

**PREVALENCIA DEL VIRUS DE LA LEUCOSIS BOVINA (VLB) EN LOS MUNICIPIOS  
DE PATÍA Y MERCADERES**



**HERNÁN CAMILO ALVIRA MEDINA  
JAIME ANDRÉS VELASCO CANALE**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2019**

**PREVALENCIA DEL VIRUS DE LEUCOSIS BOVINA (VLB) EN LOS MUNICIPIOS DE  
PATÍA Y MERCADERES – CAUCA**

**HERNÁN CAMILO ALVIRA MEDINA  
JAIME ANDRÉS VELASCO CANALE**

**Trabajo en la modalidad de Investigación para optar al título de  
Ingeniero Agropecuario**

**Director  
M. Sc. DIEGO VERGARA COLLAZOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2019**

## **Nota de aceptación**

El Director y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

---

**M. Sc. DIEGO VERGARA COLLAZOS**  
Director

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

Popayán, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional. A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en ingenieros. Ha sido un orgullo y privilegio ser sus hijos, son los mejores padres. A nuestros hermanos (as) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres Jaime Gerardo y Marielly Inés; &, Ernesto y Nohora Yanid, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias y de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a la M. Sc. Adriana Castro y al M. Sc. Diego Vergara Collazos, tutores de nuestro proyecto de investigación quienes con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitieron el desarrollo de este trabajo, a los productores de los municipios de Patía y Mercaderes por su valioso aporte para nuestra investigación y a la Empresa Colombiana de productos Veterinarios VECOL S.A, por habernos dado la oportunidad de ser partícipes en el proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de doble propósito en los municipios de Patía y Mercaderes.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO REFERENCIAL	15
1.1 MARCO TEÓRICO	15
1.1.1 Etiología	15
1.1.2 Epidemiología	16
1.1.3 Estructura del VLB	16
1.1.4 Transmisión	17
1.1.5 Fisiopatología	19
1.1.6 Signos clínicos y lesiones	19
1.1.7 Diagnóstico	20
1.1.8 Importancia económica	20
1.2 MARCO HISTÓRICO	21
2. METODOLOGÍA	23
2.1 LOCALIZACIÓN	23
2.1.1 Sitio de estudio	23
2.2 TIPO DE ESTUDIO	24
2.2.1 Recolección de la información	24
2.2.2 Tamaño de muestra	24
2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
2.3.1 Toma de muestras sanguíneas	25
2.4 DIAGNÓSTICO	26

	pág.
2.4.1 Materiales y reactivos	26
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1 VARIABLES DEMOGRÁFICAS	30
3.1.1 Género	30
3.1.2 Edad	31
3.2 VARIABLES DE MANEJO	32
3.2.1 Manejo en corral	32
3.2.2 Movilización de animales	33
3.2.3 Vacunación	33
3.2.4 Técnicas reproductivas	34
3.2.5 Variables clínicas	34
3.2.6 Abastecimiento de agua	34
3.2.7 Georreferenciación	34
3.3 DISCUSIÓN	34
3.3.1 Variables de Manejo	36
4. CONCLUSIONES	38
5. RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	45

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Valor y significado de la razón de prevalencia en VLB	25
Cuadro 2. Análisis de las variables género y LVB en el ganado bovino muestreado en los Municipios de Patía y Mercaderes, Cauca, 2018	31
Cuadro 3. Análisis de las variables grupo etario y LVB en el ganado bovino muestreado en los Municipios de Patía y Mercaderes, Cauca, 2018	32
Cuadro 4. Análisis de las variables manejo en corral y prevalencia de VLB en los Municipios de Patía y Mercaderes	32
Cuadro 5. Análisis de la variable ganado de otros propietarios y su relación con el VLB en los Municipios de Patía y Mercaderes	33



## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Esquema de una partícula de Leucosis Viral Bovina	17
Figura 2. Mecanismos de transmisión de la Leucosis bovina	18
Figura 3. Posibles respuestas a la exposición con VLB	19
Figura 4. Inflamación de Ganglios regionales	20
Figura 5. Municipio de Patía	23
Figura 6. Municipio de Mercaderes	24
Figura 7. Tubos vacutainer con anticoagulante debidamente rotulados	26
Figura 8. Prevalencia de la Leucosis Viral Bovina en los municipios de Patía y Mercaderes	29
Figura 9. Prevalencia de VLB en las veredas del municipio de Patía	29
Figura 10. Prevalencia del VLB en las veredas del municipio de Mercaderes	30
Figura 11. Prevalencia general de Leucosis Viral Bovina por género	30
Figura 12. Prevalencia VLB según el grupo etario en los dos municipios	31
Figura 13. Georreferenciación	35

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Censo bovino ICA 2016	45
Anexo B. Encuesta para el productor	47
Anexo C. Ingreso muestras bovinos	52
Anexo D. Resumen general de datos	53

## GLOSARIO

**ELISA DE BLOQUEO:** es un inmunoensayo enzimático de competición y detecta anticuerpos monoclonales específicos de la gp51 del virus de la LEB en el suero sanguíneo.

**FACTOR DE RIESGO:** toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de un individuo de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.

**FACTOR DE PROTECCIÓN:** toda circunstancia o situación que reduce la probabilidad de padecer o contraer una enfermedad.

**IATROGENIA:** es un daño en la salud, causado o provocado por un acto médico. Deriva de la palabra iatrogénesis que tiene por significado literal 'provocado por el médico o sanador'

**LINFOCITOS B:** los linfocitos B son responsables de la inmunidad mediada por anticuerpos. Su función principal es la defensa del huésped contra agentes externos por medio de la secreción de anticuerpos que reconocen las moléculas antigénicas de los patógenos.

**LINFOCITOS T:** son linfocitos producidos en la médula ósea y que luego maduran en el timo, cuyas funciones son parte importante del sistema inmunitario adaptativo. Los linfocitos circulan posteriormente por la sangre y el sistema linfático hasta que son activados al contactar con un antígeno específico, el cual interactúa con el receptor de linfocitos T que hay en su superficie.

**LINFOSARCOMA:** tumor maligno del tejido linfático

**PREVALENCIA:** número total de los individuos que presentan un atributo o enfermedad en un momento o durante un periodo. Cuantifica la proporción de individuos en una población que tienen una enfermedad (o cualquier otro suceso) en un determinado momento y proporciona una estimación de la proporción de sujetos de esa población que tenga la enfermedad en ese momento.

**RETROVIRUS:** tipo de virus que emplea el ARN como su material genético. Después de infectar una célula, un retrovirus emplea una enzima llamada transcriptasa inversa para convertir el ARN en ADN. Luego, el retrovirus integra su ADN en el ADN de la célula huésped, que le permite multiplicarse.

## RESUMEN

Se desarrolló una investigación cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de la Leucosis bovina (VLB) en los municipios de Patía y Mercaderes, las variables relacionadas con la enfermedad y su distribución en los dos municipios, por medio de una prueba diagnóstica ELISA de bloqueo, que detecta anticuerpos contra la glicoproteína gp51; se identificaron los factores de riesgo mediante la aplicación de una encuesta semiestructurada a las personas encargadas de los animales. La determinación de la distribución de la enfermedad de la región se efectuó con el programa estadístico WinEpi 2.0. Se tomaron muestras de sangre para el diagnóstico en 1058 animales, 32 veredas de los dos municipios, mediante punción yugular y/o coccígea, recolectadas en tubos Vacutainer con anticoagulante, refrigeradas para su transporte hasta el laboratorio de microbiología y parasitología de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca, donde fueron procesadas. Los análisis estadísticos para la determinación de la prevalencia y asociación de factores de riesgo con la enfermedad, se realizó mediante el programa Epi info 7.2.2 y la asociación entre ellas y su significado con el VLB, se interpretó mediante proporción de probabilidades (OR) y prueba de Fisher.

