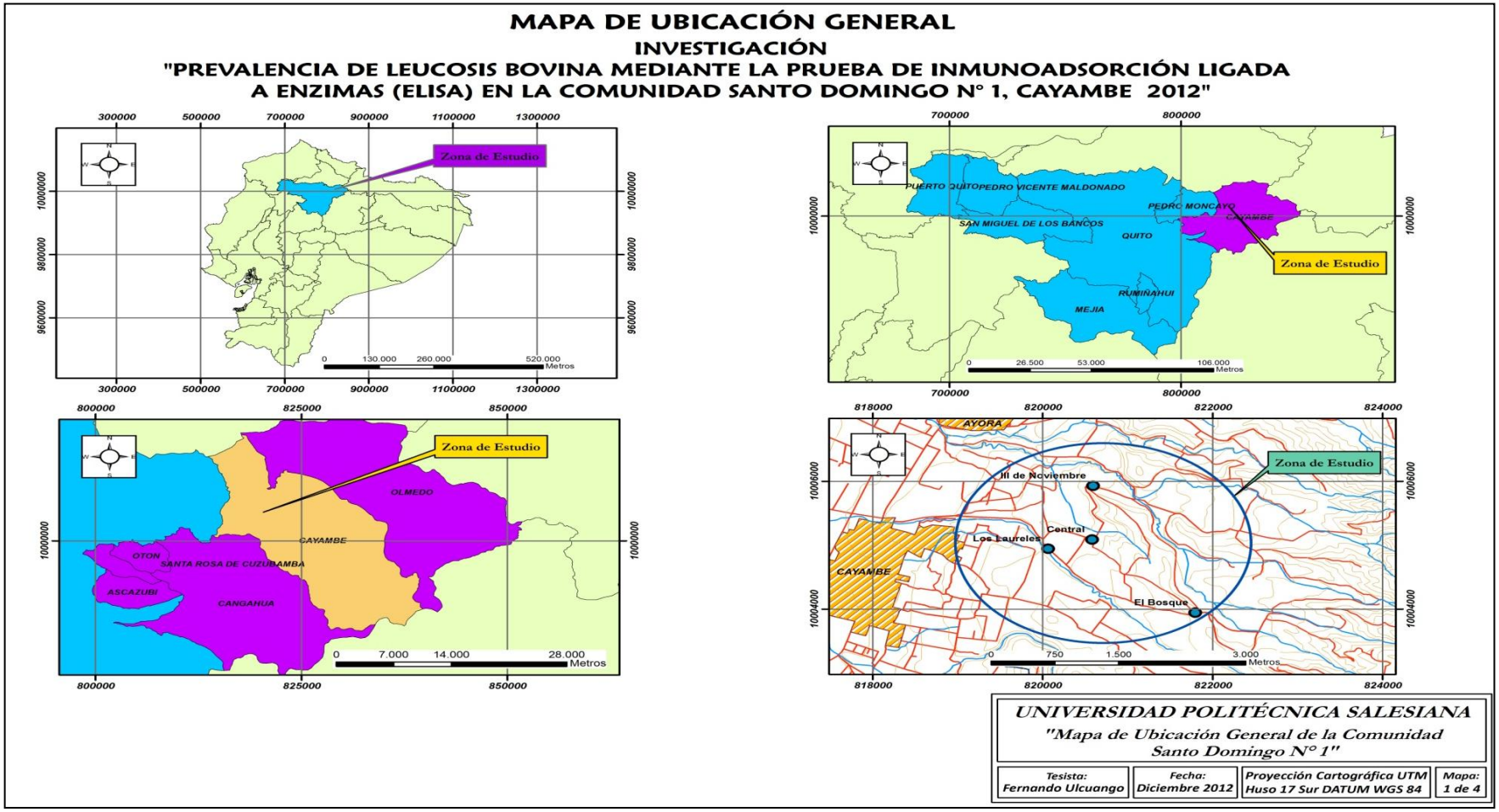
- País Ecuador
- Provincia Pichincha
- Cantón Cayambe
- Parroquia Ayora
- Comunidad Santo Domingo N° 1
  - ✓ Sectores:
    - III de Noviembre
    - Central
    - Los Laureles
    - El bosque

4.2. Ubicación Geográfica

- Altitud: 2962 m.s.n.m.
- Norte: 10005090
- Este: 820580

4.3. Condiciones Agroecológicas

- Temperatura promedio medias anuales: 9 ºC y 19 ºC, siendo la temperatura media de: 14 ºC.
- Clima: Frío templado
- Precipitaciones medias mensuales: 10,2 mm
- Viento: Norte, 8 km/hora
- Barómetro: 1014.7 mb Estable



Mapa Temático 1: Ubicación general de la zona destinada a la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012"

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

- Cooler
- Gel refrigerante
- Vacutainer tapa roja
- Aguja
- Guantes
- Bolsas de basura
- Capuchon
- Nariguera
- Marcadores
- Overol
- Botas de caucho
- Tabla de registro de recolección de muestras
- Hojas de encuestas

5.2. Métodos

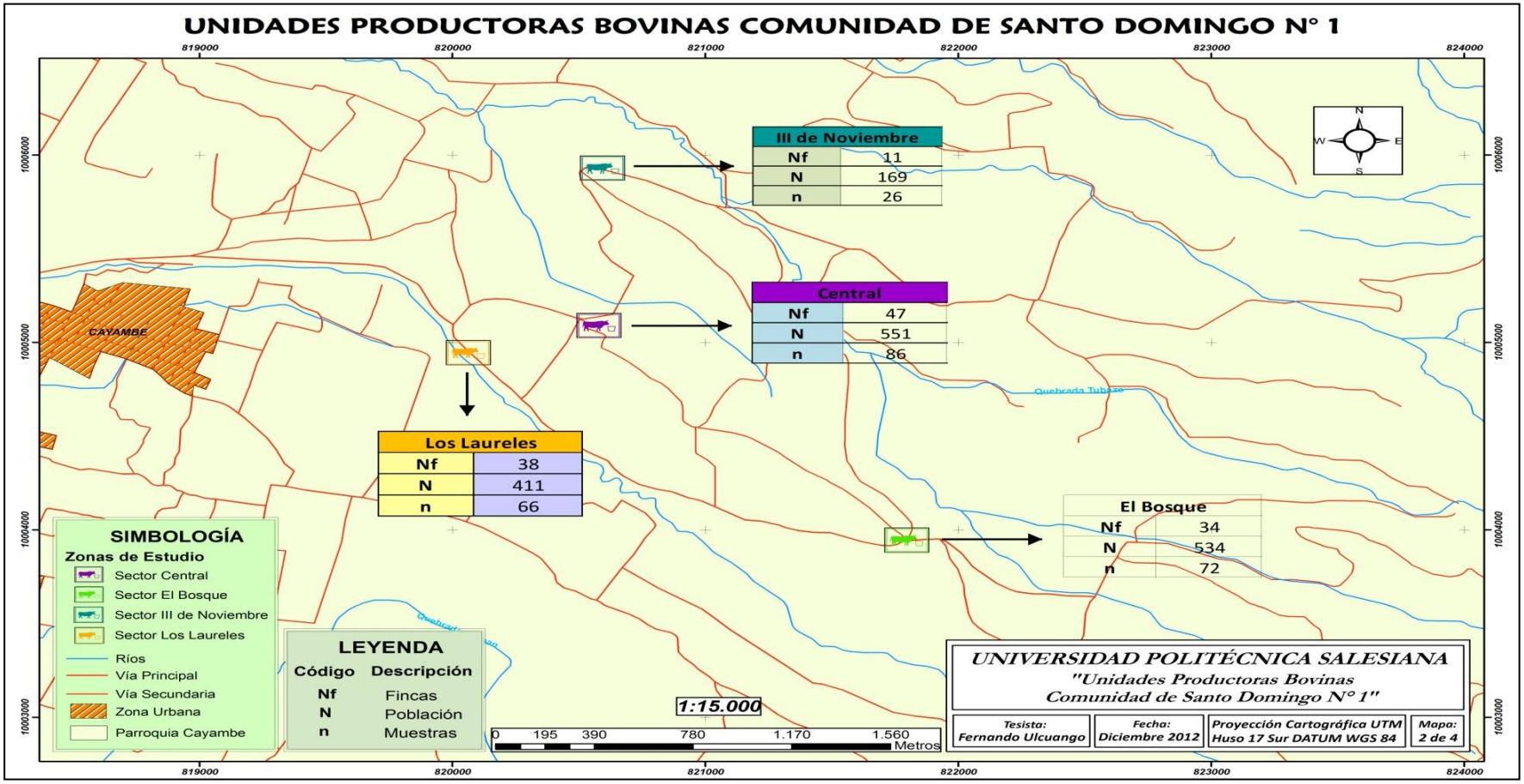
La presente investigación corresponde a un estudio epidemiológico no paramétrico transversal y causal, debido a que es el primer estudio realizado en la comunidad para determinar la prevalencia de la enfermedad en un determinado espacio de tiempo. Además, de reconocer las lesiones anatomopatológicas posmorten en animales que ingresen al camal del Cantón Cayambe.

5.2.1. Población

La población de referencia está conformada por 1665 bovinos de diferentes edades existentes y sexo en las 130 Unidades productivas bovinas, que conforman los 4 sectores lecheros de la Comunidad de Santo Domingo N° 1. Se tomó 250 muestras serológicas, distribuidas en los barrios de la comunidad, aproximadamente el 15 % de la población bovina de cada uno de los sectores. (Ver cuadro 3)

5.2.2. Muestra

Se utilizó un muestreo estratificado de la población bovina muestral, es decir, se tomó un estimado del 15 %, cuantitativamente se muestreo 207 vacas, 18 vaconas, 18 terneras, 4 terneros, y 3 toros, el porcentaje citado en varias investigaciones para determinar la prevalencia de Leucosis bovina u otras enfermedades mediante el examen serológico es del 10%, por lo tanto la investigación supera la estimación porcentual y tiende a ser más precisa. Sin embargo, por el poco interés de ciertos productores no se logro realizar el muestreo de determinadas fincas, por lo que se amplió el número de muestras en otras unidades productoras para cumplir con la cantidad de muestras planeadas. Obteniendo de esta forma un diagnostico de mayor certeza en finca con casos positivos a la enfermedad, para determinar la prevalencia de la enfermedad en la población. (Ver anexo 5)



Mapa Temático 2. Ubicación de las (UPB) unidades productoras bovinas, (Nf) Número de fincas, (N) población bovina y (n) número de muestras en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Entre los resultados de la encuesta realizada a las fincas productoras en los cuatro sectores de la comunidad, se determino la población bovina por categorías en la investigación, de las cuales encontramos que el 59% son vacas (correspondiente a 983 cabezas) en sus distintas etapas de producción o secado, el 21% son vaconas (348 cabezas), un 15% de la población son terneras (259 cabezas), el 3% son terneros (43 cabezas), y un 2% toros (32 cabezas) , estos últimos utilizados para la monta controlada en las fincas. (Ver mapa temático 2)

Cuadro 1. Población y muestras de los cuatro sectores de la Comunidad de Santo Domingo N° 1 en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Sector	N° de Fincas	N° de Animales	N° de Muestras
III de Noviembre	11	169	26
Central	47	551	86
Los Laureles	38	411	66
El Bosque	34	534	72
TOTAL	**130**	**1665**	**250**

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

5.2.3. Encuesta epidemiológica

Se elaboró una encuesta epidemiológica para obtener información general y especifica del manejo de los bovinos, obteniendo datos de las unidades productoras, así como lo concerniente a la parte sanitaria y reproductiva cada una de las fincas. (Ver anexos 4)

Para la tabulación del resultado de los diagnósticos serológicos se utilizó el protocolo del Laboratorio de Diagnóstico Veterinario LIVEXLAB.

5.2.4. Principales indicadores epidemiológicos

En la presente investigación, se determinó los indicadores epidemiológicos de acuerdo a la población muestreada y a los casos positivos a la enfermedad según los reportes del laboratorio.

Medidas epidemiológicas:

- La proporción
- El ratio o razón
- Prevalencia real (P)
- Prevalencia aparente (p)
- Riesgo relativo (RR)
- Odds Ratio (OR)
- Tasa reproductiva base (Ro)

Medidas de evaluación de la prueba:

1. Sensibilidad (Se)
2. Especificidad (Es)

5.2.5. Factores de riesgo

Con la información de las encuestas se estableció los factores de riesgo y su relación a la presencia de la enfermedad evidenciada con los distintos indicadores epidemiológicos anteriormente descritos planteados en la investigación.

Cuadro 2. Factores de riesgo considerados en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

FACTORES DE RIESGO	
Desconocimiento de la enfermedad	Determinar signos clínicos de la enfermedad
Convivencia con animales positivos a la Leucosis Bovina	Movilización de los bovinos entre los Sectores
Uso de Vacunas y medicamentos inyectables	Uso de agujas no desechables
Chequeos ginecológicos	Uso de guante común para palpación
Manejo reproductivo	Inseminación Artificial
	Monta controlada
Procedencia de los animales	Ferias
	Haciendas
	Vecinos
Focos potenciales de la enfermedad	Comederos
	Bebederos
	Instrumental quirúrgico

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

6. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Fase de campo

- Se seleccionó los bovinos a ser muestreados por fincas, de acuerdo a la cantidad total de cabezas existentes en el hato.
- Se recopiló los datos de los animales muestrados en la tabla correspondiente.
- Algunos animales fueron ingresados a las mangas, y otros fueron sujetados con sogas y con ayuda de la nariguera.
- Se procedió a detectar la vena coccígea media que se puede palpar por debajo de la región caudal.
- Se inserta la aguja sujeta conjuntamente al capuchón en la vena localizada, y finalmente se colocó el vacutainer.
- Se extrajo la sangre en el tubo de 9 ml.
- Se número las muestras recolectadas.
- Las muestras recolectadas fueron colocadas en el cooler junto con el gel refrigerante de 4 a 7 ºC.
- Una vez obtenidas las muestras fueron transportadas al laboratorio de LIVEXLAB ubicado en Quito. (Ver fotografías 7-14)

6.2. Fase de laboratorio

A cada animal seleccionado para el muestreo serológico se le extrajo 9 ml de sangre. Posteriormente esta muestra fue transportada al Laboratorio de Diagnóstico Veterinario LIVEXLAB, donde se centrifugó a 3.500 rpm para la obtención del suero y su conservación a – 20 ºC, hasta el momento de su análisis.

Protocolo de laboratorio LIVEXLAB

1. Antes de su uso, debe dejar que los reactivos alcancen una temperatura ambiente de 18-25 °C (64-77 °F). Marcar cada tira con un número.
2. Anadir las muestras. Los sueros controles negativo y positivo incluidos en el kit, se utilizan tanto para muestras de suero como de leche.

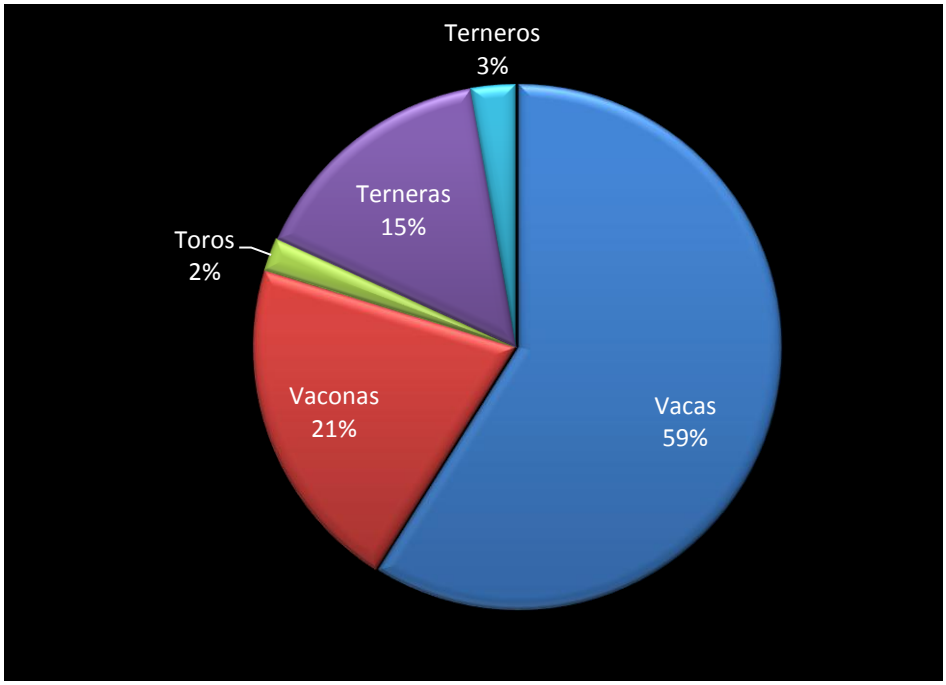
Muestras de suero

   a. Añadir 100 µl de tampón para dilución de muestras a cada pocillo que use para las muestras de suero control.
   b. Añadir 4 µl de suero control positivo (Reactivo A) y 4 µl de suero control negativo (Reactivo B) respectivamente a los pocillos recubiertos con antígeno BLV gp51. Para confirmación, se recomienda correr los controles de suero por suplicado.
   c. Añadir 4 µl de la muestra de suero a un pocillo recubierto con antígeno BLV gp51. Para confirmación, se recomienda realizar las pruebas por duplicado.
3. Agitar bien la placa. Sellar bien la placa/tira e incubar a 37 °C (98,6 °F) durante 1 hora.
4. Enjuagar las placas/tiras 3 veces con tampón PBS-Tween: en cada ciclo de enjuague, rellene los pocillos, vacié la placa y golpéela sobre la superficie cubierta con material absorbente para eliminar todo resto de líquido.
5. Añadir 100 µl de conjugado HRP a cada pocillo e incubar a 37 °C (98,6 °F) durante 1 hora.
6. Repetir el paso # 4.
7. Añadir 100 µl de la solución substrato a cada pocillo. Incubar durante 10 minutos a temperatura ambiente, 18-25 °C (64-77 °F). Comience a cronometrar al llenar el primer pocillo.
8. Interrumpir la reacción añadiendo 50 µl de solución frenadora a cada pocillo y mezclar bien. Añadir la solución frenadora en el mismo orden en que llenó con solución de substrato en el paso # 7.
9. Medir la densidad óptica (DO) de los controles y las muestras a 450 nm con un fotómetro para microplacas (aire como muestra en blanco).

   Medir la DO en el intervalo de 15 minutos tras haber añadido la solución frenadora para evitar fluctuaciones en los valores de DO.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados de la encuesta realizada en las fincas productoras en los cuatro sectores de la comunidad, se determinó la población bovina por categorías, de las cuales encontramos que, el 59% son vacas (correspondiente a 983 cabezas) en sus distintas etapas de producción o secado, el 21% vaconas (348 cabezas), un 15% terneras (259 cabezas), el 3% terneros machos (43 cabezas), y un 2% toros (32 cabezas) , estos últimos utilizados para la monta controlada en las fincas.



Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 1. Población bovina por categorías de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

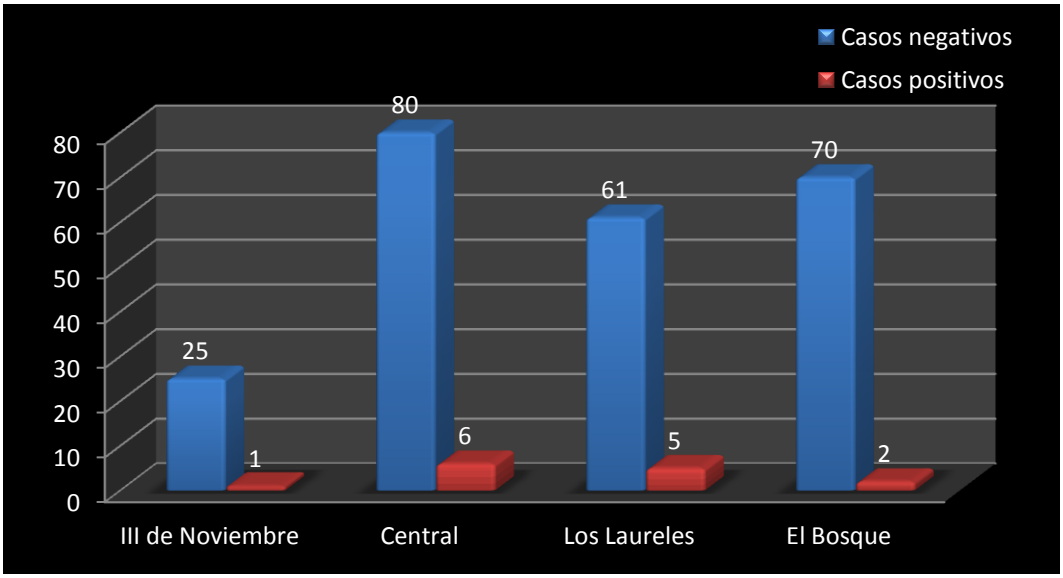
Los siguientes parámetros fueron procesados mediante el programa informático Excel 2007, se confirmó cuantitativamente la población bovina (vacas, vaconas, toros, terneras y terneros) distribuida en los cuatro sectores de la comunidad.