Los resultados arrojaron una prevalencia del 16,32% en el municipio del Patía y del 15.52%% en Mercaderes.-La prevalencia general promedio para los dos municipios fue del 16.07%. Las variables asociadas estadísticamente a la enfermedad fueron edad, sexo, animales manejados en corral, prácticas reproductivas, movilización de animales, fuente del suministro de agua y asistencia técnica, como posibles causas de la presencia y diseminación VLB.

**Palabras clave:** Bovinos, Leucosis, ELISA de bloqueo, prevalencia.

## ABSTRACT

The research study was developed with the objective to determine the prevalence of bovine leukosis (VLB) in the municipalities of Patía and Mercaderes and the variables related to the disease and its distribution in the two municipalities. The risk factors were identified through a diagnostic ELISA blocking test, which detects antibodies against the gp51 glycoprotein. This results were documented by the completion of a survey distributed to the people in charge of the animals.

The determination of the distribution of the disease in the region was made with the statistical program WinEpi 2.0. Blood samples were taken for diagnosis in 1058 animals (from 32 communities within the two municipalities), by jugular and / or coccygeal puncture. Blood was collected in Vacutainer tubes with anticoagulant and refrigerated for transport to the microbiology and parasitology laboratory of the Faculty of Sciences of Health of the Universidad del Cauca, where they were processed.

Statistical analysis for the determination of the prevalence and association of risk factors with the disease was carried out using the Epi info 7.2.2 program and the association between them and their meaning with the VLB was interpreted by means of probability ratio (OR) and Fisher's test.

The results showed a prevalence of 16.32% in the municipality of Patía and 15.52% in Mercaderes. The average general prevalence for the two municipalities was 16.07%. The variables statistically associated with the disease were age, sex, animals handled in the pen, reproductive practices, mobilization of animals, source of water supply and technical assistance, as possible causes of VLB presence and spread.

**Keywords:** Cattle, Leucosis, Blocking ELISA, Prevalence.

## INTRODUCCIÓN

La Leucosis bovina es una enfermedad ocasionada por el virus de la Leucosis bovina (BLV), un retrovirus que una vez que infecta permanece en el huésped durante toda la vida (Trono, 2011.) El virus se mueve de manera silenciosa en el ganado, infectándolo, debido a que la mayoría de los portadores son asintomáticos, contagiando de esta manera a otros animales susceptibles. Un bajo porcentaje de animales mayores a tres años pueden desarrollar síntomas clínicos, caracterizados por la presencia de tumores que se transforman en una enfermedad mortal (Trono, 2011). La LBE tiene consecuencias asociadas a problemas reproductivos, disminución en la producción láctea, afecciones digestivas y susceptibilidad a diferentes enfermedades de etiología infecciosa (Giusseppe *et al.*, 2004), determina limitación para la exportación de vacunos y la comercialización de semen y embriones (Trono, 2011).

El virus afecta principalmente los linfocitos de las células, y por medio de diferentes pruebas, se puede identificar en sangre, leche y fluidos corporales como el semen. Algunos investigadores afirman que el BLV está asociado con el cáncer de seno en humanos, lo cual supondría un comportamiento zoonótico (Ochoa, Uribe y Gutiérrez, 2007). Todas las razas son susceptibles, aunque la incidencia es mayor en las vacas lecheras; rara vez se desarrolla en animales menores de dos años de edad y la incidencia aumenta con ella (Benavides *et al.*, 2013).

La prevalencia de la enfermedad es variable, en ganado lechero hay informes de prevalencia de 24.9% en la región andina, 14.4% en la región del Caribe y 15.3% en la región de la Orinoquia. Otros estudios muestran una prevalencia del 32% y 40% en el centro y norte de Colombia, respectivamente. En Antioquia la prevalencia fue de 37.5% en novillas y 79.1% en vacas adultas (Benavides *et al.*, 2013). En el departamento del Cauca se desconoce la prevalencia real de la presencia del virus de la Leucosis bovina, solo se cuenta con los resultados de un estudio realizado en los municipios de Popayán y Puracé en el marco del proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de doble propósito en los municipios de Popayán y Puracé – Cauca 2015, financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la Empresa de Medicamentos Veterinarios de Colombia, VECOL S.A., el cual arrojó una prevalencia del 25% y 11% para los municipios de Popayán y Puracé respectivamente.

En vista de lo anterior, se planteó como objetivo general de la investigación, establecer el estatus sanitario y factores asociados de la Leucosis bovina en los municipios de Patía y Mercaderes y como objetivos específicos determinar la seroprevalencia del virus de la Leucosis bovina en ese municipio, establecer la asociación de factores de riesgo con la presencia de la enfermedad, tanto en animales como en las veredas y georeferenciar la presencia de la enfermedad en ellas

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 MARCO TEÓRICO

El virus de la Leucosis Viral Bovina (LVB) es un retrovirus asociado a la leucosis bovina enzoótica, enfermedad de distribución mundial y largo período de incubación, que se presenta especialmente en ganado adulto (Betancur *et al.*, 2008).

La vía habitual por la que el virus se propaga en condiciones naturales es la transmisión horizontal, determinada por prácticas que impliquen la manipulación del ganado (Betancur y Rodas, 2008). La principal forma de transmisión iatrogénica se atribuye a prácticas de manejo tales como inyecciones, vacunaciones, descornamiento, castración, palpación rectal y tatuajes, realizados con la mínima higiene, que han sido demostrados experimentalmente (Benavides *et al.*, 2013).

Aunque usualmente los terneros nacidos de vacas seropositivas para la LVB sufren por lo general infección congénita, debido a la exposición transplacentaria del virus durante la gestación (transmisión vertical); el virus se encuentra principalmente en los linfocitos y puede identificarse en sangre, leche y otros fluidos corporales, como el semen (Betancur y Rodas, 2008).

La Leucosis Viral Bovina (LVB), es una patología importante económicamente no sólo por la pérdida de mercado para exportación que requiere ganado libre de esta enfermedad, sino también por los costos en que se incurre para el diagnóstico, muerte prematura de algunos animales como resultado del linfosarcoma y la pérdida de canales en mataderos (DiGiacomo, 1992).

Uno de los efectos más difíciles de medir pero también uno de los más importantes, es la deficiente respuesta de los animales infectados a otras infecciones bacterianas y virales, incrementando de esta manera los gastos en tratamientos, fallas post-vacunales y pérdidas indirectas por efectos sobre la capacidad reproductiva (Sandez *et al.*, 2006). También es importante en salud pública, ya que la infección se ha transmitido a humanos al consumir leche o carne de vacas infectadas. Existe un reporte sobre la presencia del antígeno gp 51 (glicoproteína de superficie) del virus de la LVB en el 7% de los 56 casos de cáncer de seno estudiados, lo que sugiere que este virus es capaz de infectar células humanas (Ochoa, Uribe y Gutiérrez, 2006).

**1.1.1 Etiología.** El virus de la leucosis bovina (BLV) es el agente etiológico de la leucosis bovina enzoótica (LBE), pertenece a la familia Retroviridae, subfamilia Orthoretrovirinae, género Deltaretrovirus (Wu *et al.*, 2003). Posee un genoma diploide de ARN(+) el que es transcrito en el citoplasma de la célula infectada, por una transcriptasa reversa viral (ADN polimerasa ARN dependiente) en un ADN copia doble cadena (cADN), el cual se integra al

genoma celular (Álvarez y Oriani, 2000), este mecanismo se traduce en la infección de por vida del hospedador y permite que la proteína vírica sea replicada cuando se replican las células del hospedador (Rebhun, 1999).

Bajo la forma integrada del agente patógeno (retrovirus) está al abrigo de las defensas inmunitarias de su hospedador. Los retrovirus se presentan en los organismos infectados bajo la forma proviral mucho más que bajo la forma de viriones completos circulantes en los líquidos del organismo (Coulston, Daniel y Lavin, 1991). Una vez ingresado al organismo, el objetivo del virus son los linfocitos B que expresan la IgM; la infección viral es seguida por una expansión policlonal de una gran y diversa población de linfocitos portadores de uno a cinco provirus integrados (Gillet *et al.*, 2007, citados por Baruta *et al.*, 2011).