Cuadro 3. Resultados de las muestras al test de Elisa competitiva en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Santo Domingo N° 1					Resultados		Confirmación
N°	**Sector**	**N° de animales**	**N° de Muestras**	**%**	**Casos negativos**	**Casos positivos**	**Elisa competitiva**
1	III de Noviembre	169	26	15,38	25	1	**Positivo**
2	Central	551	86	15,61	80	6	**Positivos**
3	Los Laureles	411	66	16,06	61	5	**Positivos**
4	El Bosque	534	72	13,48	70	2	**Positivos**
TOTAL		**1665**	**250**	**15,02**	**236**	**14**	

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

Los casos positivos se confirmaron mediante los análisis serológicos con el test de ELISA competitiva, de las 250 muestras tomadas en la Comunidad Santo Domingo N° 1, como resultado se encontraron casos positivos en los cuatro sectores detallados a continuación: III de Noviembre, 26 muestras 1 caso positivo; Central 86 muestras, 6 casos positivo, Los Laureles, 66 muestras 5 casos positivo; El Bosque, 70 muestras 2 casos positivo. Confirmándose los 14 casos positivos en la población muestral de la comunidad.



Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 2. Casos positivos a la enfermedad mediante el test de laboratorio ELISA en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.1. Principales indicadores epidemiológicos

7.1.1. Medidas epidemiológicas encontradas

Un rasgo característico de la contrastación en los estudios epidemiológicos es que las relaciones causales postuladas entre las variables se traducen en términos probabilísticos. Es decir, se trata de establecer si la mayor o menor probabilidad de que un evento ocurra se debe precisamente a los factores que se sospecha intervienen en su origen y no al azar. La construcción de estas medidas se realiza por medio de operaciones aritméticas simples y de los instrumentos matemáticos conocidos como razón, proporción y tasa, muy utilizadas en epidemiología en el contexto de salud.

7.1.1.1. La proporción (a/a+b)

La proporción es una medida que expresa la frecuencia con la que ocurre un evento en relación con la población total en la cual éste puede ocurrir. Esta medida se calcula dividiendo el número de eventos ocurridos entre la población en la que ocurrieron. A menudo las proporciones se expresan en forma de porcentaje, y en tal caso los resultados oscilan entre 0 y 100.

Población: 14 casos positivos, de 250 susceptibles	14/250	5,6 %

La proporción de contraer la enfermedad en la población es de 5,6%. Las proporciones expresan únicamente la relación que existe entre el número de veces en las que se presenta un evento y el número total de ocasiones en las que se pudo presentar.

7.1.1.2. El ratio o razón (a/b)

La razón puede definirse como una magnitud que expresan la relación aritmética existente en un evento del mismo universo, expresando la magnitud relativa con la que se presenta este evento. El valor no tiene unidades.

Población: 14 casos positivos, de 250 susceptibles	14/236	0,059

La razón de presencia de la enfermedad en los 14 casos positivos y 236 susceptibles en la población bovina muestral, se presenta la enfermedad entre positivos–susceptibles es de 1:0.059, también se podría decir que la razón es de 100:5.9, lo que significa que por cada 100 casos susceptibles hay 5,9 positivos.

7.1.1.3. Análisis de la Prevalencia aparente (p)

La prevalencia es una proporción que indica la frecuencia de un evento en una zona establecida y período de tiempo. En general, se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en un espacio de tiempo dado. En el análisis de esta medida no siempre se conoce en forma precisa la población expuesta al riesgo y, por lo general, se utiliza sólo una aproximación representativa de la población total del área estudiada.

La prevalencia se calcula dividiendo el número de individuos que padecen la enfermedad (numerador) para el número total de la población muestral del área considerada incluyendo a los bovinos que la padecen.

Cálculo:

$P = c/N$

P= prevalencia

c= casos afectados

N= población muestral

$$P = \frac{14}{250}$$

$$P = 0{,}056$$

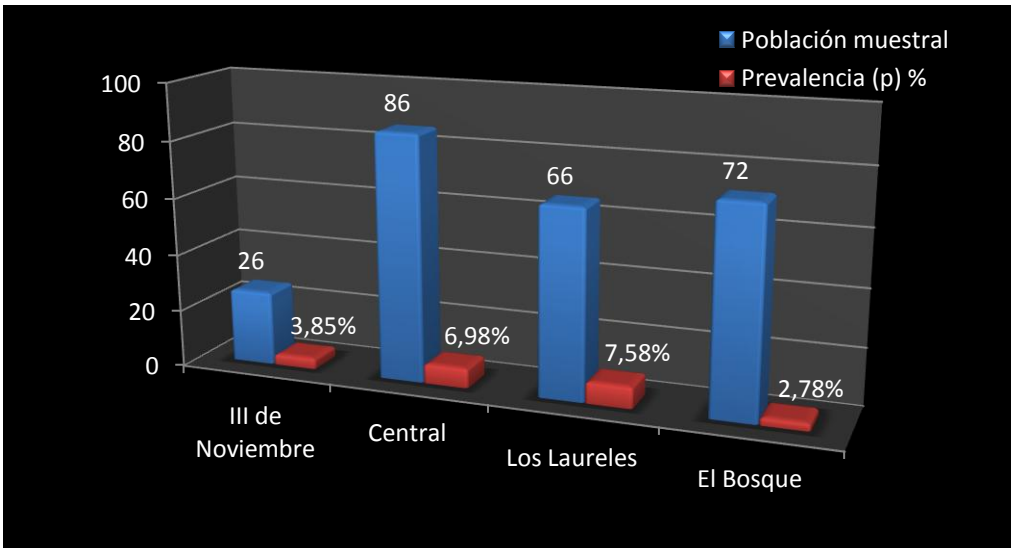
$$P = 5{,}6\%$$

El resultado de la prevalencia, indica la amplitud del problema, la situación actual obtenida mediante el análisis de laboratorio Elisa, con 14 casos positivos a la enfermedad, y 236 negativos de una población muestral de 250 bovinos de toda edad. Obteniendo un resultado en la prevalencia de 5,6%.

En la Comunidad de Santo Domingo N° 1, la prevalencia aparente (p) de Leucosis bovina es de 14 casos confirmados, es decir un 5.60% de animales son positivos de la población muestral de los cuatro sectores de la comunidad en investigación,

determinando una prevalencia menor al 10%, por lo cual se deberán tomar las medidas sanitarias propuestas en el plan preventivo y profiláctico de vigilancia epidemiológica, para eliminar o mantener una prevalencia de niveles bajos.

Encontrando los siguientes resultados de prevalencia por sectores: III de Noviembre p = 3.85%, Central p = 6.98%, Los Laureles p = 7.58%, y El Bosque p = 2.78%, confirmándose la presencia del retrovirus de la Leucosis bovina, con una prevalencia aparente total en la comunidad de 5,60% de la población muestral.



Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 3. Prevalencia aparente (p) en porcentaje en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.1.1.4. Riesgo relativo (RR)

El riesgo relativo (RR) mide la fuerza de la asociación entre la exposición y la enfermedad. Indica la probabilidad de que se desarrolle la exposición en los efectivos expuestos a un contagio en relación al grupo de los no expuestos.

El resultado del análisis del Riesgo Relativo (RR) de la población bovina muestral de los sectores: III de Noviembre, Central, Los Laureles, y El Bosque, el riego relativo es mayor a 1 (RR > 1), lo que significa que la enfermedad llegará a tener proporciones epidémicas a futuro en la comunidad, si no se toman medidas sanitarias apropiadas, sobre todo por la relación existente entre los factores de riego y la enfermedad.

Cuadro 4. Análisis del Riesgo Relativo (RR) en el grupo de los expuestos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

	Casos	**No casos**	**Total**
Expuestos	236	14	250
No expuestos	14	236	250
Total	**250**	**250**	**500**

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

RR = ((a/(a+b)) / (c/(c+d))

RR: (236/(236+14))/(14/(14+236))

RR: 16,86

El Riesgo Relativo (RR) en el grupo de los expuestos, como resultado encontramos que los animales susceptibles tiene 16,86 veces más probabilidad de contagiarse de Leucosis Bovinas que las no expuestas, lo que conjuntamente con otros factores de riesgo como: desconocimiento de la enfermedad, la utilización de agujas no desechables, realización de descornes, reproducción mediante monta directa, la presentación de signos clínicos (tumores), la procedencia de animales de reemplazo (de ferias, haciendas) y la permanencia de animales positivos dentro del hato. Lo que implicaría, para futuras investigaciones la incidencia de la enfermedad en la comunidad se estimaría un mayor porcentaje de casos positivos.

Cuadro 5. Análisis del Riesgo Relativo (RR) en el grupo de los no expuestos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

	Casos	No casos	Total
Expuestos	14	236	250
No expuestos	236	14	250
Total	**250**	**250**	**500**

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

RR = (a(c+d))/(c(a+b))

RR: (14(236+14))/(236(14+236)).

RR: 0,059

El RR en el caso del grupo de los no expuestos, se encuentra que existe 0,059 veces menos probabilidad de contagiarse con el retrovirus de Leucosis Bovina. Este valor se asemeja al obtenido en la prevalencia aparente (p) de 5,6% de casos positivos a la enfermedad dentro de la población bovina muestreada. Por lo que teniendo en cuenta, los factores de riesgo anteriormente mencionados, si introducimos un

individuo infectado cualquiera que fuese su origen el riego de contagio a la infección se incrementaría en los cuatro sectores de la comunidad.

Cuadro 6. Determinación del Riesgo Relativo (RR) en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Santo Domingo N° 1			Resultados			Riesgo Relativo		
N°	**Sector**	**N° de Muestras**	**Casos negativos**	**Casos positivos**	**Elisa competitiva**	**RR < 1 Factor protector**	**RR = 1 Ausencia de riesgo**	**RR > 1 Factor de riesgo**
1	III de Noviembre	26	25	1	Positivo			**25**
2	Central	86	80	6	Positivos			**13,33**
3	Los Laureles	66	61	5	Positivos			**12,2**
4	El Bosque	72	70	2	Positivos			**35**
TOTAL		**250**	**236**	**14**				

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

7.1.1.5. Odds Ratio (OR)

Es la razón entre los niveles de exposición de los casos y los controles. Para poder interpretar una OR es necesario siempre tener en cuenta cuál es el factor o variable principal que se estudia y cuál es el desenlace (favorables o desfavorables) de la misma, la OR no tiene interpretación absoluta, siempre es relativa.

El valor nulo para la OR es 1. Un OR = 1 implica que las dos categorías comparadas son iguales. El valor mínimo posible es 0 y el máximo teóricamente posible es infinito. Un OR inferior a la unidad se interpreta como que el desenlace es menos frecuente en el grupo, como de interés si en el grupo de referencia el evento ocurriera por azar.

Cuadro 7. Análisis del Odds Ratio (OR) en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

	Casos	**No casos**	**Total**
Expuestos	236	14	250
No expuestos	14	236	250
Total	**250**	**250**	**500**

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

OR= (a/c) / (b/d)

OR= (236/14) / (14/236)

OR: 284,16

"Los casos y los controles deben ser extraídos de la misma población. Cuando la prevalencia de la enfermedad es baja (menos del 10%) el OR calculado en un estudio de caso-control, es un estimador del riesgo relativo (RR), que podía ser calculado si el estudio hubiera sido de cohorte."[45]

7.1.1.6. Tasa Reproductiva de Base (Ro)

Mediante la medida epidemiológica de la Tasa reproductiva de base (Ro) se determina el número de nuevos casos infectados, que un individuo infectado puede producir, cuando él es introducido en una población susceptible, determinando si una enfermedad introducida puede esperar proporciones epidémicas.

[45] RON, Jorge, Op. Cit. p. 46.

Cálculo:

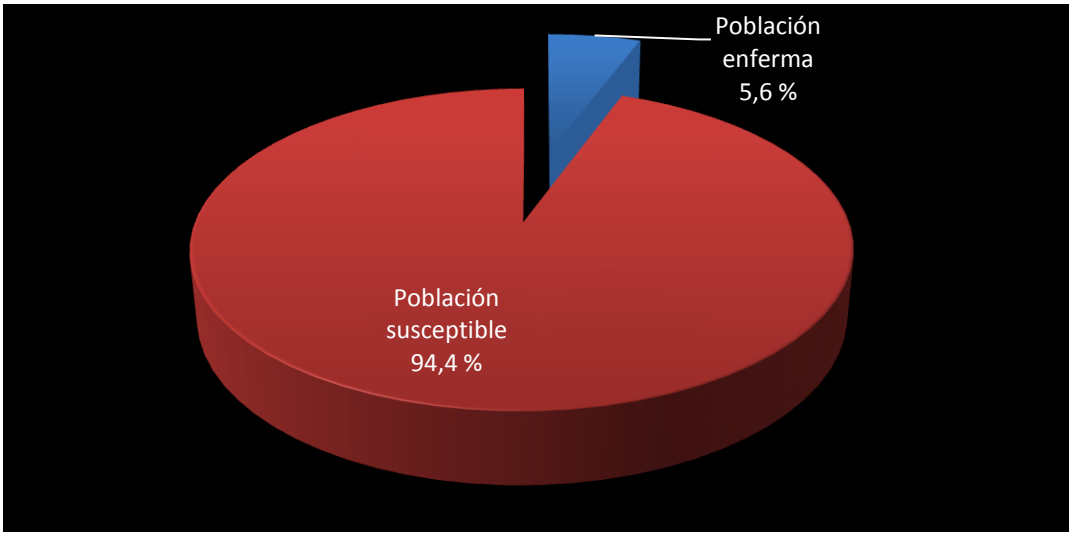
$$Ro = \frac{1}{1 - P} \qquad P = 1 - \frac{1}{Ro}$$

$$Ro = \frac{1}{1 - 0{,}056} \qquad P = 1 - \frac{1}{1{,}06}$$

$$Ro = 1{,}06 \qquad P = 0{,}056$$

Como resultado de la Ro tenemos un valor de 1.06 del 100 % de la población bovina muestreada, Por lo tanto, en este caso es superior a 1, la enfermedad tendrá proporciones epidémicas en la población bovina si no se toma las medidas pertinentes de un plan preventivo y profiláctico de vigilancia epidemiológica para que la enfermedad no se pueda diseminar a individuos sanos o susceptibles.

Como esta enfermedad no se puede prevenir con vacunación, se puede proteger a la población susceptible, con la eliminación de casos positivos a la infección, logrando de esta forma disminuir la probabilidad de contagio de la enfermedad en la población.



Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

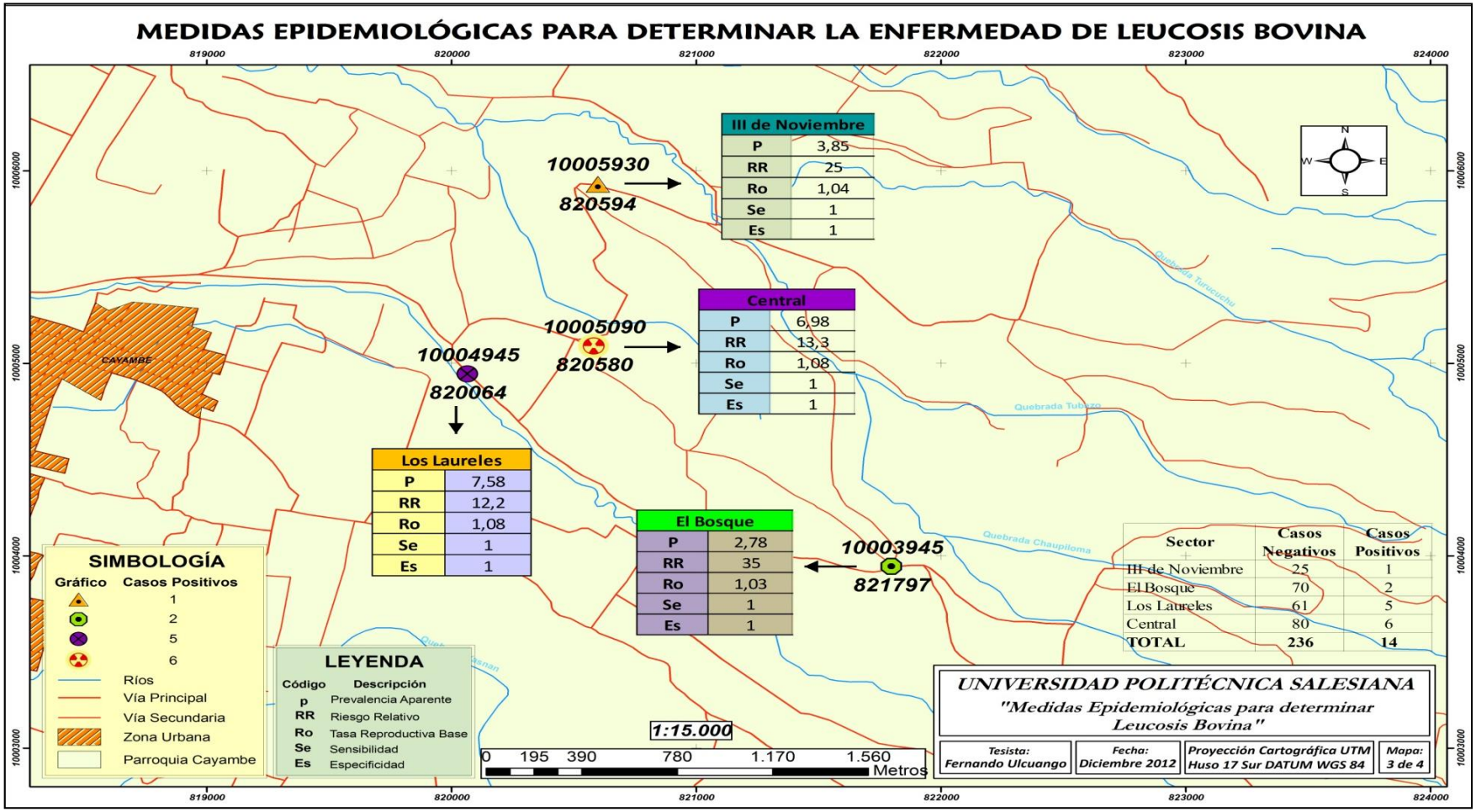
GRÁFICO 4. Tasa Reproductiva de Base de la población bovina muestreada en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Se determinó que la Tasa Reproductiva de Base (Ro) en los sectores en estudio, que tanto para el sector III de Noviembre, Central, Los Laureles, y El Bosque, la Ro es mayor a 1. Lo que significa que se puede esperar proporciones epidémicas de la enfermedad en la población bovina de la comunidad.