La infección se asocia con proliferación linfocítica no neoplásica, neoplasia linfoide y mielopatías progresivas. También puede afectar células como los linfocitos T y monocitos, pero en menor grado (Juliarena, Gutiérrez y Cerani, 2007).

Las células "B" infectadas con VLB, expresan citoquinas mRNA específicas "in vivo" (Amills, 2004). Las proteínas estructurales de VLB comprenden las proteínas internas (p15, p24, p12, p14) y las glucoproteínas de envolturas (gp30 y la glucoproteína mayor gp51). Diferentes epitopos de la gp51 se han identificado con la aplicación práctica de desarrollar las pruebas de competición ELISA, que permiten revelar la presencia de anticuerpos "anti-gp51" en los bovinos infectados (Jiménez *et al.*;1995).

**1.1.2 Epidemiología.** Se considera que el virus infecta naturalmente a los bovinos, búfalos y capibaras (OIE, 2008) y en forma inducida a los ovinos. Actualmente hay evidencia de la posibilidad de la infección natural en humanos (Baruta *et al.*, 2011). In vitro es posible infectar experimentalmente cultivos celulares en monocapa provenientes de diversas especies: humano, mono rhesus, chimpancé, canino, ovino, bovino, caprino, murciélagos, conejos y pollos (Gillet *et al.*, 2007). La enfermedad se presenta con mayor frecuencia en animales mayores de dos años y más en los rebaños lecheros que en los de carne. (Baruta *et al.*, 2011). Los bovinos son la única especie infectada naturalmente, todas las razas bovinas son susceptibles, aunque la incidencia es mayor en vacas de leche por las condiciones de manejo y edad de permanencia en el predio (Benavides y Laverde, 2012).

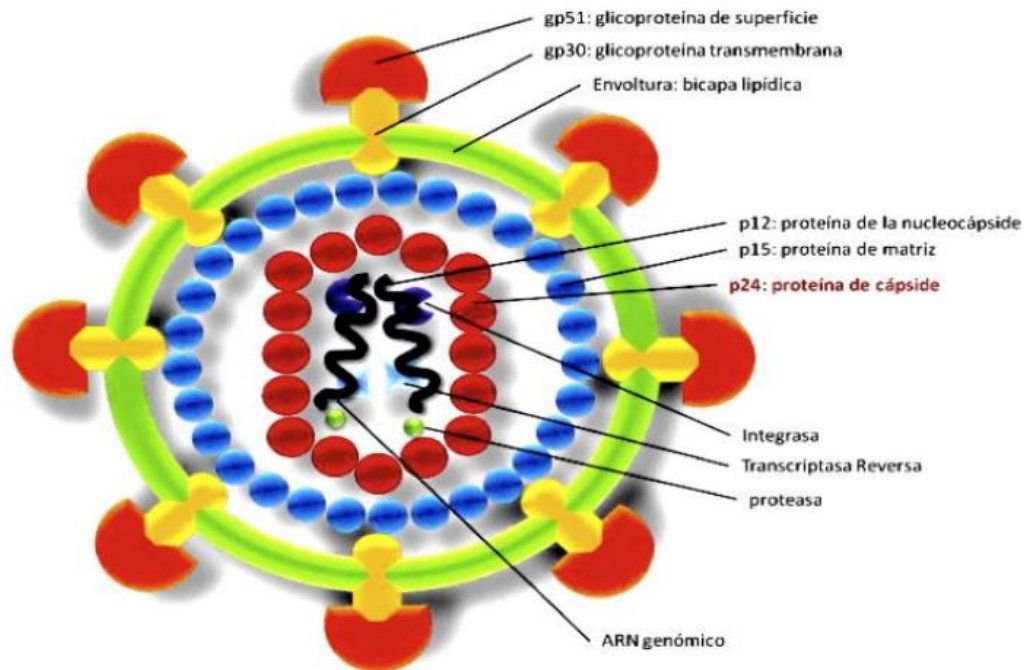
**1.1.3 Estructura del VLB.** Estructuralmente su genoma tiene una subunidad 60s y 70s y posee los genes pol, env, gag, este último codifica para cuatro proteínas de la cápside p10, p12, p15 y p24, el env para la glicoproteína transmembrana gp30 y para la glicoproteína de superficie gp51. El gen pol codifica para la transcriptasa reversa (Forti *et al.*, 2014).

La partícula viral está formada por dos moléculas de RNA estabilizadas por una nucleoproteína la p12 que es quién forma la nucleocápside, estas estructuras (el RNA y la nucleocápside) a su vez se encuentran rodeadas por una cápside formada por la proteína



p24. La cápside de proteínas p24 se encuentra rodeada por un envoltorio formado por la proteína matriz 5 p15, inmediatamente después de esta estructura (matriz) aparece una malla de glicoproteínas transmembrana constituida por la gp30 que se unen estrechamente con la glicoproteína de superficie gp5q. La gp30 se une a la bicapa lipídica que forma la membrana celular del virus (Figura 1). Es así como el orden de las estructuras del virus desde el interior al exterior corresponden a, RNA genómico, p12 (nucleocápside), p24 (cápside), p15 (proteína matriz), bicapa lipídica o membrana celular, gp30 (transmembrana) y gp51 (glicoproteína de superficie), ésta última por la posición externa que ocupa en la estructura viral, es la molécula censada por el sistema inmune para el desarrollo y la producción de anticuerpos, por otro lado es la encargada del tropismo y adhesión a la membrana los linfocitos B, quienes en su superficie expresan la Inmunoglobulina M (IgM) y establecen contacto directo con la gp51 viral (Kerkhofs *et al.*, 1998).

Figura 1. Esquema de una partícula de Leucosis Viral Bovina



Fuente: Giraudo *et al.*, 2010.

En el esquema anterior, del interior al exterior se observan dos copias de ARN genómico junto con proteína de la nucleocápside, asociado a la proteasa, transcriptasa reversa e integrasa; cápside, matriz, envoltura lipídica con glicoproteínas transmembrana y glicoproteínas de superficie (Moratorio, 2012).

**1.1.4 Transmisión.** El virus se transmite en forma horizontal y vertical, siendo la primera la más importante. Verticalmente, el VLB, es capaz de atravesar la barrera placentaria en el bovino por medio de linfocitos maternos, entrando hacia la circulación fetal. Al tercer mes de gestación, el feto ha adquirido competencia inmunológica demostrable por la producción

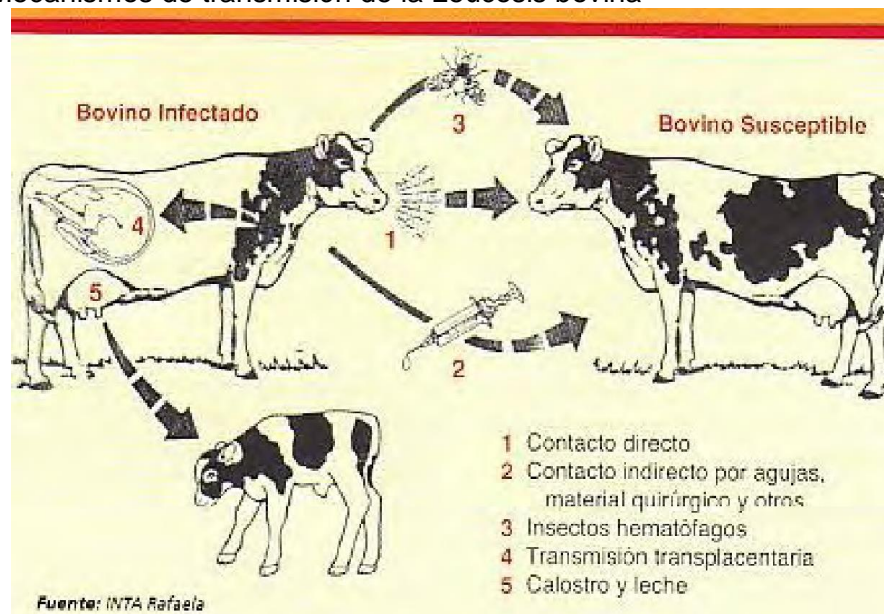
de anticuerpos contra el VLB, además la infección en el útero no presenta un período largo de incubación ni de infección latente, por lo cual no puede ser detectada al nacimiento por métodos serológicos o virológicos (Vega y Barragán, 2015). La infección de terneros en el útero se ha reportado con frecuencias que oscilan entre 3.8% a 26%, según las condiciones naturales o experimentales utilizadas (Benavides *et al.*; 2012).