Cuadro 8. Determinación de la Tasa Reproductiva de Base (Ro) en los cuatro sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Santo Domingo N° 1			**Resultados**			**TASA REPRODUCTIVA BASE (Ro)**		
N°	**Sector**	**N° Muestras**	**Casos negativos**	**Casos positivos**	**Elisa competitiva**	**Ro < 1 el riesgo desaparecerá**	**Ro = 1 el riesgo tendrá un estado de equilibrio**	**Ro > 1 el riesgo tendrá proporciones epidémicas**
1	III de Noviembre	26	25	1	Positivo			**1,04**
2	Central	86	80	6	Positivos			**1,08**
3	Los Laureles	66	61	5	Positivos			**1,08**
4	El Bosque	72	70	2	Positivos			**1,03**
TOTAL		**250**	**236**	**14**				

Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor



Mapa Temático 3. Análisis de las medidas epidemiológicas para determinar la prevalencia de Leucosis Bovina en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.2. Medidas de evaluación de la prueba

7.2.1. Análisis de la Sensibilidad (Se)

La sensibilidad de la prueba según el criterio epidemiológico, indica la capacidad que tiene el test de ELISA para detectar individuos enfermos. La prueba de laboratorio ELISA al ser un test de tipo confirmatorio tiene la capacidad de detectar en un 100% los casos positivos de la población total muestreada en la investigación.

$$\boldsymbol{Sensibilidad = \frac{VP}{VP + FN}}$$

$$\boldsymbol{Sensibilidad = \frac{14}{14 + 0}}$$

$$\boldsymbol{Sensibilidad = 1}$$

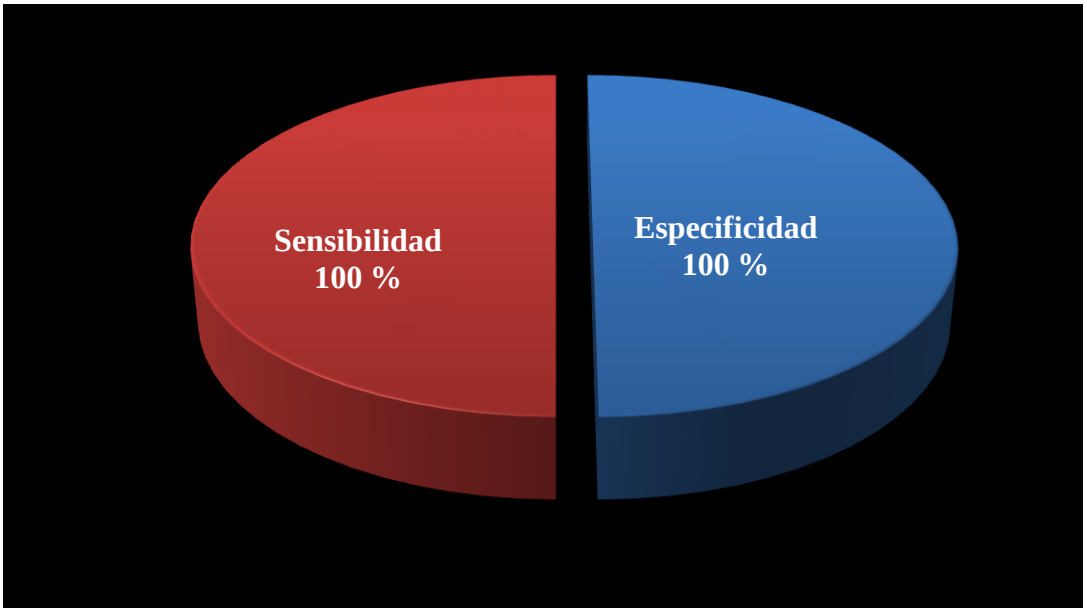
7.2.2. Análisis de la Especificidad (Sp)

La especificidad de la prueba según el criterio epidemiológico, indica la capacidad que tiene el test ELISA para detectar individuos sanos a la enfermedad. La prueba de laboratorio ELISA al ser un test de tipo confirmatorio tiene la capacidad de detectar en un 100% los casos negativos de la población total muestreada en la investigación.

$$\boldsymbol{Especificidad = \frac{VN}{VN + FP}}$$

$$\boldsymbol{Especificidad = \frac{236}{236 + 0}}$$

$$\boldsymbol{Especificidad = 1}$$



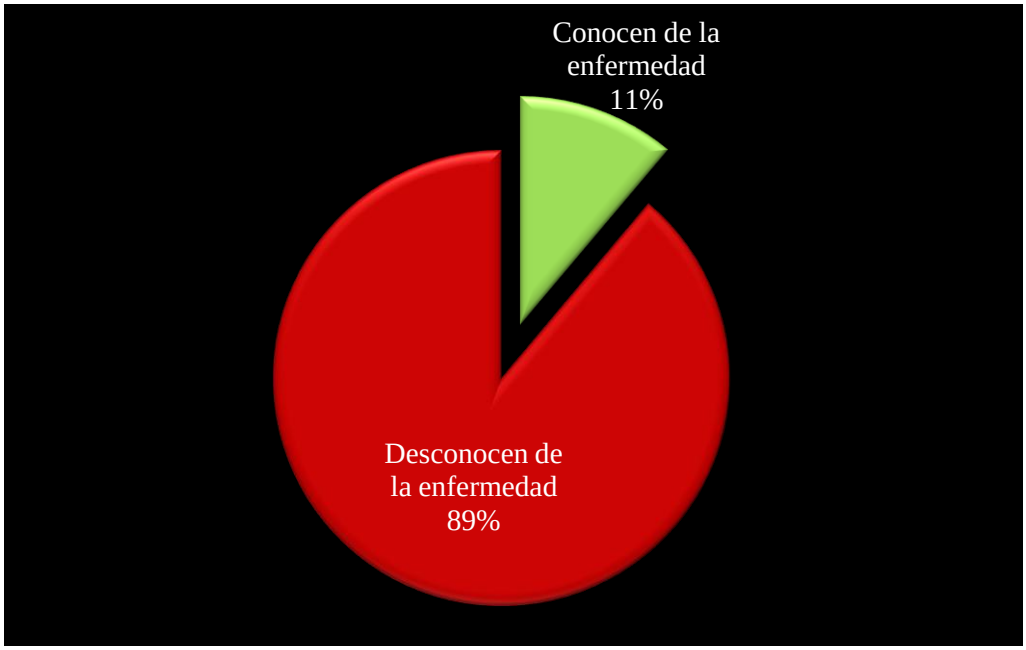
Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 5. Sensibilidad y Especificidad de prueba de laboratorio ELISA en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3. Análisis de los factores de riesgo

7.3.1. Desconocimiento de la enfermedad

Del estudio realizado a nivel comunitario en las UPAs encuestadas, como resultado tenemos: a nivel de fincas productoras, un 89% tienen un desconocimiento de la enfermedad de la Leucosis bovina y un 11% tienen muy pocos conocimientos de la morbilidad y mortalidad, además de las manifestaciones clínicas que se producen en los animales, y las medidas higiénicas sanitarias que deberían tomarse para erradicar o mantener baja la prevalencia de la enfermedad en sus respectivas fincas.

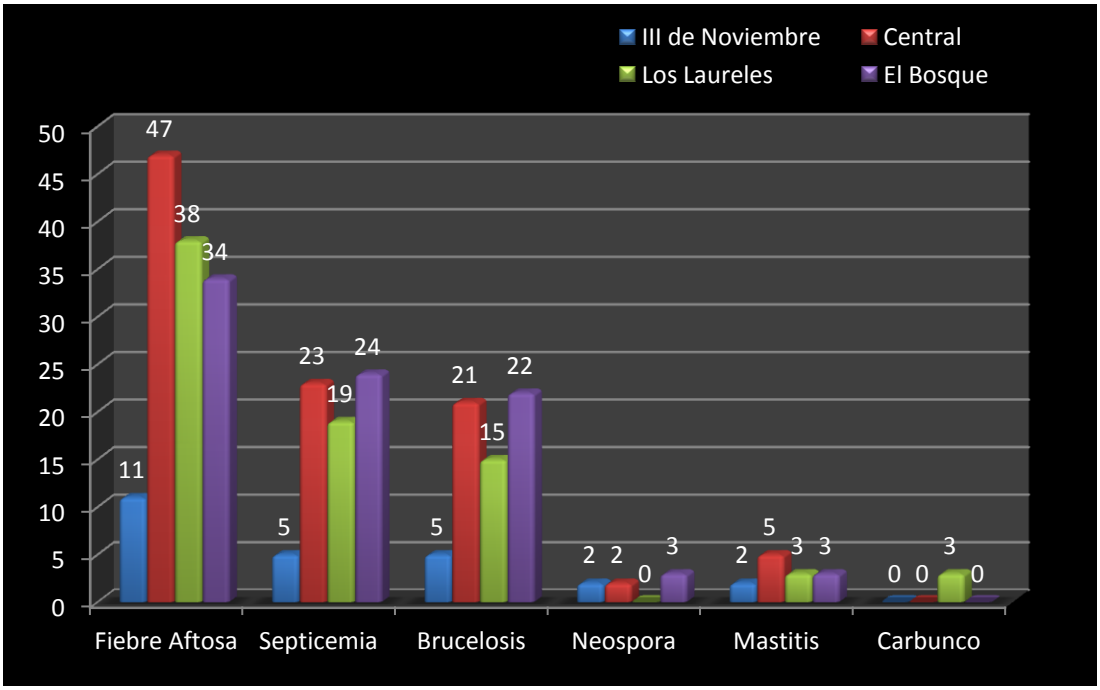


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 6. Desconocimiento de la enfermedad (Leucosis Bovina) en las UPAs en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.2. Vacunaciones que se realizan en las UPAs de la comunidad

Dentro de las prácticas sanitarias que se realizan en los cuatro sectores de la comunidad, muchas son para enfermedades bacterianas y virales como: fiebre aftosa en un 100% de las unidades productoras. En cuanto a las otras enfermedades como septicemia un 55%, para brucelosis el 48%, para mastitis el 10%, para Neospora un 5%, y para Carbunco un 3%, tratadas en las UPAs de la comunidad.

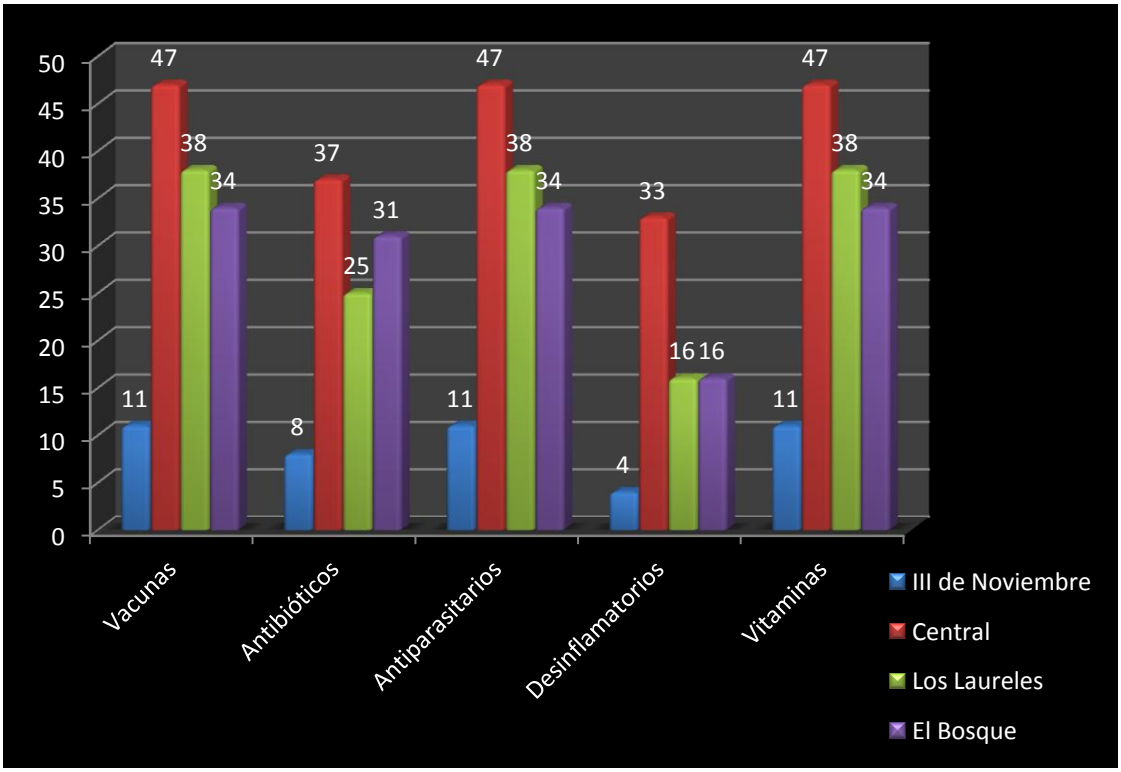


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 7. Prácticas de control de las enfermedades en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.3. Uso de medicamentos veterinarios en las prácticas sanitarias en las UPAs de la comunidad

El uso de los medicamentos para las prácticas sanitarias realizadas en los cuatro sectores de la comunidad, las vacunas en un 100%, los antibióticos en 78%, antiparasitarios en un 100%, desinflamatorios un 53%, y vitaminas un 100% de las UPAs, medicamentos que son o han sido usados en algún tipo de tratamiento a los bovinos mediante la aplicación orales o inyectables.

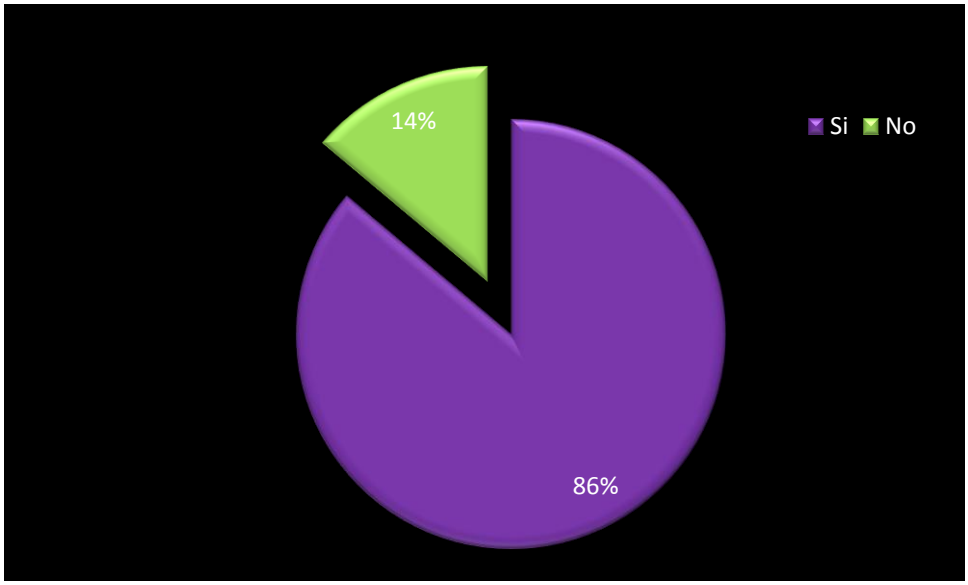


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 8. Uso de medicamentos veterinarios en las practicas sanitarias en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.4. Utilización de aguja por animal

Según los resultados de la encuestas, uno de los factores de riesgo más importantes dentro de la comunidad, para lograr erradicar una enfermedad de una localidad es la utilización de agujas por cada animal tratado, para cualquier enfermedad o la aplicación de algún medicamento, sin embargo, un 14% de los productores utilizan agujas reusables (metálicas), las cuales aumentan el riesgo de contagio a los animales susceptibles, mientras que el 86% de los productores dentro de sus fincas productoras utilizan aguja por animal para los tratamientos que realizan, esto ayuda en gran medida a la reducción de enfermedades contagiosas dentro de la población bovina.

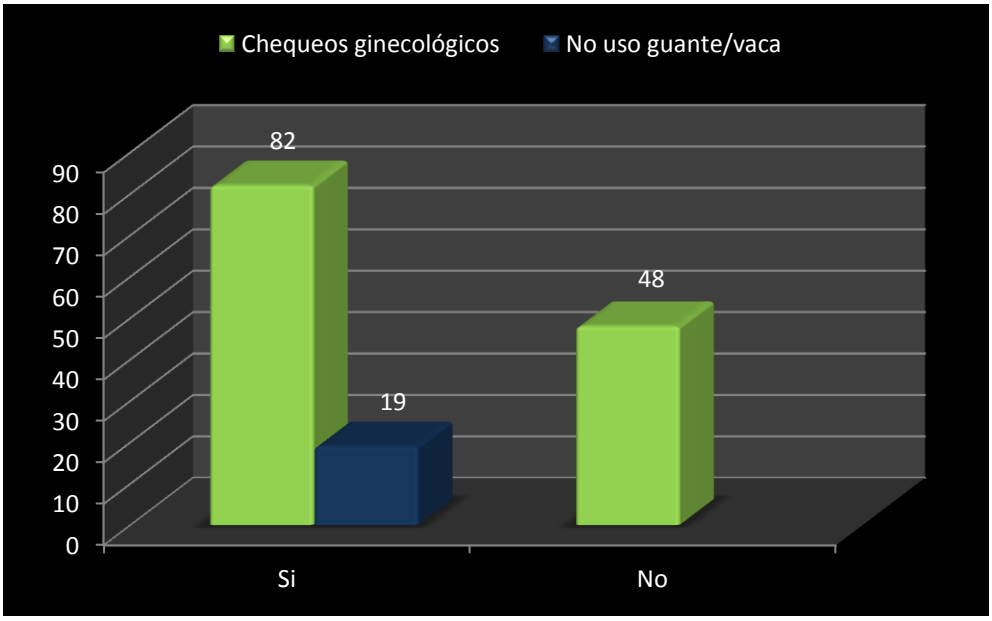


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 9. Uso de agujas por animal en las UPAs en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.5. Chequeos ginecológicos por UPAs y utilización de guantes por vacas

Otro factor de riesgo es la realización de los chequeos ginecológicos, como resultado tenemos a 48 unidades productoras correspondiente al 37% donde no se realizan este tipo de chequeos, mientras que en las 82 restantes el 63% si realizan estos chequeos, pero de estas, en 19 fincas no se utilizan guantes desechables por animal para la realización de los chequeos ginecológicos, contribuyendo de esta manera a aumentar el riesgo de propagar la enfermedad de animales positivos a los animales sanos o susceptibles.

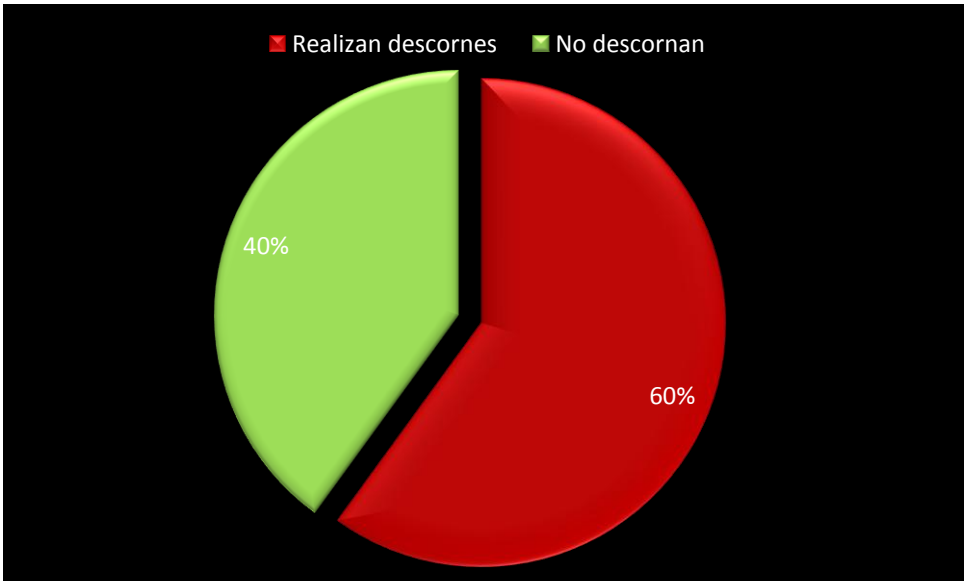


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 10. Práctica de chequeos ginecológicos en las UPAs y la utilización de guantes por vacas para la práctica en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.6. Práctica de descornes en las UPAs

La práctica de los descornes que realizan los productores dentro de sus hatos a las terneras, como resultado un 60% de las unidades productoras no hacen este tipo de práctica, mientras que el 40% descornan a las terneras o terneros en las UPAs, de los cuatro sectores de la comunidad, siendo que este tipo de actividad es para prevenir que los animales provoquen heridas a otros, o por estética.

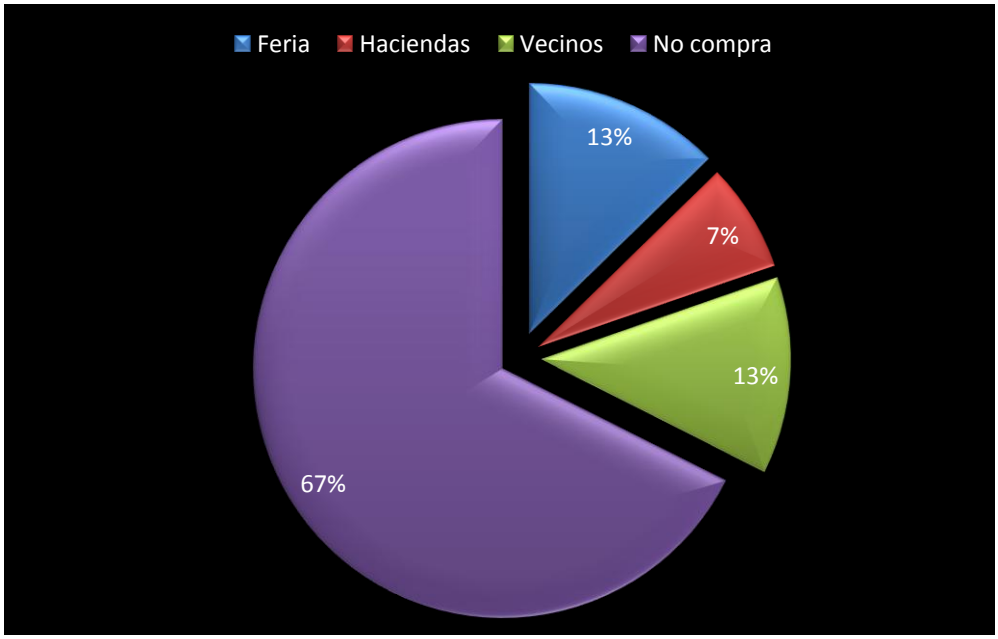


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 11. Práctica de descornes en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.7. Procedencia de animales de reemplazo en la comunidad

La investigación mediante las encuestas realizadas, demostró que el origen de los animales de reemplazo para las UPAs es, un 67% son de las propias fincas en donde crían a las terneras para que a futuro sean el reemplazo de las vacas que han cumplido su ciclo productivo y reproductivo, también se adquiere de otros orígenes como: ferias en un 13%, UPAs vecinas con un 13%, y de haciendas en un 7%. Lo que aumenta el riesgo de contagio de la enfermedad por la adquisición de los animales sin los registros sanitarios correspondientes.

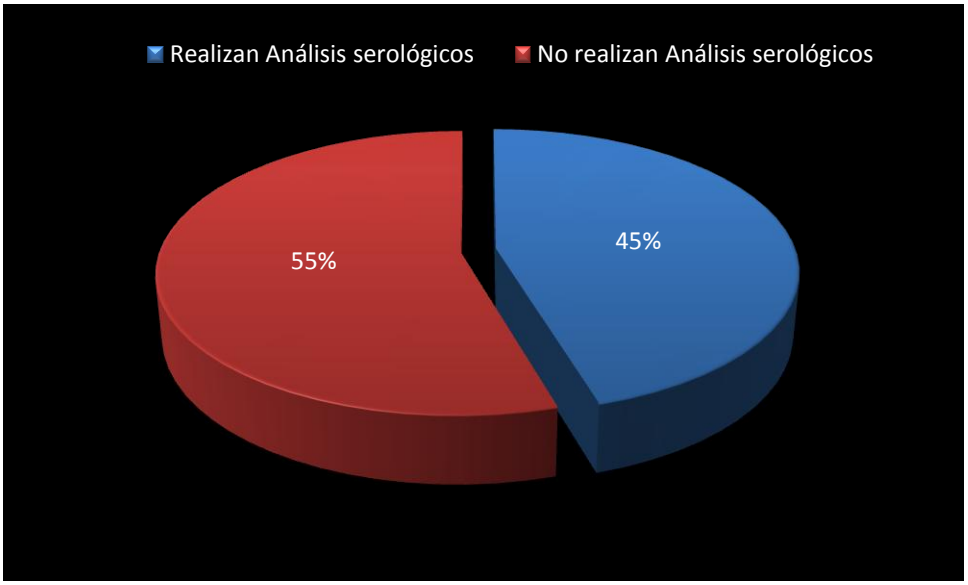


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 12. Procedencia de animales de reemplazo en la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.8. Exámenes serológicos realizados en las UPAs de la comunidad

La investigación demostró que varias UPAs en la comunidad realizan análisis de serológicos en sus hatos ganaderos, mientras que de igual forma un porcentaje similar no realizan este tipo de análisis. Estos exámenes son necesarios para mantener libre de cualquier enfermedad a los bovinos, o si bien se confirma alguna enfermedad tomar los correctivos necesarios para evitar su diseminación.

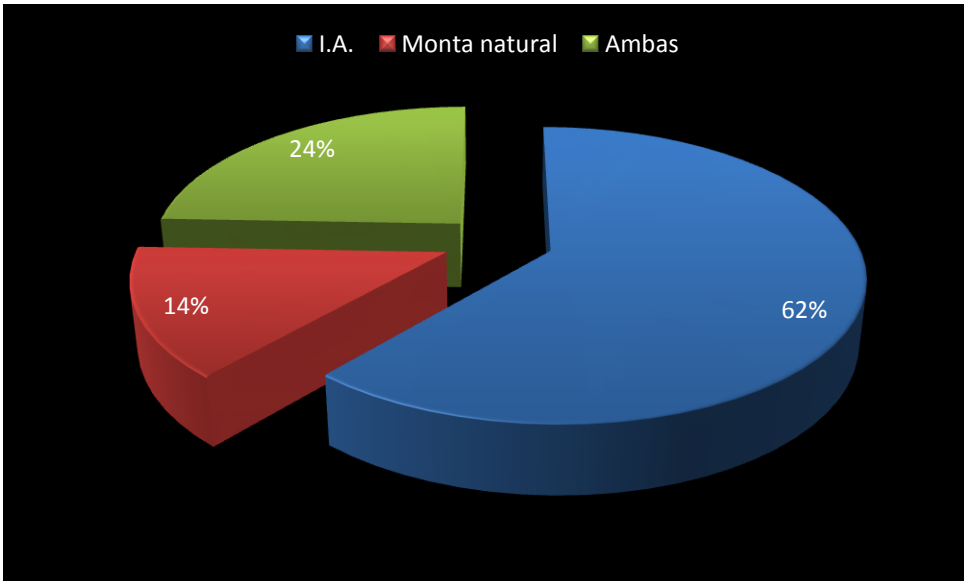


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 13. Práctica de exámenes serológicos realizados en las UPAs en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.9. Manejo reproductivo de la población bovina en la comunidad

Dentro del manejo reproductivo de la UPAs, las formas de reproducción son; el 62% de los productores realizan la Inseminación Artificial (I.A.) la comunidad cuenta con técnicos capacitados en esta técnica, el 24% de los productores utilizan tanto la I.A. como la monta directa, y el 14% utiliza monta directa, esto contribuye a la propagación de la infección por la utilización de toros positivos a la enfermedad, como se confirma en esta investigación con los reportes de laboratorio de un animal macho de 2 años positivo a la infección de la Leucosis Bovina.

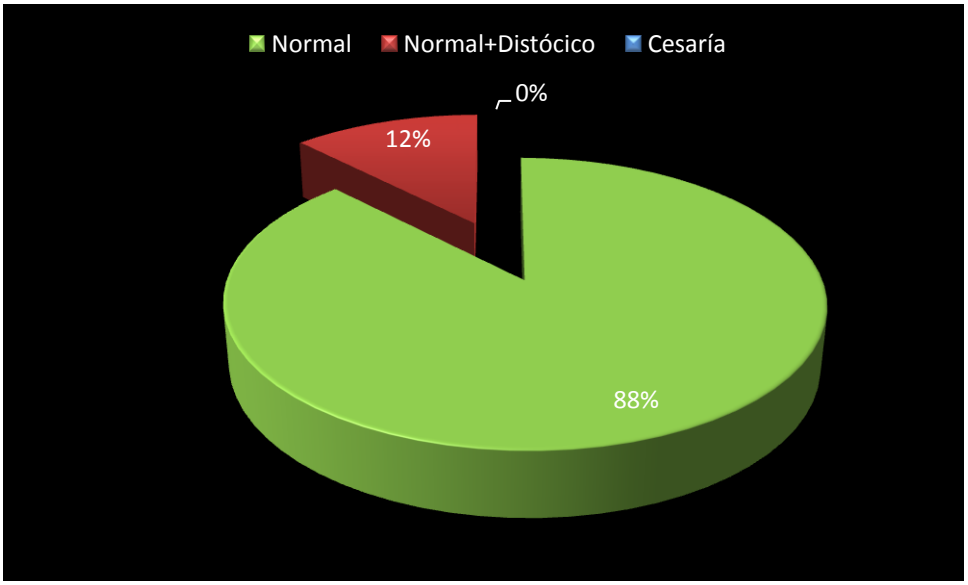


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 14. Manejo reproductivo de la población bovina en la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.3.10. Tipo de partos que se presentan en las UPAs de la comunidad

La investigación demuestra, los tipos principales de partos que se presentan en los hatos de las UPAs en los cuatro sectores investigados, teniendo un 88% de fincas con partos normales en la comunidad, un 12% de unidades productoras en donde se presentan tanto partos normales como distócicos, no realizan partos a través de cesárea en la zona.



Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 15. Tipo de partos presentes en las UPAs de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.4. Análisis de la fase de camal

7.4.1. Análisis de la Prevalencia real (P)

Para el cálculo de la prevalencia de los casos anatomopatológicos encontrados durante el mes de observación en el camal, en los animales que ingresaron durante este periodo de tiempo al establecimiento, con signos como tumores en los diferentes órganos, ganglios linfáticos de tamaño anormal, ganglio mesentérico infartado, absceso hepático, linfonódulos, lesión neoplásica en el mesenterio, lesiones oculares. Se calculó la Prevalencia dividiendo el número de individuos que presentaron signos anatomopatológicos aparentes a la enfermedad (numerador) para el número total de individuos bovinos que ingresaron al camal.

Cálculo:

$P = c/N$

P= prevalencia

c= casos afectados

N= población

$$P = \frac{237}{511}$$

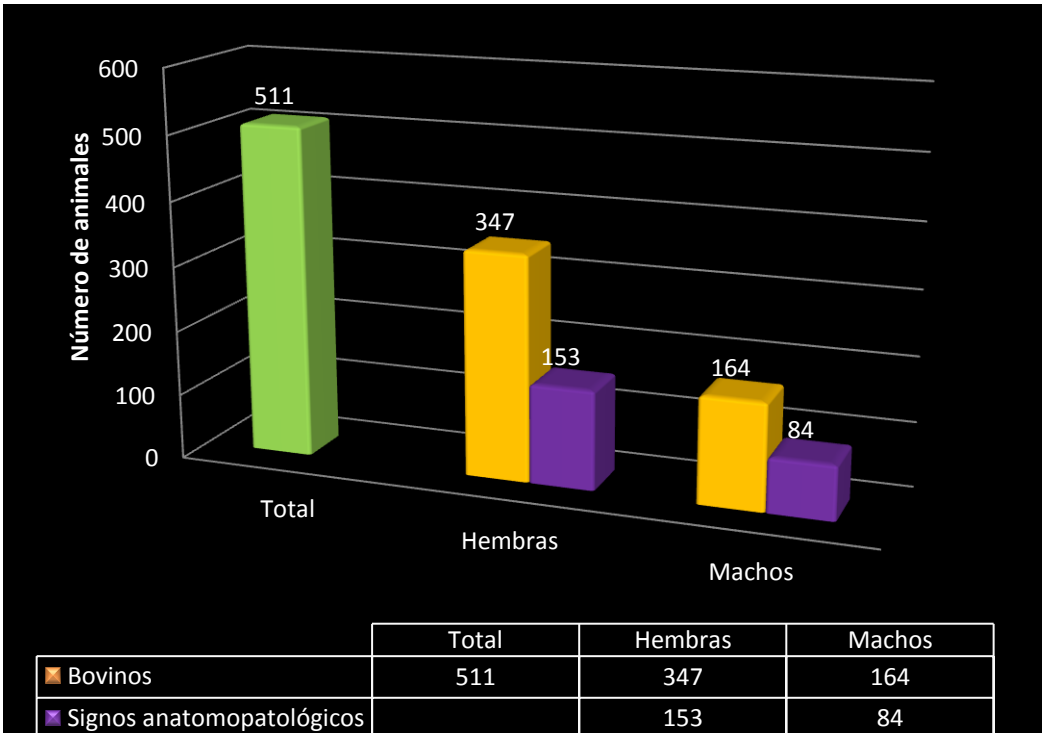
$$P = 0{,}4638$$

$$P = 46{,}38\%$$

El resultado de la prevalencia en el camal, de 511 bovinos que ingresaron a las instalaciones, se presentó 237 casos con signos aparentes de la enfermedad entre machos y hembras, así mismo, 274 casos no mostraron signos evidentes de la presencia de la enfermedad. Obteniendo un resultado en la prevalencia real de 46,38%.

7.4.2. Presencia de signos anatomopatológicos

En la fase destinada a determinar las lesiones anatomopatológicas posmorten en animales que ingresaron al camal, se encontró, el número total de animales que ingresaron durante el mes fue de 511 bovinos, divididos en 347 hembras y 164 machos, de los cuales se presentaron signos de la enfermedad en 153 hembras y 84 en machos. Determinando 274 animales sin signos aparentes de la enfermedad, y 237 con signos, distribuidos en distintos órganos del bovino. (Ver anexo 6 y 7)



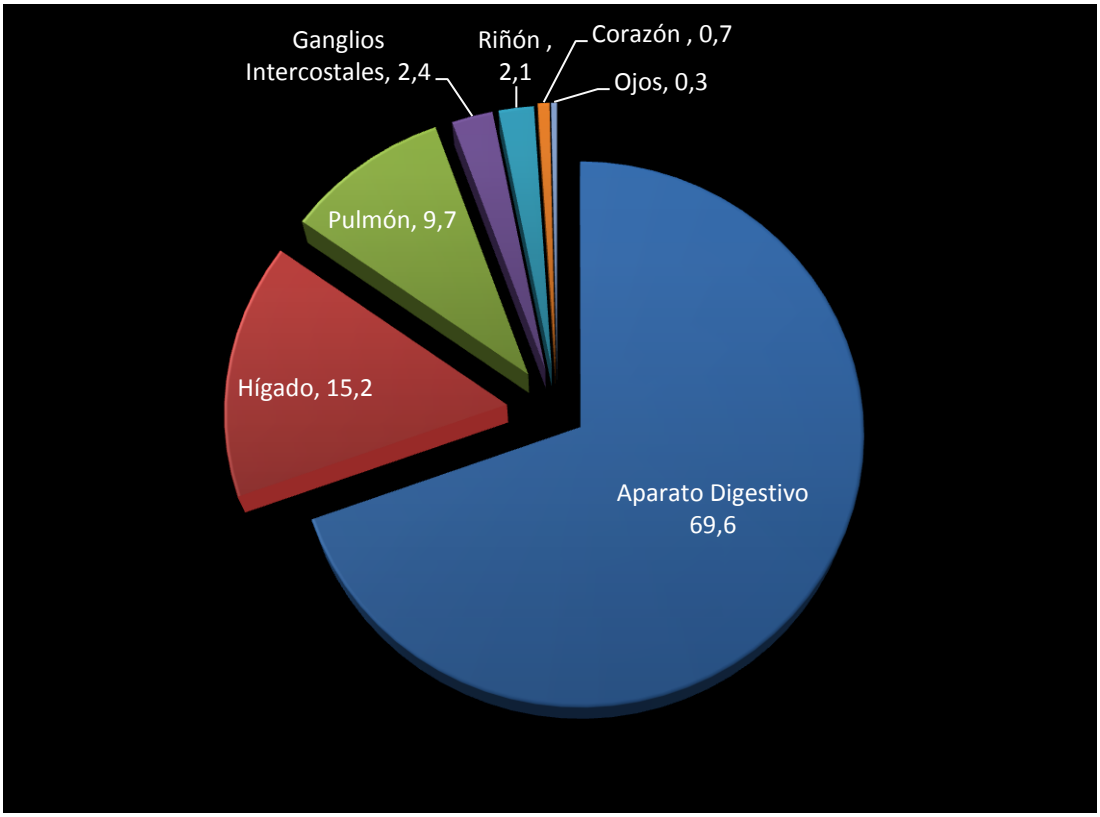
Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 16. Animales ingresados al camal del Cantón Cayambe, y la presencia de signos anatomopatológicos aparentes en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.4.3. Lesiones anatomopatológicos por órganos encontrados

La investigación demostró las lesiones anatomopatológicas en los distintos órganos de los bovinos, apreciándose un mayor índice en el ganglios linfáticos adheridos al aparato digestivo (mesentéricos superiores e inferiores) con 69,6% de los casos encontrados; en el hígado un 15,2% generalmente tumores de tamaños variados desde 2 hasta 23 cm de diámetro, en los pulmones un 9,7% de casos, en los ganglios intercostales un 2,4% en la presencia de tumoraciones de 3 a 7 cm de diámetro, en el riñón con presencia de 2,1% de lesiones, en el corazón con el 0,7%, y en los ojos un 0,3% correspondiente a un solo caso presente de los bovinos aparentemente enfermos (signos clínicos).

Según Dubarry, J.R,, estudio realizado en Argentina, Las lesiones por leucosis se presentan en un 77% en los ganglios linfáticos, en un 46% en los riñones, en un 40% en los músculo, en un 33% en los estómagos e hígado, en un 27% en el bazo, en el corazón en un 17% en el tranco intestinal, en un 10% en el útero, en un 7% en las glándulas mamarias y en aproximadamente un 3% en la lengua.[46]

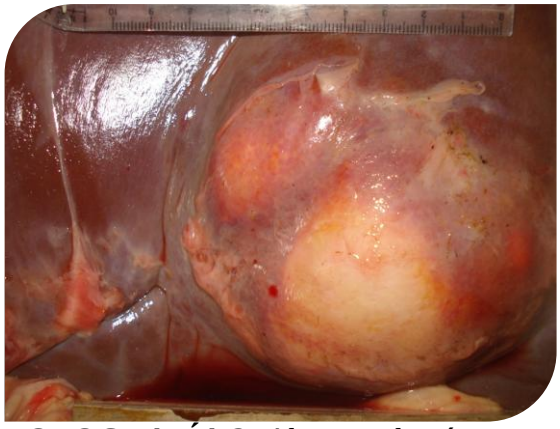


Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

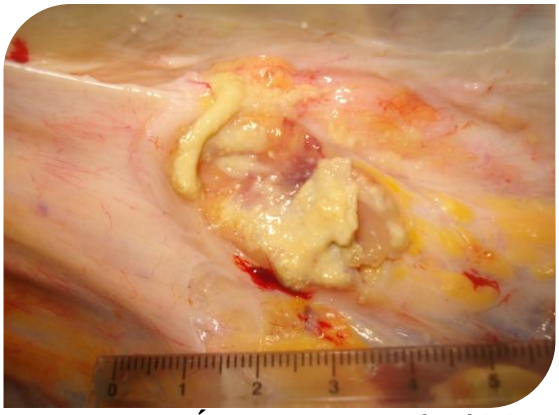
GRÁFICO 17. Lesiones anatomopatológicas de los bovinos ingresados al camal en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

[46] DUBARRY, J.R, y otros, *LEUCOSIS BOVINA ENZOÓTICA: SITUACIÓN DE LA ENFERMEDAD EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/anuavet/n1999a40dubarry.pdf*

FOTOGRAFÍA 1: Ganglio mesentérico infartado



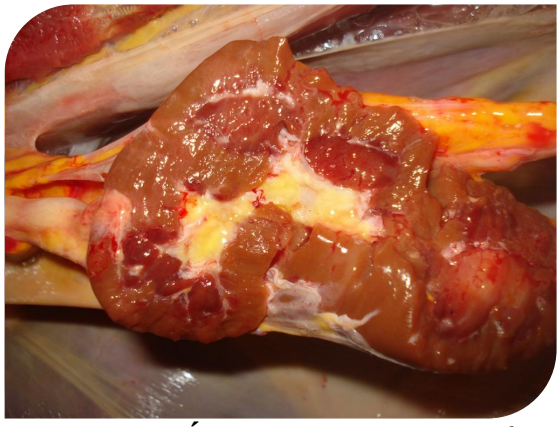
FOTOGRAFÍA 2: Abscesos hepático



FOTOGRAFÍA 3: Linfonódulo intercostal

FOTOGRAFÍA 4: Linfonódulo en pulmón

FOTOGRAFÍA 5: Lesión neoplásica en el mesenterio



FOTOGRAFÍA 6: Lesión anatomopatológicas en riñón

7.4.4. Lesiones anatomopatológicas encontradas en combinación en varios órganos de los bovinos faenados

Se determinó que varios bovinos tenían lesiones anatomopatológicas en varios órganos del mismo animal, encontrando combinaciones en 2, 3 y 4 tejidos afectados en un mismo sujeto, distribuidas de la siguiente manera: en los ganglios linfáticos adheridos el aparato digestivo (mesentéricos superiores e inferiores) e hígado 25 casos; en los ganglios mesentéricos y pulmón 20; en los ganglios mesentéricos y riñón 2; en los ganglios mesentéricos y ganglios intercostales 2; en el corazón y pulmón 2; en los ojos y ganglios mesentéricos 1; en el pulmón, ganglios mesentéricos, hígado 4; en el corazón, pulmón, ganglios mesentéricos 1; en los ganglios intercostales, pulmón, hígado 1; y en los ganglios intercostales, pulmón, riñón, ganglios mesentéricos 1. Distribuidos en 36 hembras y 8 machos bovinos que presentaron signos clínicos típicos de la enfermedad especialmente en la presencia de tumores en el hígado y ganglios linfáticos infartados. (Ver fotografías 17-31)

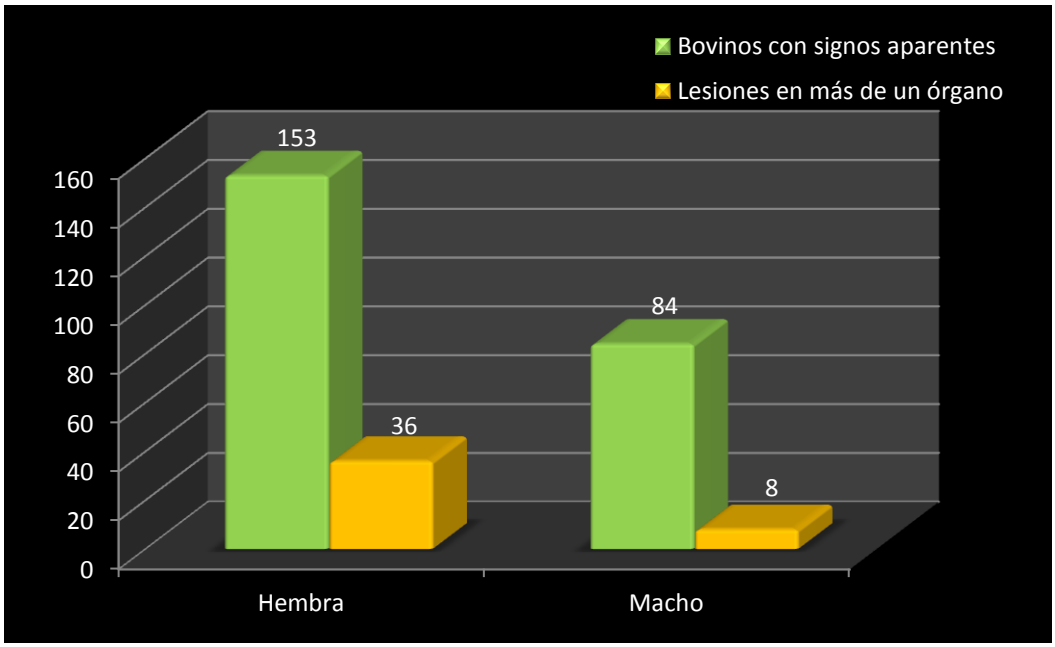
Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 18. Lesiones anatomopatológicas en los diferentes órganos de los bovinos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

7.4.5. Lesiones anatomopatológicas por sexo

La investigación demostró que la mayor tendencia a presentar las lesiones anatomopatológicas son las hembras con 153 casos, en los machos se presentaron 84, inclusive cuando se encontraros signos clínicos en más de un órgano en el mismo animal, se encontraron 36 hembras y solamente 8 machos. Esto demuestra que por la actividad que las hembras están destinas a la reproducción y producción, genera estrés produciéndose un efecto inmunosupresor que predispone al organismo a desarrollar otras enfermedades que debilitan al animal.