La transmisión horizontal o directa resulta por la inoculación del virus a partir de la exposición a fluidos biológicos como sangre, semen, calostro, leche y secreciones nasales contaminadas con linfocitos infectados. En las salas de parto aumenta el riesgo de transmisión de VLB por presencia de tejidos y fluidos uterinos como fuente de infección (Hopkins y Digiacomio, 1997).

En prácticas reproductivas como la inseminación artificial, es necesario que el donante sea libre de VLB; aunque no se ha comprobado transmisión por esta vía, el semen puede contener linfocitos infectados (Benavides *et al.*; 2012).

Es importante el contagio mediante maniobras tales como la extracción de sangre, descornes, castraciones vacunaciones y tacto rectal, en las cuales se trabaja con un elevado número de animales utilizando el mismo instrumental repetidamente. y tatuajes, realizadas en condiciones mínimas de higiene, las cuales se han demostrado experimentalmente (Lucas, Roberts y Wibberley, 1985). En aquellos lugares donde la carga de insectos chupadores es alta se considera que éstos pueden contribuir a la expansión de la enfermedad. (Johnson y Kaneene, 1992; Gillet *et al.*, 2007). Se reporta el rol de insectos hematófagos como el *Tabanus* spp (figura 2) (Manet *et al.*, 1989).

Figura 2. Mecanismos de transmisión de la Leucosis bovina

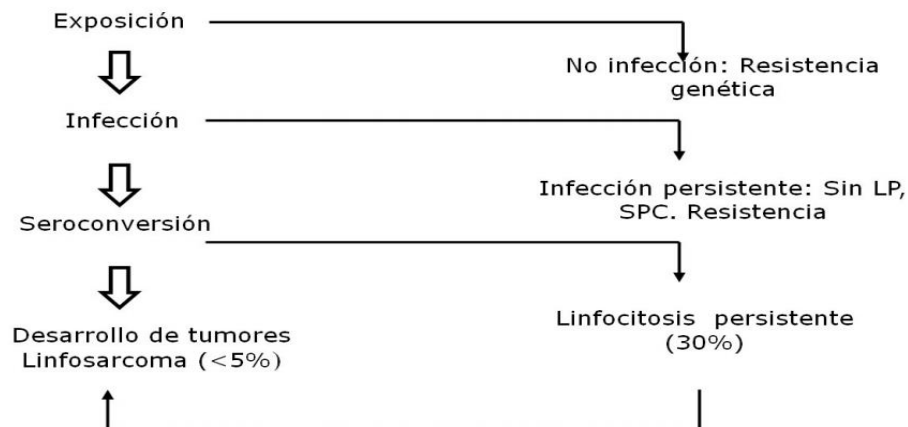


Fuente: Giraudo *et al.*, 2010.