Los órganos que se detectaron con lesiones anatomopatológicas en el camal son separados de la canal y eliminados posteriormente.



Fuente: La Investigación
Elaborada por: El autor

GRÁFICO 19. Presencia de lesiones anatomopatológicas en bovinos hembras y machos en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

Mapa Temático 4. Presencia de la enfermedad y factores de riesgo presentes en los sectores de la comunidad en la investigación. "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012".

8. PLAN PREVENTIVO Y PROFILÁCTICO

La base diagnóstica de la lucha contra el retrovirus de la Leucosis Bovina es el análisis serológico (test de ELISA) de la totalidad del rodeo vacuno.

Aun cuando los programas de erradicación parecen ser los de mayores resultados en cortos plazos, su costo resulta sin duda muy elevado. Así se propone prevenir la distribución de retrovirus de la Leucosis Bovina a través de medidas de manejo.

El principio básico es la separación lo más rápidamente posible de los animales considerados infectados en la población. También se deben adoptar medidas higiénicas para reducir la posible diseminación del retrovirus.

Las maniobras a seguir pueden ser las siguientes:

- El diagnóstico serológico.
- Detección y sacrificio de las vacas infectadas por el retrovirus.
- Mantenimiento de rodeos cerrados en los que sólo se permita la entrada de animales libres a la infección.
- Los terneros recién nacidos se separan de las vacas positivas inmediatamente después del parto, y se alimentan de calostro de vacas negativas, sustituto lácteo o ambos, y deberán criarse aislados.
- Conservar las normas de higiene y desinfección regular de equipos y establos. Para evitar la transmisión proveniente de animales en los que desconocemos su infección, ya sea de las maniobras realizadas por el personal o veterinario (tatuajes, vacunaciones, extracción de muestras, cirugías, ayuda de partos, etc.).

Para rodeos lecheros negativos o con prevalencias menores de 10 %, se recomiendan las siguientes medidas higiénico-sanitarias para mantener la condición de libre o controlar y erradicar la enfermedad:

- Realizar diagnósticos serológicos al menos 2 veces en el año.
- Identificar claramente a los positivos y realizar siempre cualquier maniobra sanitaria o de manejo primero en los negativos y luego en los positivos.
- Utilizar para reposición hijas de negativas, y las hijas de positivas incorporarlas a la UPAs luego de una serología negativa.
- Reemplazar el servicio natural con inseminación artificial.
- Utilizar pajuelas de semen certificado libre de enfermedades infecciosas.
- Utilizar guantes de tacto descartables.
- Utilizar agujas por animal.
- Tratar siempre primero a los animales negativos (vacunas, descornes, castraciones, muestreos, etc.)
- Esterilizar el material quirúrgico (descorne, señalada, etc.)
- No dar leche de vacas positivas a terneras de reemplazo en el rodeo.
- Controlar lo mejor posible los insectos hematófagos.

Para rodeos lecheros con moderada o elevada prevalencia (≥ 10 %), se recomienda ajustar y/o aplicar los siguientes manejos para convivir con la enfermedad minimizando sus pérdidas:

- Mantener siempre una alimentación de calidad, especialmente en el pre y post parto.
- Minimizar las situaciones de estrés (tener personal capacitado y no agresivo, poseer instalaciones funcionales, aplicar buenas prácticas de manejo, evitar hacinamientos).
- Aplicar cuatrimestralmente un inmunomodulador inespecífico (minerales y enzimas) a todas las vacas (este tratamiento puede realizarse junto a alguna vacunación rutinaria).
- Tomar todas las medidas requeridas para prevenir la transmisión iatrogénica (por intervención humana) del VLB en procesos quirúrgicos, de muestreo, alimentación, etc.

- Vender lo antes posible las vacas que sin justificación aparente disminuyan su producción y/o presenten síntomas compatibles con linfosarcomas (debe considerarse que cada rodeo posee un patrón le lesiones anatomopatológicas bastante constante).

Recomendaciones generales

Sospecha de la enfermedad

Cuando en una explotación se encuentre un animal sospechoso de Leucosis Bovina, los propietarios de los hatos adoptarán las medidas oportunas para que en el plazo más breve posible se realicen los análisis serológicos encaminados a confirmar la presencia o la ausencia de dicha enfermedad.

Confirmación de la enfermedad

Cuando se confirme oficialmente la presencia de Leucosis Bovina, los propietarios de los hatos adoptarán las medidas apropiadas para evitar la propagación de dicha enfermedad y en particular, para que:

a. Se evite que los animales seropositivos no puedan entrar en contacto con los bovinos negativos o que no pertenezcan a dicha explotación.
b. Se utilice únicamente la leche procedente de vacas infectadas para la alimentación de los animales después de recibir un tratamiento térmico adecuado o para ser entregada a una industria láctea para recibir en ella dicho tratamiento.

Sacrificio

Cuando se prevea, en el marco de un plan de erradicación, el sacrificio de todos los bovinos pertenecientes a una ganadería en la que se haya comprobado oficialmente la existencia de Leucosis Bovina, dichos bovinos serán sacrificados lo más antes posible.

Medidas profilácticas

Después de la eliminación, mediante sacrificio, de los bovinos reaccionantes positivos, los alojamientos o demás locales en los que sean alojados los animales y el conjunto de los recipientes, instalaciones y demás objetos utilizados para el ganado, deberán ser limpiados y desinfectados bajo control estricto.

a. Se efectúen en la explotación de que se trate exámenes de detección de la Leucosis Bovina, con objeto de confirmar la eliminación de la enfermedad.
b. La repoblación de la explotación únicamente puede llevarse a cabo a partir de bovinos procedentes de explotaciones oficialmente indemnes de Leucosis.
c. Los animales nacidos de vacas seropositivas serán separados de estas después del parto y alimentados con calostro y leche de vacas negativas.
d. Probar serológicamente todos los animales que podrían entrar al rebaño, eligiendo siempre aquellos que han sido negativos al menos en dos pruebas realizadas en un intervalo de dos meses.
e. Eliminar preferencialmente todos aquellos animales que resulten seropositivos.

Eliminación de reactores positivos

Los propietarios de los hatos bovinos deberán desinfectar con soluciones de: hipoclorito de sodio o calcio, sosa caustica o productos yodados los comederos, corrales, áreas de Partos, establos etc., donde convivan los animales positivos con los negativos.

9. CONCLUSIONES

La Prevalencia aparente (p) de Leucosis Bovina en la zona de estudio es de 5,6% con 14 casos confirmados como positivos mediante la prueba serológica ELISA Competitiva, de una población muestral de 250 animales distribuidos en los cuatro sectores de la comunidad de Santo Domingo Nº 1. Prueba que fue evaluada mediante las medidas de sensibilidad y especificidad confirmando la capacidad que ésta tiene, para detectar la presencia de casos positivos y negativos de la población total del estudio en un 100%.

Mediante el Riesgo Relativo (RR) se determina que existe 16,86 veces más la probabilidad de atrapar la enfermedad dentro del grupo de los expuestos. Para el grupo de los no expuestos se establece un 0,059 veces menor la probabilidad de atrapar la enfermedad dentro de la población muestral, este parámetro epidemiológico nos indica que la enfermedad llegará a tener proporciones epidémicas si se introducen nuevos animales enfermos a futuro en la comunidad.

La Tasa Reproductiva base (Ro) de 1,06 (el riesgo tendrá proporciones epidémicas) indica que el 6% de la población muestreada confirma positivo a la enfermedad, es decir, representa la infección latente dentro de las UPAs de la comunidad, correspondiéndole el 94% a la población susceptible, la cual debe ser protegida mediante la aplicación del Plan Preventivo y Profiláctico de vigilancia epidemiológica.

La forma de reproducción por monta natural todavía es utilizada en un 14%, y un 24% con las dos formas (I.A. y monta natural) en las UPAs. El 14% de fincas ganaderas usan agujas reusables para la aplicación de medicamentos veterinarios, el 23% que no utilizan guantes desechables para los chequeos ginecológicos. La procedencia de animales de reemplazo de ferias 13%, haciendas 7%. Esto contribuye un potencial riesgo en el contagio de la enfermedad.

La Prevalencia real (P) de los signos anatomopatológicos posmorten encontrados en los bovinos ingresados al camal del Cantón Cayambe, muestra una (P) en el estudio de 46,38% con 237 casos con signos clínicos aparentes a la enfermedad, de una población total 511 animales, lo que demuestra que la enfermedad está presente no solamente en la zona de estudio, sino también en los lugares aledaños como: haciendas ganaderas, otras comunidades e incluso de otros cantones cercanos a Cayambe.

En el camal del Cantón Cayambe, se encontró la mayor cantidad de lesiones anatomopatológicas en los ganglios linfáticos adheridos al aparato digestivo (mesentéricos superiores e inferiores) con 201 casos clínicos encontrados, en el hígado se encontraron 44 lesiones generalmente de tumores visibles de variados tamaños de diámetro, en los pulmones 28, en los ganglios intercostales 7, en el riñón se presentaron 6, en el corazón 2, y en los ojos 1 solo caso, también se encontraron en el mismo animal lesiones clínicas en varios órganos como se lo detalla en el gráfico 18.

Se hace necesaria la implementación de un plan preventivo y profiláctico de vigilancia epidemiológica de hatos ganaderos para Leucosis Bovina, lo cual permitirá mantener la enfermedad controlada o a su vez eliminarla completamente de las UPAs de la comunidad, y reducir el riesgo de contagio de enfermedades latentes que pueden transmitirse por diversos medios biológicos o ambientales presentes en la zona.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda la identificación de los casos positivos a la enfermedad, mediante el análisis serológico a los bovinos que integran los hatos ganaderos, para lo cual se debería hacer análisis serológicos al menos dos veces al año a la población total de cada finca. Una vez confirmada la erradicación de la Leucosis Bovina, realizar los exámenes al menos 1 vez al año.

De ser posible se recomienda la eliminación de los casos positivos al retrovirus de la Leucosis Bovina, para evitar la diseminación de la enfermedad a la población susceptible. Práctica que se describe en el plan preventivo y profiláctico de vigilancia epidemiológica.

Los productores deben criar a sus propias terneras de reemplazo con los cuidados necesarios, sobre todo en lo sanitario y de nutrición, de esta forma se evitará comprar animales de procedencia como: ferias ganaderas, haciendas o de los mismos vecinos.

Se recomienda aplicar el plan preventivo y profiláctico de vigilancia epidemiológica, como: la utilización de agujas por animal, realizar análisis serológicos frecuentes, desinfectar los posibles focos de contagio, y con la complementación de suplementos nutricionales adecuados.

En cuanto a las lesiones anatomopatológicas encontradas en bovinos posmorten en el camal del Cantón Cayambe, se recomienda realizar futuras investigaciones sobre todo para identificar el agente etiológico o cepa del retrovirus causante de la enfermedad.

Para futuras investigaciones que se realicen en la comunidad de Santo Domingo N° 1 en temas relacionados a la investigación realizada, se sugiere que los bovinos confirmados como negativos de Leucosis bovina dentro de los hatos en donde se encontraron casos positivos, se realice pruebas que confirmen, si estos generaron alguna capacidad de resistencia genética al retrovirus, sobre todo por la alta morbilidad que tiene la infección entre bovinos.

Se recomienda a las autoridades correspondientes realizar un plan de vigilancia epidemiológica de los lugares de procedencia de los bovinos a faenar, para evitar que animales enfermos sobre todo de enfermedades zoonosicas ingresen al camal, ya que posteriormente el producto del faenamiento del Camal de Cayambe, será distribuida en las tercenas de la cuidad y sus alrededores.

11. RESUMEN

En la Parroquia de Ayora, se realizó un diagnostico serológico en la investigación "Prevalencia de Leucosis Bovina mediante la prueba de Inmunoadsorción Ligada a Enzimas (ELISA) en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe 2012". Con un total de 250 muestras que representa el 15% de la población bovina de toda edad y sexo, presente a la fecha de la investigación dentro de los límites territoriales en la zona destinada al muestreo.

Mediante el análisis serológicos para la detección del retrovirus de Leucosis Bovina se utilizó la Prueba de Elisa Competitiva, la cual confirma los casos positivos o negativos, muestras que fueron analizadas en el Laboratorio de diagnostico LIVEXLAB de la Ciudad de Quito. Según los reportes se confirmaron 14 casos positivos a la enfermedad distribuida en la comunidad en los sectores: III de Noviembre 1 caso, Central 6 casos, Los Laureles 5 casos, y El Bosque 2 casos.

Según las medidas epidemiológicas establecidas en la investigación para determinar la prevalencia aparente de los 14 casos confirmados a la infección de Leucosis Bovina de un total de 250 muestras, tenemos una Prevalencia aparente correspondiente al 5,6%. Los cuales fueron detectados mediante la prueba de ELISA Competitiva, la cual mostro una especificidad y sensibilidad a detectar los anticuerpos al retrovirus en un 100%.

En el Riesgo Relativo existe una probabilidad de contagio de la enfermedad de 16,86 veces más en el grupo de los expuestos, debido a las inadecuadas prácticas de manejo sanitario, reproductivo, alimentación, la convivencia con los confirmados positivos, reemplazos provenientes de ferias y haciendas ganaderas, que parte de los productores realizan dentro de sus hatos ganaderos. Considerando que en el País existen pocas investigaciones publicadas sobre el tema, y que tampoco existe una reglamentación gubernamental para combatir esta enfermedad no conocemos el

estado actual de animales infectados o del avance de la infección dentro de una zona o territorio.

Según datos recopilados en las encuestas para determinar las lesiones anatomopatológicas posmorten en los animales faenados en el camal del Cantón Cayambe, se determinó la prevalencia real correspondiente al 46,38%, resultado de los 237 casos que presentaron signos clínicos aparentes a la enfermedad entre machos y hembras de un total de 511 bovinos, manifestando un mayor porcentaje de lesiones en los ganglios linfáticos adheridos al aparato digestivo (mesentéricos superiores e inferiores) un 69,6%; en el hígado un 15,2%; en los pulmones un 9,7%; en los ganglios intercostales un 2,4%; en el riñón un 2,1%; en el corazón un 0,7%; y en los ojos un 0,3% de signos clínicos encontrados, de los cuales en ocasiones se presentaron en varios órganos del mismo bovinos, encontrando datos porcentuales similares a otra investigación realizada.

SUMMARY

In the County of Ayora, a serological diagnostic research was performed "Prevalence of enzootic bovine test by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) in Santo Domingo community No. 1, Cayambe 2012." with a total of 250 samples representing 15% of the cattle population of each age and gender, the date of this research within the territorial limits in the area for sampling.

Through analysis of serological tests for bovine leucosis retrovirus was used competitive ELISA test, which confirms the positive or negative cases, samples were analyzed in the laboratory diagnosis LIVEXLAB City Quito. According to reports 14 cases were confirmed positive for the disease spread in the community in the areas: III November 1 case, Central 6 cases, Los Laureles 5 cases, 2 cases and El Bosque.

According to epidemiological measures established in the investigation to determine the apparent prevalence of the 14 confirmed cases of enzootic bovine infection of a total of 250 samples, we have a corresponding apparent prevalence to 5.6%. Which were detected by the competitive ELISA test, which showed a sensitivity and specificity to detect antibodies to the retrovirus in a 100%.

In the relative risk of infection there is a probability of 16.86 times more disease in the exposed group, due to inadequate health management practices, breeding, feeding, and living with the confirmed positive, from fairs and replacements cattle ranches, which the producers made within their cattle herds. Considering that the country has little published research on the subject, and that there is no government regulation to combat this disease does not know the current status of infected animals or the spread of infection within a region or territory.

According to data collected in surveys to determine the postmortem pathologic lesions in animals slaughtered in the slaughterhouse of Cantón Cayambe, the true prevalence is determined corresponding to 46.38%, a result of the 237 cases with apparent clinical signs of disease between males and females of a total of 511 cattle, display a higher percentage of lesions in lymph nodes attached to the gastrointestinal tract (upper and lower mesenteric) 69.6%; in liver by 15.2% in the lungs one 9.7% in intercostal lymph 2.4%, in the kidney by 2.1%, in the heart by 0.7%, and 0.3% eye clinical signs found, of which sometimes appeared in various organs of the same cattle, finding similar percentage data to another investigation.

12. BIBLIOGRAFÍA

BLOOD, D. C., *medicina veterinaria,* 6ta edición, Nueva editorial Interamericana S. A. de C. V., México D. F. – México, 1986.

EDIFARM, *Vademécum Veterinario,* XI edición, Edifarm, Quito – Ecuador, 2009.

GIRAUDO, José, y otros, *Leucosis Enzoótica Bovina,* Investigación del Departamento de Patología Animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba – Argentina, 2010.

GÓMEZ, Lucia, y otros, *Manual de Inmunología Veterinaria,* 1ra Edición, Editorial Pearson, Madrid – España, 2006.

HERNÁNDEZ, Darwin, *Asociación del locus BoLA-DRB3.2 con el virus de la leucosis bovina en razas criollas y colombianas,* Tesis UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Facultad de Ciencias Agropecuarias Coordinación General de Posgrados, Palmira, 2010.

MERCK, *Manual Merck de Veterinaria,* 6ta edición, Editorial Océano, Barcelona – España, 2007.

RON, Jorge, *Modulo Sanidad Animal,* 3ra Promoción, Maestría, Producción animal, ESPE, 2011.

Páginas electrónicas

Daniel Ferraro, Leucosis Enzoótica Bovina, 28 de septiembre de 2008, http://ppcl.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=43

DUBARRY, J.R, y otros, *LEUCOSIS BOVINA ENZOÓTICA: SITUACIÓN DE LA ENFERMEDAD EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/anuavet/n1999a40dubarry.pdf*

CANO, José y CAMACHO, Linda, *Leucosis Viral Bovina. http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffmvz.freeiz.com%2Ffmvz%2Fdepartamentos%2Frumiantes%2Farchivos%2FLEUCOSIS%2520VIRAL%2520BOVINA.doc&ei=16a_UOSSEYXA9gTM9YDgAQ&usg=AFQjCNE2OJXq4Hs3KGsLjT_cr3lDaE_WIA&sig2=6YCa_gnajBANSo65VQ-wig*

OLIVA, G. A.; González, E. T.; Spath, E.; Etcheverrigaray, M. E. "Leucosis Enzoótica Bovina: Un estudio sobre inmunidad humoral en vacas y terneros". Rev. Med. Vet., 75. 1990.

ftp://ftp.oie.int/SAM/2004/ECU_E.pdf.

http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=TESIST.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=002020

13. ANEXOS

Anexo 1. Reporte de resultados de la prueba de laboratorio caso N-1196-1 en la investigación

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
LIVEXLAB
DIVISION VETERINARIA

Caso:	N-1196 - 1	**Especie**	Bovina
Edad	Varias	**Raza:**	Varias
Propietario:	Varios	**Sexo:**	Hembra/Macho
Hacienda:	Universidad Politécnica Salesiana	**Teléfono:**	3 962-800
Médico Remitente:	Sr. Juan Ulcuango	**Ubicación:**	Pichincha-Quito
Fecha de toma de muestra: 2012-07-12		**Responsable:**	C. Montalvo
Pruebas Solicitadas: Serología para *Leucosis Bovina*-Elisa		**Tratamientos antes de la toma de muestra:** NR	

RESULTADOS

PRUEBAS		LEUCOSIS BOVINA ELISA	
No	**IDENTIFICACION**	**PP**	**RESULTADO**
1	1	9	Negativo
2	2	15	Negativo
3	3	8	Negativo
4	4	7	Negativo
5	5	12	Negativo
6	6	9	Negativo
7	7	10	Negativo
8	8	6	Negativo
9	9	**140**	**POSITIVO**
10	10	9	Negativo
11	11	10	Negativo
12	12	6	Negativo
13	13	12	Negativo

INTERPRETACION – LEUCOSIS BOVINA- ELISA:

Por medio de la técnica de ELISA para Leucosis Bovina en suero, valores (%) < 20 % se considera Negativo a anticuerpos contra Leucosis bovina, y valores con un valor (%) **≥ 20% se considera POSITIVO** a anticuerpos contra Leucosis bovina.

DESIGNACION: Según Resolución 11270 del MIPRO **(MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD)** a través de la secretaría de la calidad, resuelve **DESIGNAR** como Organismo de Evaluación de Conformidad al **Laboratorio de Diagnóstico LIVEXLAB CIA LTDA**, para que realice el ensayo de Leucosis bovina, por la técnica de **ELISA** (Detección de anticuerpos frente a la glicoproteina GP51 del virus de la BLV).

Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.

NOTA: ESTE RESULTADO ES UNICAMENTE VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

ATENTAMENTE,

Micrb. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO LIVEXLAB RUC.: 1792128447001

Av. Brasil 16-45 y Av. Edmundo Carvajal * Telf.: 2448-772 * Telefax: 2279-167 / Cel.: 09 500 3160 * Quito * www.livex.com.ec * resultados@livex.com.ec

Anexo 2. Reporte de resultados de la prueba de laboratorio caso N-1196-2 en la investigación

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
LIVEXLAB
DIVISION VETERINARIA

Caso:	N-1196 - 2	**Especie**	Bovina
Edad	Varias	**Raza:**	Varias
Propietario:	Varios	**Sexo:**	Hembra/Macho
Hacienda:	Universidad Politécnica Salesiana	**Teléfono:**	3 962-800
Médico Remitente:	Sr. Juan Ulcuango	**Ubicación:**	Pichincha-Quito
Fecha de toma de muestra: 2012-08-07		**Responsable:**	C. Montalvo
Pruebas Solicitadas: Serología para *Leucosis Bovina*-Elisa		**Tratamientos antes de la toma de muestra:** NR	

RESULTADOS

PRUEBAS		LEUCOSIS BOVINA ELISA	
No	**IDENTIFICACION**	**PP**	**RESULTADO**
1	**14**	7	Negativo
2	**15**	9	Negativo
3	**16**	9	Negativo
4	**17**	**114**	**POSITIVO**
5	**18**	**120**	**POSITIVO**
6	**19**	11	Negativo
7	**20**	8	Negativo
8	**21**	6	Negativo
9	**22**	9	Negativo
10	**23**	9	Negativo
11	**24**	8	Negativo
12	**25**	10	Negativo
13	**26**	11	Negativo
14	**27**	13	Negativo
15	**28**	9	Negativo
16	**29**	**117**	**POSITIVO**
17	**30**	7	Negativo
18	**31**	8	Negativo
19	**32**	9	Negativo
20	**33**	10	Negativo
21	**34**	6	Negativo
22	**35**	11	Negativo
23	**36**	11	Negativo
24	**37**	6	Negativo
25	**38**	11	Negativo
26	**39**	10	Negativo

INTERPRETACION – LEUCOSIS BOVINA- ELISA:

Por medio de la técnica de ELISA para Leucosis Bovina en suero, valores (%) < 20 % se considera Negativo a anticuerpos contra Leucosis bovina, y valores con un valor (%) **≥ 20% se considera POSITIVO** a anticuerpos contra Leucosis bovina.

Av. Brasil 16-45 y Av. Edmundo Carvajal * Telf.: 2448-772 * Telefax: 2279-167 / Cel.: 09 500 3160 * Quito * www.livex.com.ec * resultados@livex.com.ec

Anexo 3. Reporte de resultados de la prueba de laboratorio caso N-1196-6 en la investigación.

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
LIVEXLAB
DIVISION VETERINARIA

Caso:	N-1196 - 6	**Especie**	Bovina
Edad	Varias	**Raza:**	Varias
Propietario:	Varios	**Sexo:**	Hembra/Macho
Hacienda:	Universidad Politécnica Salesiana	**Teléfono:**	3 962-800
Médico Remitente:	Sr. Juan Ulcuango	**Ubicación:**	Pichincha-Quito
Fecha de toma de muestra: 2012-08-24		**Responsable:**	C. Montalvo
Pruebas Solicitadas: Serología para *Leucosis Bovina*-Elisa		**Tratamientos antes de la toma de muestra:** NR	

RESULTADOS

PRUEBAS		LEUCOSIS BOVINA ELISA	
No	**IDENTIFICACION**	**PP**	**RESULTADO**
1	198	4	Negativo
2	199	5	Negativo
3	200	105	POSITIVO
4	201	4	Negativo
5	202	113	POSITIVO
6	203	7	Negativo
7	204	9	Negativo
8	205	7	Negativo
9	206	7	Negativo
10	207	6	Negativo
11	208	9	Negativo
12	209	6	Negativo
13	210	7	Negativo
14	211	5	Negativo
15	212	9	Negativo
16	213	8	Negativo
17	214	7	Negativo
18	215	6	Negativo
19	216	7	Negativo
20	217	7	Negativo
21	218	8	Negativo
22	219	105	POSITIVO
23	220	11	Negativo
24	221	11	Negativo
25	222	10	Negativo
26	223	9	Negativo
27	224	8	Negativo
28	225	7	Negativo
29	226	10	Negativo
30	227	7	Negativo
31	228	8	Negativo
32	229	8	Negativo
33	230	9	Negativo
34	231	10	Negativo
35	232	7	Negativo
36	233	7	Negativo
37	234	6	Negativo
38	235	7	Negativo

Av. Brasil 16-45 y Av. Edmundo Carvajal * Telf.: 2448-772 * Telefax: 2279-167 / Cel.: 09 500 3160 * Quito * www.livex.com.ec * resultados@livex.com.ec

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
LIVEXLAB
DIVISION VETERINARIA

39	**236**	8	Negativo
40	**237**	7	Negativo
41	**238**	8	Negativo
42	**239**	8	Negativo
43	**240**	10	Negativo
44	**241**	14	Negativo
45	**242**	10	Negativo
46	**243**	11	Negativo
47	**244**	14	Negativo
48	**245**	10	Negativo
49	**246**	7	Negativo
50	**247**	12	Negativo
51	**248**	8	Negativo
52	**249**	7	Negativo
53	**250**	7	Negativo

INTERPRETACION – LEUCOSIS BOVINA- ELISA:

Por medio de la técnica de ELISA para Leucosis Bovina en suero, valores (%) < 20 % se considera Negativo a anticuerpos contra Leucosis bovina, y valores con un valor (%) **≥ 20% se considera POSITIVO** a anticuerpos contra Leucosis bovina.

DESIGNACION: Según Resolución 11270 del MIPRO **(MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD)** a través de la secretaría de la calidad, resuelve **DESIGNAR** como Organismo de Evaluación de Conformidad al **Laboratorio de Diagnóstico LIVEXLAB CIA LTDA**, para que realice el ensayo de Leucosis bovina, por la técnica de **ELISA** (Detección de anticuerpos frente a la glicoproteina GP51 del virus de la BLV).

Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.

NOTA: ESTE RESULTADO ES UNICAMENTE VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA

ATENTAMENTE,

Micrb. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO
LIVEXLAB
RUC: 1792126447001

Av. Brasil 16-45 y Av. Edmundo Carvajal * Telf.: 2448-772 * Telefax: 2279-167 / Cel.: 09 500 3160 * Quito * www.livex.com.ec * resultados@livex.com.ec

Anexo 4. Encuesta epidemiológica para determinar la población bovina y factores de riesgo en la investigación.

ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA

NOMBRE: _____ **TELF.** _____
SECTOR: _____

1.- ¿Conoce de la enfermedad de la Leucosis Bovina?
SI _____ NO _____

2.- Categorización bovina.

Categoría	N°	Edad	N° partos	Raza
Total				

3.- ¿Para qué enfermedades vacuna a sus animales?

Enfermedad	Dosis	Producto	Frecuencia

4.- ¿Qué tipo de medicamentos inyectables utiliza?
Vacunas _____
Antibióticos _____
Antiparasitarios _____
Desinflamatorios _____
Vitaminas _____

5.- **¿Utiliza aguja por inyección?**
SI _____ NO _____

6.- **¿Realiza chequeos ginecológicos?**
SI _____ NO _____ Frecuencia _____

7.- **¿Utiliza guantes por vaca?**
SI _____ NO _____

8.- **¿Realiza descornes y/o castraciones?**
SI _____ NO _____ Frecuencia _____

9.- **¿Ha detectado la sintomatología de la Leucosis bovina en los animales?**
SI _____ NO _____

10.- **Cuando muere su animal ¿ha detectado abscesos o tumores en el animal?**
En que órgano _____ Grande _____ Pequeño _____

11.- **¿Cuando han cumplido su ciclo productivo qué hace con los animales?**
Vende _____ Consume _____

12.- **¿Dónde comercializan los animales de descarte?**
Comerciante _____ Camal _____ Venta Propia _____

13.- **¿Dónde compra los animales?**
Ferias _____ Haciendas _____ Vecinos _____

No compra _____

14.- **¿Realiza análisis de sangre a los animales?**
SI _____ NO _____ ¿Para qué? _____
¿Dónde? _____

15.- **¿Qué forma de Reproducción utiliza?**
Inseminación artificial _____ Monta libre _____

16.- **¿Qué tipo de parto se presentan en sus vacas?**
Normal _____ Cesaría _____ Distócico _____

17.- **¿Se presentan muertes en terneros?**
Número _____ Causa _____

Anexo 5. Registro de recolección de muestras serológicas en los sectores de la comunidad en la investigación.

Tabla de registro de muestras y envió al laboratorio.

N°	Código	Propietario	Categoría	Edad	Raza	Nombre
			SECTOR			
1	SD-1	Rafael Quimbiamba	Bacona	1 año		
2	SD-1	Gonzalo Calagullin	Vaca	3 años		
3	SD-1	Janeth Conlago	Vaca	3 años		
4	SD-1	Gonzalo Calagullin	Ternera	4 meses		
5	SD-1	Edison Farinango	Vaca	8 años		
6	SD-1	Iván Farinango	Vaca	5 años		
7	SD-1	Elías Farinango	Vaca	6 años		
8	SD-1	Elías Farinango	Ternero	1 mes		
9	SD-1	Gerardo Guajan	Vaca	6 años		
10	SD-1	Gerardo Guajan	Ternera	6 meses		
11	SD-1	Rafael Quimbiamba	Vaca	6 años		
12	SD-1	Consuelo Collaguazo	Vaca	4 años		
13	SD-1	Ignacio Farinango	Vaca	4 años		
14	SD-1	Carmen Farinango	Ternera	4 meses		
15	SD-1	Carmen Farinango	Toro	9 meses		
16	SD-1	Transito Díaz	Vaca	6 años		
17	SD-1	Transito Díaz	Vaca	10 años		
18	SD-1	Transito Díaz	Vaca	10 años		
19	SD-1	Transito Díaz	Vaca	8 años		
20	SD-1	Transito Díaz	Vaca	5 años		
21	SD-1	Transito Díaz	Vaca	4 años		
22	SD-1	Transito Díaz	Vaca	5 años		
23	SD-1	Transito Díaz	Vaca	4 años		
24	SD-1	Transito Díaz	Vaca	8 años		
25	SD-1	Transito Díaz	Ternera	5 meses		
26	SD-1	Transito Díaz	Ternera	2 meses		
27	SD-1	Fabiola Farinango	Ternera	2 meses		
28	SD-1	Fabiola Farinango	Ternero	5 meses		
29	SD-1	Fabiola Farinango	Toro	2 años		
30	SD-1	Consuelo Collaguazo	Vaca	7 años		
31	SD-1	Consuelo Collaguazo	Vaca	12 años		
32	SD-1	Consuelo Collaguazo	Ternera	2 meses		
33	SD-1	María Quimbiamba	Vaca	5 años		Negra
34	SD-1	María Quimbiamba	Vaca	4 años		Canela
35	SD-1	Aida Ulcuango	Vaca	5 años		Rosa
36	SD-1	Aida Ulcuango	Bacona	1 año		Bella
37	SD-1	María Quimbiamba	Bacona	1,5 años		Morena
38	SD-1	María Quimbiamba	Ternera	7 meses		Linda
39	SD-1	Aida Ulcuango	Ternera	6 meses		Bella
40	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	4 años		Teresa

41	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	4 años		Morocha
42	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	3 años		Mini
43	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	3 años		Mexicana
44	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	9 años		Quiteña
45	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	4 años		Fortuna
46	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	4 años		Piedra lisa
47	SD-1	Alberto Farinango	Vaca	4 años		Blanca
48	SD-1	Fanny Farinango	Vaca	6 años		Morena
49	SD-1	Fanny Farinango	Vaca	8 años		Carmen
50	SD-1	Alberto Farinango	Ternera	9 meses		Tefa
51	SD-1	Alberto Farinango	Ternera	7 meses		Cayambeña
52	SD-1	Enrique Chancosi	Ternera	5 meses		Lucera
53	SD-1	Enrique Chancosi	Ternera	5 meses		Pitufina
54	SD-1	Enrique Chancosi	Vaca	5 años		Roja
55	SD-1	Enrique Chancosi	Vaca	3 años		Marquesa
56	SD-1	Enrique Chancosi	Vaca	6 años		Juliana
57	SD-1	Gregorio Farinango	Vaca	6 años		Esperanza
58	SD-1	Gregorio Farinango	Vaca	4 años		Manzana
59	SD-1	Gregorio Farinango	Vaca	3 años		Juana
60	SD-1	Gregorio Farinango	Vaca	3 años		Tesoro
61	SD-1	Luis Conlago	Vaca	3 años		Reina
62	SD-1	Luis Conlago	Bacona	1 año		Blanca
63	SD-1	Luis Conlago	Bacona	2 años		Luisa
64	SD-1	Luis Conlago	Vaca	4 años		Dulce
65	SD-1	Luis Conlago	Vaca	2 años		Azul
66	SD-1	Martha Albuja	Vaca	9 años		Nena
67	SD-1	Martha Albuja	Vaca	6 años		Marcia
68	SD-1	Martha Albuja	Vaca	2,5 años		Iris
69	SD-1	Martha Albuja	Vaca	2 años		Andrea
70	SD-1	Martha Albuja	Vaca	9 años		Navidad
71	SD-1	Martha Albuja	Vaca	4 años		Cecilia
72	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	4 años		Lorenda
73	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	6 años		Fortuna
74	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	8 años		Negra
75	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	5 años		Luna
76	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	4 años		Bogotana
77	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	3 años		Ilusión
78	SD-1	Miriam Farinango	Vaca	8 años		Flor
79	SD-1	Víctor Manuel Farinango	Vaca	5 años		Yolanda
80	SD-1	Víctor Manuel Farinango	Vaca	3 años		Canela
81	SD-1	Víctor Manuel Farinango	Vaca	5 años		Virginia
82	SD-1	Víctor Manuel Farinango	Vaca	8 años		Perola
83	SD-1	Víctor Manuel Farinango	Vaca	4 años		Soledad
84	SD-1	Víctor Manuel Farinango	Ternero	6 meses		Colorado

85	SD-1	Manuel Farinango Lema	Bacona	1 año		Bertha
86	SD-1	Manuel Farinango Lema	Bacona	18 meses		Sabina
87	SD-1	Manuel Farinango Lema	Bacona	1 año		Estela
88	SD-1	Manuel Farinango Lema	Bacona	8 meses		Manuela
89	SD-1	Manuel Farinango Lema	Bacona	8 meses		Marina
90	SD-1	Segundo Chancosi	Vaca	3,5 años		Lupe
91	SD-1	Segundo Chancosi	Vaca	3,5 años		Perdida
92	SD-1	Manuel Chancosi	Vaca	3,5 años		Lucrecia
93	SD-1	Manuel Chancosi	Vaca	4 años		Salonera
94	SD-1	Manuel Chancosi	Vaca	3 años		Fanny
95	SD-1	Manuel Chancosi	Vaca	4,5 años		Serrana
96	SD-1	Manuel Chancosi	Vaca	4,5 años		Manzana
97	SD-1	Carmen Farinango	Vaca	6 años		Payasa
98	SD-1	Carmen Farinango	Vaca	3 años		Nena
99	SD-1	Carmen Farinango	Vaca	3 años		Marquesa
100	SD-1	Carmen Farinango	Vaca	4 años		Yesica
101	SD-1	Elena Colcha	Vaca	6 años		Morena
102	SD-1	Transito Chimarro	Vaca	8 años		Amelia
103	SD-1	Elena Colcha	Vaca	5 años		Preciosa
104	SD-1	Transito Chimarro	Vaca	5 años		Mayorca
105	SD-1	Elena Colcha	Vaca	5 años		Rosa
106	SD-1	Transito Chimarro	Vaca	8 años		Belleza
107	SD-1	Transito Chimarro	Vaca	7 años		Guadalupe
108	SD-1	Transito Chimarro	Vaca	3 años		Pastusa
109	SD-1	Manuel Quimbiamba	Vaca	4 años		Carmita
110	SD-1	Manuel Quimbiamba	Vaca	4 años		Valentina
111	SD-1	Manuel Quimbiamba	Vaca	9 años		Flor
112	SD-1	María Eloísa Quimbiamba	Bacona	2 años		Canela
113	SD-1	Manuela Cholango	Bacona	2 años		Martha
114	SD-1	Manuela Cholango	Vaca	4 años		Longuita
115	SD-1	Gladis Conlago	Vaca	10 años		Dominga
116	SD-1	Gladis Conlago	Bacona	1,5 años		Venada
117	SD-1	María Juana Quimbiamba	Vaca	10 años		Valentina
118	SD-1	María Juana Quimbiamba	Vaca	6 años		Linda
119	SD-1	María Juana Quimbiamba	Vaca	7 años		Papaya
120	SD-1	María Juana Quimbiamba	Ternero	7 meses		Nene
121	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	3 años		5369
122	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	3 años		5402
123	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	3 años		5371
124	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	3 años		5376
125	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	2,5 años		5387
126	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	3 años		5378
127	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	4 años		5401
128	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	8 años		Artemisa

129	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	9 años		5388
130	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	9 años		5352
131	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	5 años		5355
132	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	5 años		5315
133	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	3 años		5337
134	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	4 años		5370
135	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	5 años		5350
136	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	5 años		Guido
137	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	4 años		5365
138	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	5 años		5338
139	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	9 años		5349
140	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	6 años		5344
141	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	9 años		5348
142	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	9 años		5382
143	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	7 años		5351
144	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	8 años		5361
145	SD-1	Jacinto Quinche	Vaca	8 años		5381
146	SD-1	Jacinto Quinche	Ternera	7 meses		Abigail
147	SD-1	Jacinto Quinche	Ternera	7 meses		Leidy
148	SD-1	Jacinto Quinche	Ternera	5 meses		Lucecita
149	SD-1	Jacinto Quinche	Ternera	8 meses		5389
150	SD-1	Jacinto Quinche	Toro	1 año		5390
151	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	3 años		Paloma
152	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	3 años		Patrona
153	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	7 años		Tekila
154	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	8 años		Manuela
155	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	5 años		Ramona
156	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	9 años		Angelina
157	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	6 años		Matilde
158	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	3 años		Fontana
159	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	8 años		Norma
160	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	4 años		Negra
161	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	10 años		Martha
162	SD-1	Armando Gonzales	Vaca	6 años		Sabrosa
163	SD-1	Luis Anibal Quinche	Vaca	3 años		Morena
164	SD-1	Luis Anibal Quinche	Vaca	5 años		Vilma
165	SD-1	Luis Anibal Quinche	Vaca	6 años		Cayambeña
166	SD-1	Luis Anibal Quinche	Vaca	2,5 años		Gringa
167	SD-1	Aida Quinche	Vaca	9 años		Chocolate
168	SD-1	Luis Anibal Quinche	Vaca	2,5 años		Margarita
169	SD-1	Aida Quinche	Vaca	4 años		Lupe
170	SD-1	Luis Anibal Quinche Colcha	Vaca	8 años		Machala
171	SD-1	Franklin Quinche Alvares	Vaca	8 años		Ambateña
172	SD-1	Luis Anibal Quinche Jarrin	Vaca	3 años		Josefina

173	SD-1	Franklin Quinche Alvares	Vaca	3 años		Amarilla
174	SD-1	Luis Anibal Quinche Jarrin	Vaca	7 años		Lucera
175	SD-1	Aida Quinche	Vaca	5 años		Aida
176	SD-1	Franklin Quinche Alvares	Vaca	4 años		Morella
177	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	6 años		Torera
178	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	3,5 años		Victoria
179	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	3 años		Flor
180	SD-1	Edison Farinango	Vaca	3 años		Flora
181	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	3 años		Micaela
182	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	4 años		Amanda
183	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	6 años		Nevada
184	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	5 años		Teresa
185	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	5 años		Sabina
186	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	3,5 años		Pastora
187	SD-1	Manuel Farinango Lema	Vaca	3 años		Amapola
188	SD-1	Edison Farinango	Vaca	5 años		Rosi
189	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	4 años		Lluvia
190	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	6 años		Quiteña
191	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	2,5 años		Carita
192	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	2,5 años		Cera
193	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	12 años		Torta
194	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	8 años		Gabiota
195	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	10 años		Valentina
196	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	6 años		Pintita
197	SD-1	Noemi Tuquerres	Vaca	12 años		Niña
198	SD-1	Miguel Imbaquingo	Bacona	2 años		Princesa
199	SD-1	Jose Luis Quimbiamba	Bacona	2 años		Paca
200	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	6 años		Meli
201	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	3 años		Capulina
202	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	6 años		Niña
203	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	6 años		Española
204	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	3 años		Susana
205	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	3 años		Pilala
206	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	7 años		Sabina
207	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	8 años		Canela
208	SD-1	Manuel Ulcuango	Vaca	7 años		Camila
209	SD-1	Jose Luis Quimbiamba	Vaca	4 años		Cayambeña
210	SD-1	Miguel Imbaquingo	Vaca	8 años		Cenicienta
211	SD-1	Miguel Imbaquingo	Vaca	3 años		Juana
212	SD-1	Jose Luis Quimbiamba	Vaca	3 años		Paloma
213	SD-1	Pedro Farinango	Vaca	5 años		Maruja
214	SD-1	Jose Luis Quimbiamba	Vaca	4 años		Negrita
215	SD-1	Pedro Farinango	Vaca	2 años		Maribel
216	SD-1	Pedro Farinango	Vaca	2,5 años		Olandesa

217	SD-1	Pedro Farinango	Vaca	4 años		Pascuala
218	SD-1	Pedro Farinango	Vaca	6 años		Paulina
219	SD-1	James Tuquerres Chancosi	Bacona	2 años		Cecilia
220	SD-1	Santiago Tuquerres Aguirre	Bacona	2 años		Reina
221	SD-1	Santiago Tuquerres Aguirre	Bacona	1,5 años		Lupe
222	SD-1	James Tuquerres Chancosi	Vaca	5 años		Linda
223	SD-1	James Tuquerres Chancosi	Vaca	9 años		Navideña
224	SD-1	Ana María Cadena	Vaca	9 años		Princesa
225	SD-1	Ana María Cadena	Vaca	9 años		Camila
226	SD-1	Ana María Cadena	Vaca	5 años		Violeta
227	SD-1	Ana María Cadena	Vaca	4,5 años		Olandesa
228	SD-1	Alonso Quimbiamba	Vaca	3 años		Jitana
229	SD-1	Alonso Quimbiamba	Vaca	4,5 años		Julia
230	SD-1	Alonso Quimbiamba	Vaca	9 años		Rubi
231	SD-1	Alonso Quimbiamba	Vaca	6 años		Estrella
232	SD-1	Gerardo Guajan	Vaca	8 años		Morena
233	SD-1	Gerardo Guajan	Vaca	4 años		Pascuala
234	SD-1	Elias Farinango	Vaca	3 años		Viti
235	SD-1	Elias Farinango	Vaca	2,5 años		Gema
236	SD-1	Elias Farinango	Vaca	2,5 años		Barbarita
237	SD-1	Elias Farinango	Vaca	5 años		Belleza
238	SD-1	Elias Farinango	Vaca	5 años		Samba
239	SD-1	Elias Farinango	Vaca	6,5 años		Julia
240	SD-1	Elias Farinango	Vaca	7 años		Cholita
241	SD-1	Elias Farinango	Vaca	7 años		Paulina
242	SD-1	Elias Farinango	Vaca	8 años		Lucia
243	SD-1	Elias Farinango	Vaca	6 años		Tesoro
244	SD-1	Elias Farinango	Ternera	3 meses		Pascuala
245	SD-1	Plutarco Quinche	Vaca	8 años		Gaby
246	SD-1	Plutarco Quinche	Vaca	3 años		Lucero
247	SD-1	Plutarco Quinche	Vaca	3 años		Beba
248	SD-1	Plutarco Quinche	Vaca	3 años		Princesa
249	SD-1	Plutarco Quinche	Vaca	4 años		Dulsura
250	SD-1	Plutarco Quinche	Vaca	4 años		Blanca

Anexo 6. Tabla de recolección de datos de lesiones anatomopatológicas posmorten en animales ingresados a faenar en el Camal del Catón Cayambe del 05 de Julio del 2012, en la investigación.

Fecha: 05-07-12

animales totales 27

animales con lesiones 23

Animales sin lesiones aparentes 4

N°	Macho	Hembra	Sin signos	Con signos	Lesiones anatomopatológicas						
					Ojos	Ganglios	Corazón	Pulmón	Riñón	Aparato Digestivo	Hígado
1	x			1						x	
2	x			1						x	
3	x			1						x	
4	x			1						x	
5	x			1						x	
6	x			1						x	
7	x			1						x	
8	x			1						x	
9	x			1				x		x	
10	x			1						x	
11	x			1							x
12	x			1						x	
13	x			1						x	
14	x			1				x		x	x
15	x			1						x	
16	x			1						x	
17	x			1						x	
18		x		1						x	
19		x		1						x	
20		x		1				x		x	
21		x		1						x	x
22		x		1						x	x
23		x		1						x	x
24											
Total	**17**	**6**	**0**	**23**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**22**	**5**

Anexo 7. Tabla de recolección de datos de lesiones anatomopatológicas posmorten en animales ingresados a faenar en el Camal del Catón Cayambe del 16 de Julio del 2012, en la investigación.

Fecha: 16-07-12

animales totales 24

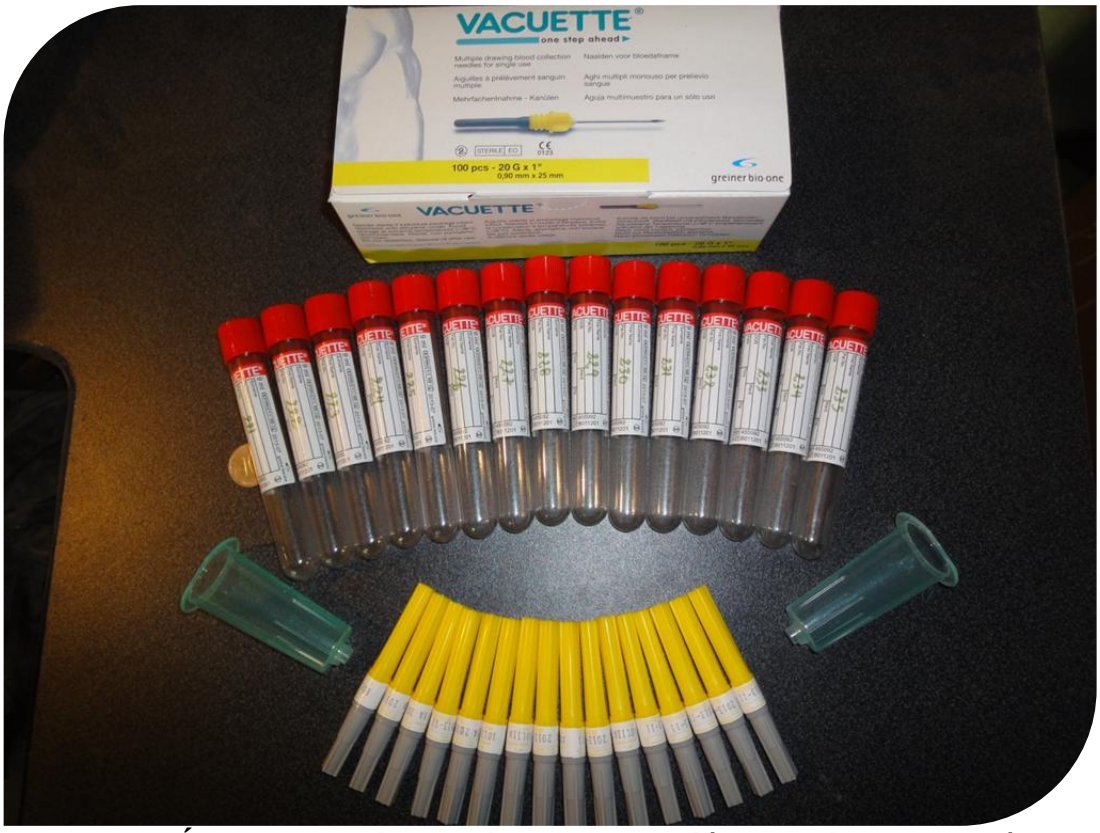
animales con lesiones 12

Animales sin lesiones aparentes 12

N°	Macho	Hembra	Sin signos	Con signos	Lesiones anatomopatológicas						
					Ojos	Ganglios	Corazón	Pulmón	Riñón	Aparato Digestivo	Hígado
1		x		1		x		x			x
2		x		1		x		x	x	x	
3	x			1					x		
4		x		1						x	
5	x			1						x	
6	x			1						x	
7	x			1						x	x
8		x		1						x	
9	x			1						x	
10		x		1							x
11		x		1						x	
12		x		1						x	
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
Total	**5**	**7**	**0**	**12**	**0**	**2**	**0**	**2**	**2**	**9**	**3**

14. FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 7. Socialización de la investigación en la sala de reuniones del Centro de Acopio NUTRALAC en la investigación.



FOTOGRAFÍA 8. Equipos de toma de muestras serológicas en la investigación.

FOTOGRAFÍA 9. Selección de bovinos para muestreo en las UPAs en la investigación.

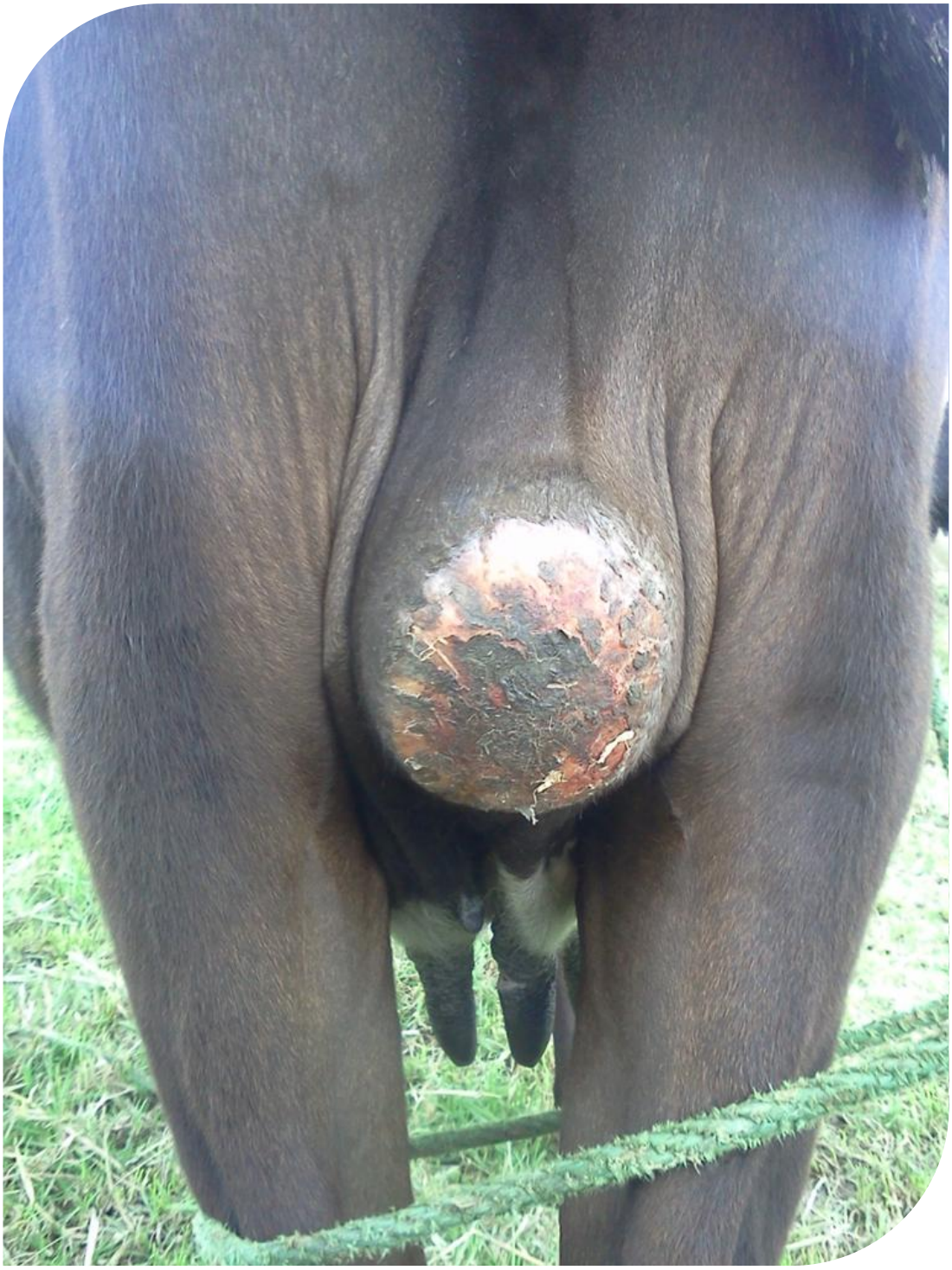
FOTOGRAFÍA 10. Sujeción de bovinos seleccionados para muestreo en la investigación.

FOTOGRAFÍA 11. Bovinos en la manga seleccionados para muestreo en la investigación.

FOTOGRAFÍA 12. Toma de la muestra serológica del bovino en la investigación.

FOTOGRAFÍA 13. Inserción del tubo vacutainer en el capuchón para obtención de la muestra en la investigación.

FOTOGRAFÍA 14. Obtención de la muestra serológica en la investigación.

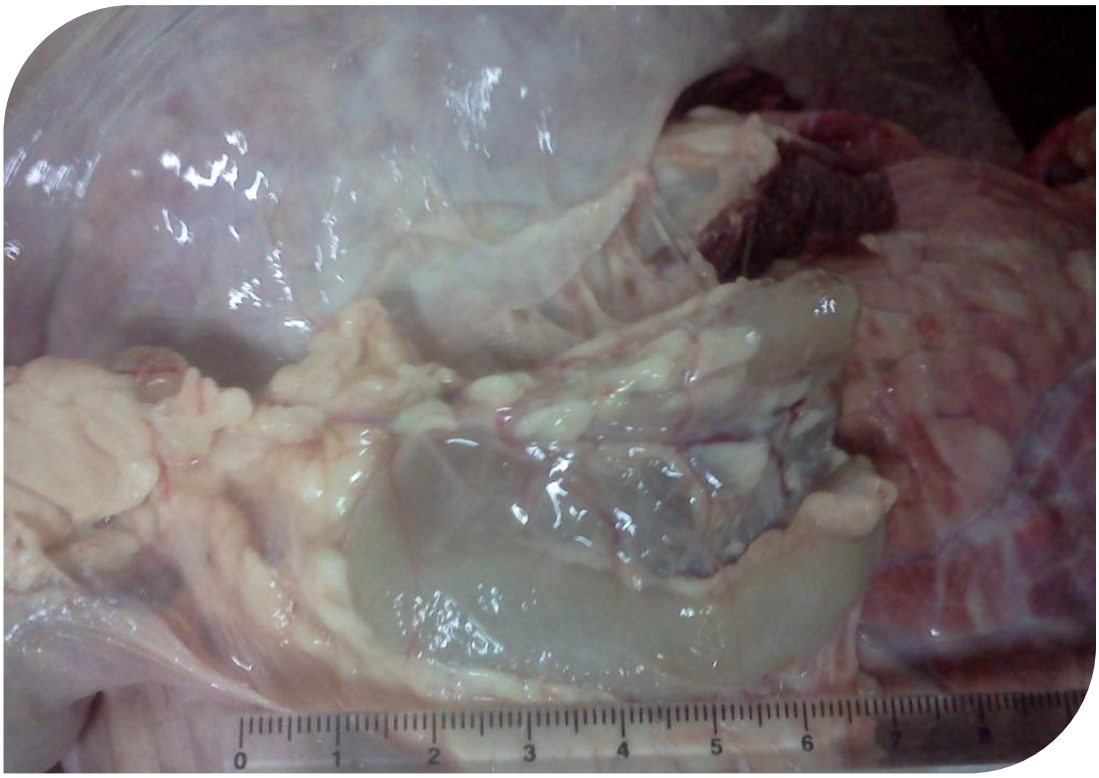


FOTOGRAFÍA 15. Bovino con tumor en la glándula mamaria en la investigación.

FOTOGRAFÍA 16. Técnicos del laboratorio LIVEXLAB, Dra. Cristina Montalvo Directora (centro) en la investigación.

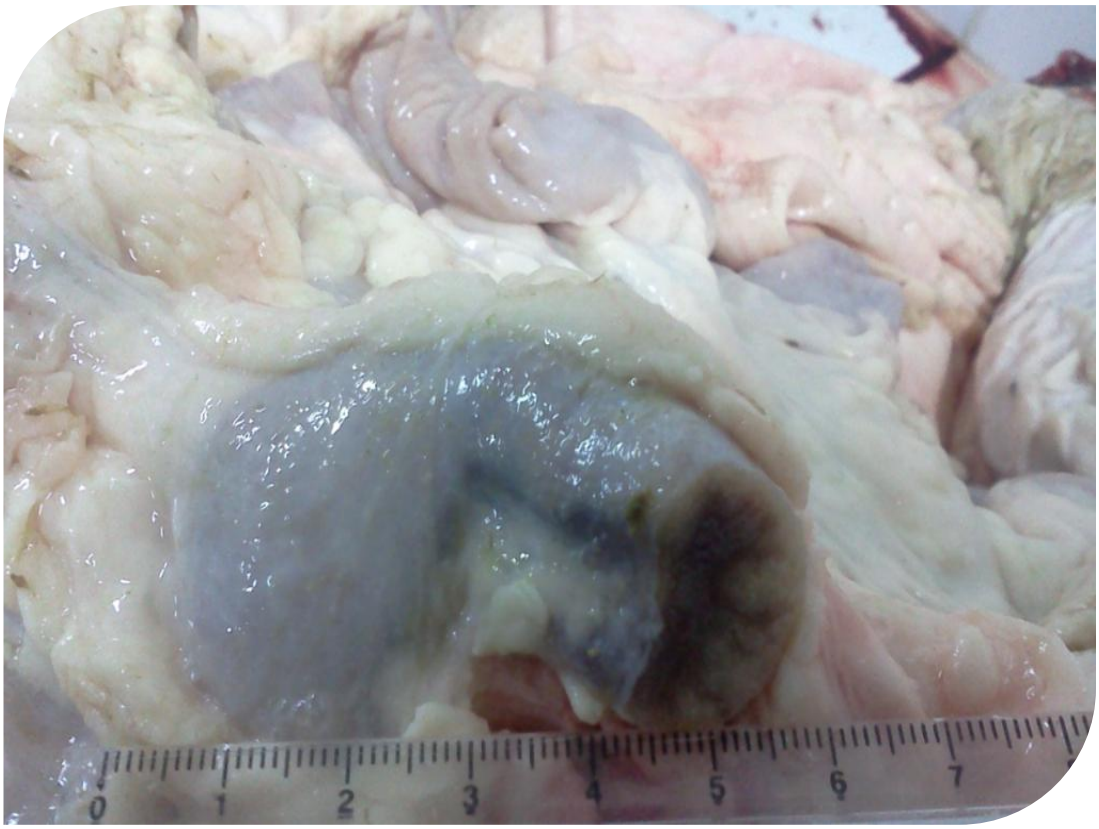
FOTOGRAFÍA 17. Determinación de lesiones anatomopatológicas posmorten en los bovinos que ingresaron al Camal del Cantón Cayambe en la investigación.

FOTOGRAFÍA 18. Determinación de lesiones anatomopatológicas posmorten en las visceras de los bovinos en la investigación.

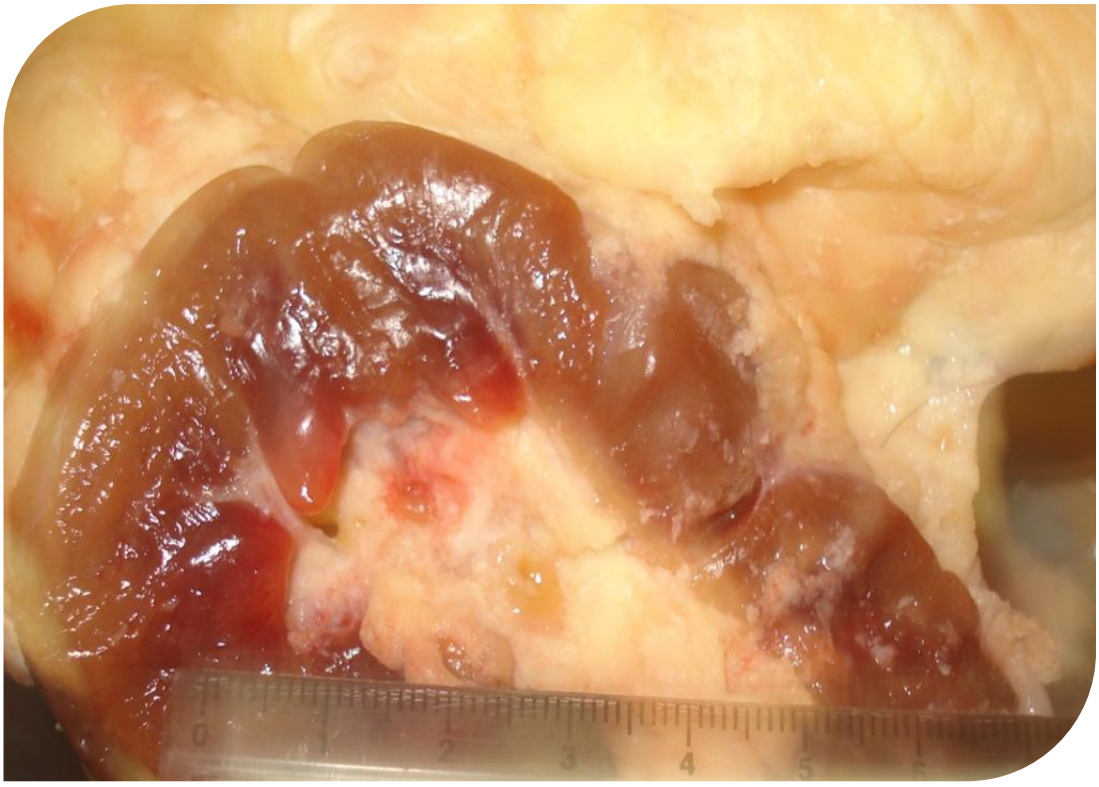


FOTOGRAFÍA 19. Lesión anatomopatológicas posmorten en los linfonódulos del pulmón en la investigación.

FOTOGRAFÍA 20. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.

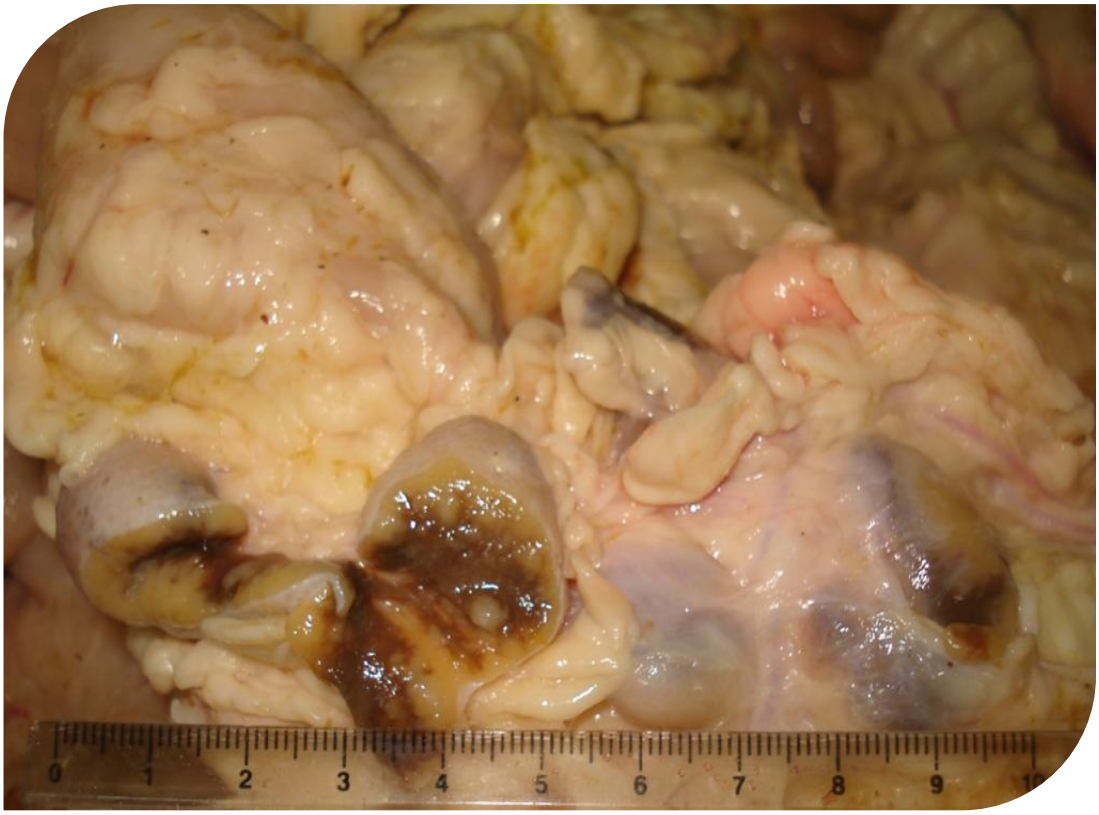


FOTOGRAFÍA 21. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.

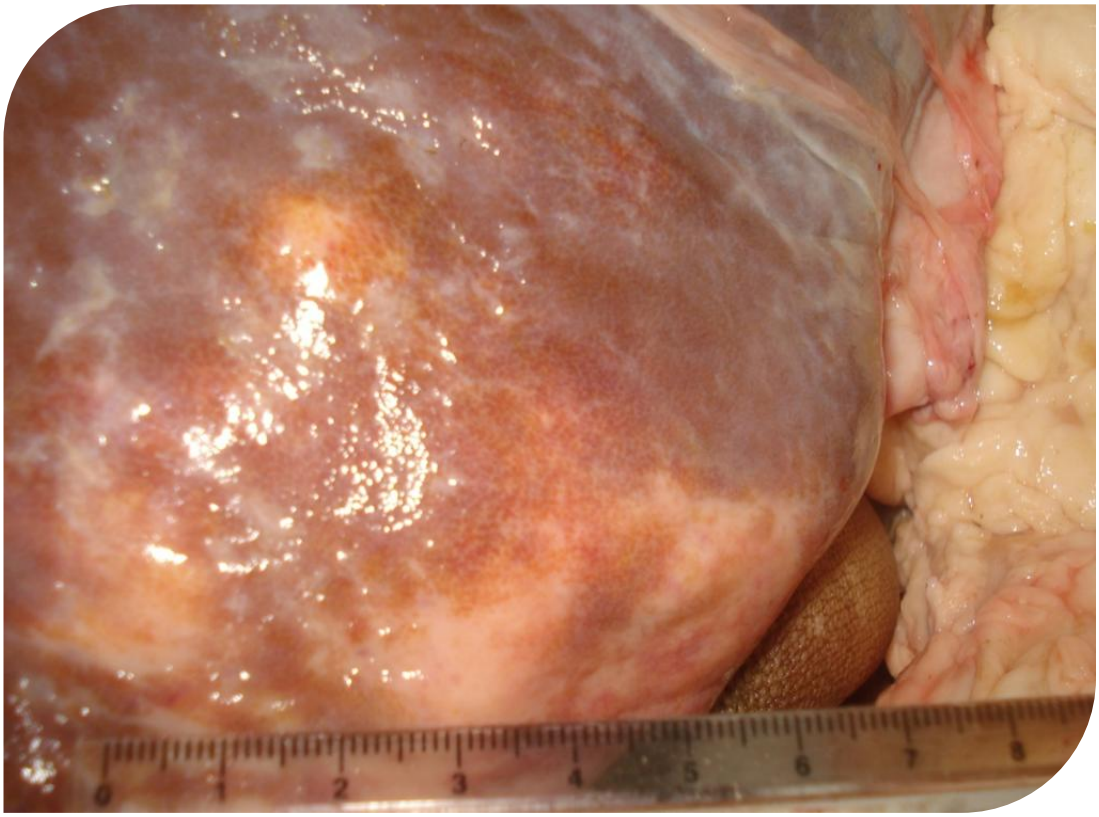


FOTOGRAFÍA 22. Lesión anatomopatológicas encontrada en el riñón en la investigación.

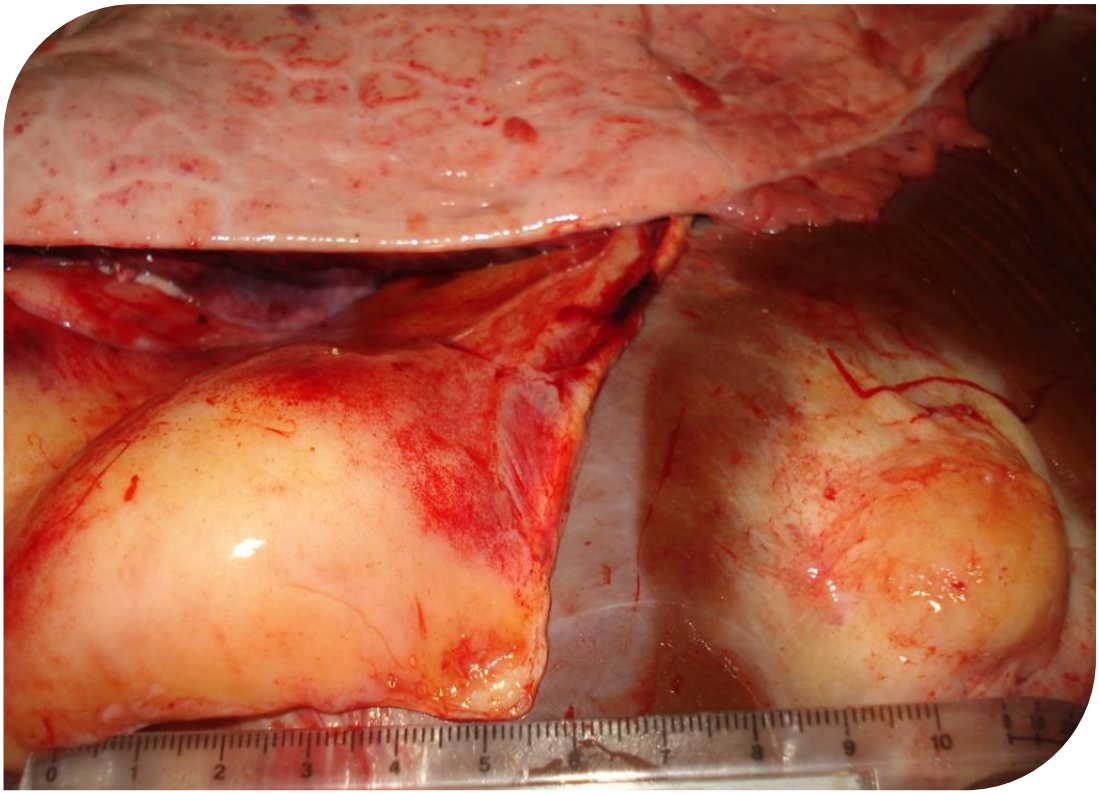
FOTOGRAFÍA 23. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.



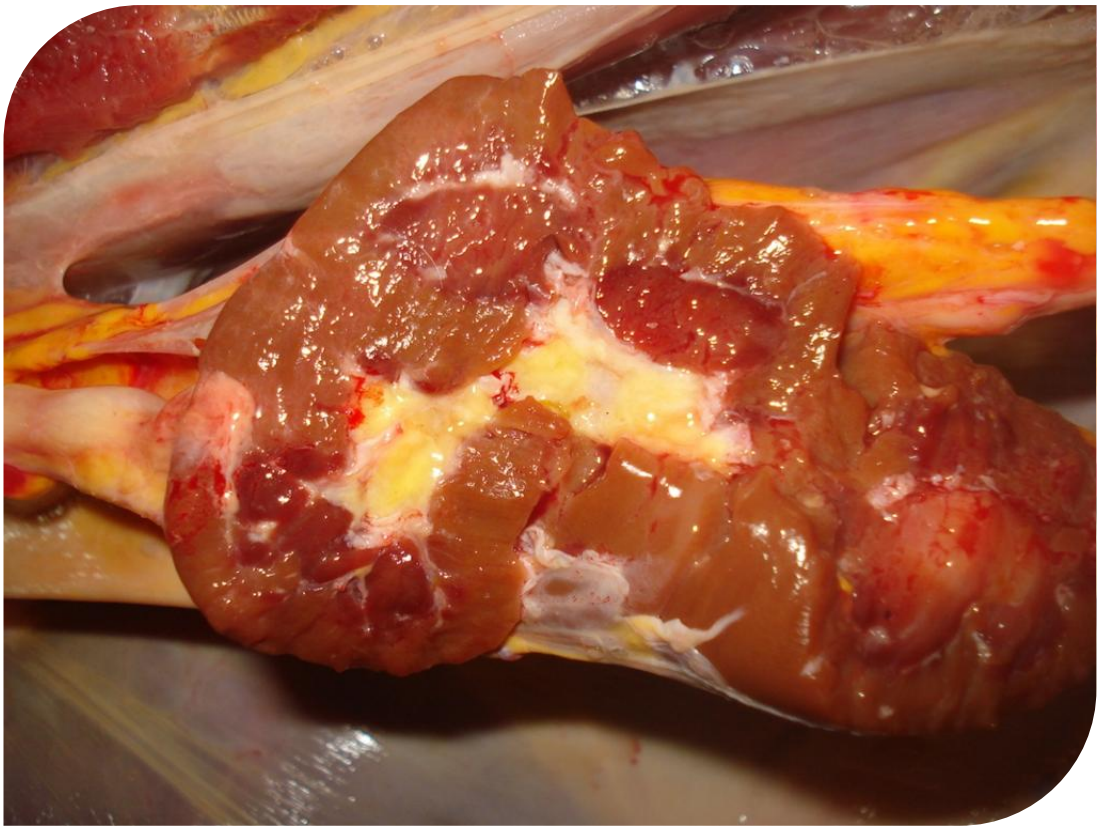
FOTOGRAFÍA 24. Linfonódulos en mesenterio en la investigación.



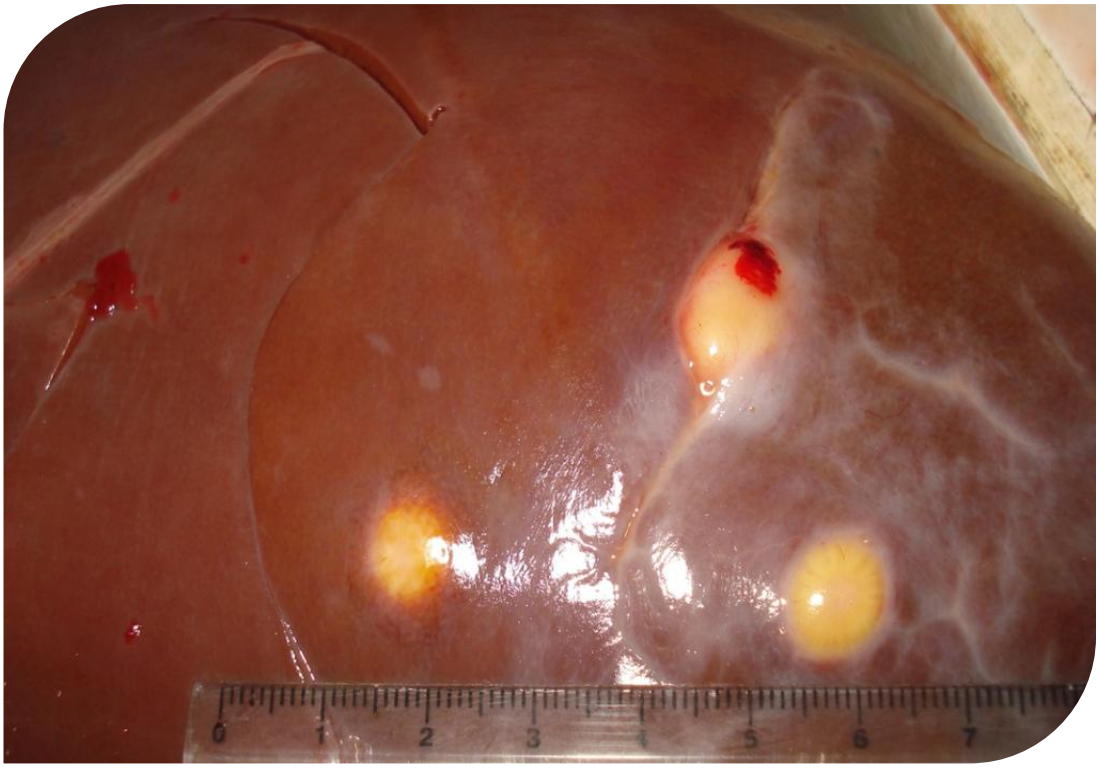
FOTOGRAFÍA 25. Lesión anatomopatológicas encontrada en hígado en la investigación.



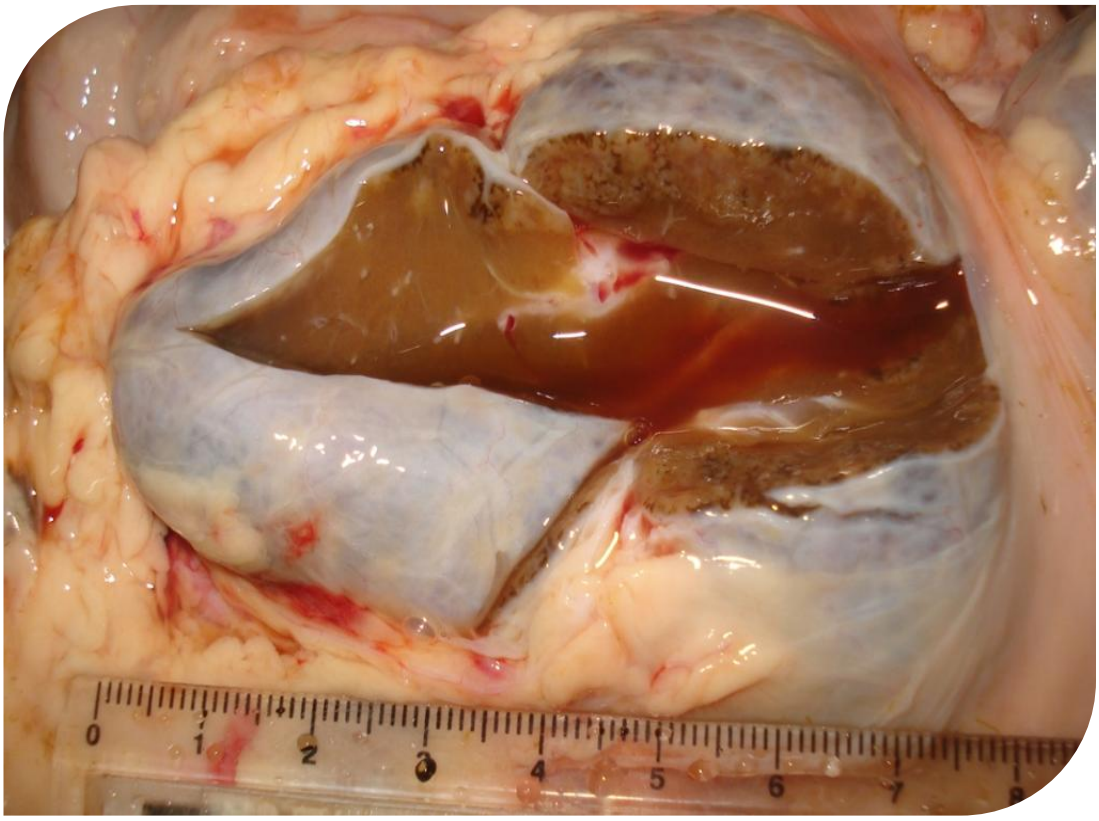
FOTOGRAFÍA 26. Lesión anatomopatológicas (tumor) encontrada en hígado en la investigación.



FOTOGRAFÍA 27. Lesión anatomopatológicas encontrada en riñón en la investigación.



FOTOGRAFÍA 28. Abscesos hepáticos en la investigación.



FOTOGRAFÍA 29. Ganglio mesentérico infartado en la investigación.

FOTOGRAFÍA 30. Abscesos hepáticos en la investigación.

FOTOGRAFÍA 31. Lesión ocular por leucosis bovina en la investigación.