**1.1.5 Fisiopatología.** El virus ingresa al nuevo hospedero a través de secreciones de individuos infectados (leche, semen, sangre). Se estima que 1 ml de sangre de un animal portador con un recuento leucocitario de 10.000 linfocitos por  $\text{mm}^3$  puede tener hasta 5.000 dosis infectantes. El tropismo inicial será especialmente por linfocitos B CD5+, pero en el transcurso de la enfermedad los linfocitos T se afectan, particularmente cuando el virus migra o llega a placas de Peyer. En los linfocitos B se producen de 1 a 5 partículas provirales significa ello (proviral) que el genoma del virus se ha integrado con el DNA del hospedero, en este caso al DNA de la célula linfoide y estas células serán las que infectarán a otros linfocitos. Posteriormente el genoma celular sufre modificaciones, que conducen a la proliferación de células con carácter neoplásico (Baruta *et al.*, 2011)

Con la exposición al virus, el animal puede responder de las siguientes formas (Figura 3): sin desarrollo de infección por probable resistencia genética, desarrollando la infección con niveles de anticuerpos detectables, desarrollando la infección con aumento de linfocitos B en sangre circulante (LP) y como animales infectados que desarrollan linfosarcoma (Benavides *et al.*; 2012).

Figura 3. Posibles respuestas a la exposición con VLB



Fuente: Benavides *et al.*, 2012.

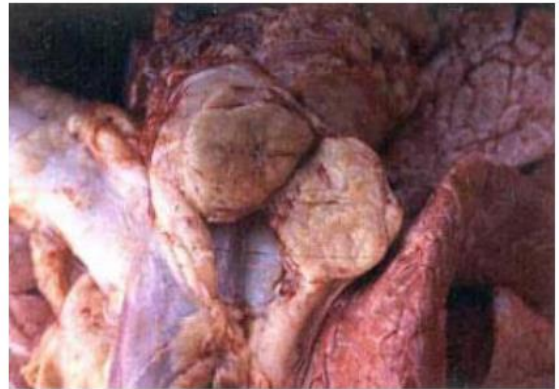
**1.1.6 Signos clínicos y lesiones.** Los síntomas se aprecian mayoritariamente después de los 2 años de edad y el periodo de mayor frecuencia es entre los 5 y 8 años. En estudios realizados en ganado lechero, la mayor frecuencia de presentación del linfosarcoma fue entre las edades de 6 a 10 años (Chamizo, 2005).

La mayoría de los síntomas son inespecíficos y variables, puesto que van a responder a la ubicación de las formaciones neoplásicas y según el grado de afectación de los órganos (Bermúdez, 2017). El signo más frecuente que lleva a pensar en la enfermedad es el agrandamiento bilateral y más o menos simétrico de los ganglios explorables (Schell *et al.*, 2004). Se ha informado de ganglios pre-escapulares que llegan a pesar 1.8 kilos. La presencia de deformaciones o masas tumorales subcutáneas en varias partes del cuerpo, también es indicativo de la enfermedad (Chamizo, 2005).

La exoftalmia por degeneración del tejido retro ocular y/o de las estructuras internas del ojo, es bastante específico como signo de la enfermedad (Malatestinic, 2003).

La principal parte afectada son los ganglios linfáticos, cuando se afecta el 76-100% de los ganglios la enfermedad se clasifica como generalizada, del 26 a 75% diseminada y de 1 a 25% localizada. Los ganglios que presentan mayor afectación son los iliacos, seguidos por los intratorácicos y mesentéricos y menor afectación los pre-escapulares, pre crurales y los de la región cervical, caracterizándose por presentar aumento de tamaño, aspecto externo liso o nodular, sin adherencias con los tejidos circundantes, consistencia blanda o edematosa o bien firme. Hay casos en los que se observan hemorragias o pequeños focos de necrosis de color amarillento (Baruta *et al.*, 2011; Chamizo, 2005).

Figura 4. Inflamación de Ganglios regionales



Fuente: Chamizo, 2005.

**1.1.7 Diagnóstico.** En los estudios de infección con VLB se han empleado numerosos métodos diagnósticos tales como: seroneutralización (SN), radioinmunoensayo (RIA), inmunodifusión (ID), Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Western Blot (WB) y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (Baruta *et al.*, 2011).

La infección por VLB estimula una fuerte reacción inmune humoral en contra de las principales proteínas virales gp51 y p24 que constituyen la base para la detección mediante pruebas serológicas (Benavides y Trujillo, 2012). Las pruebas serológicas más utilizadas son la inmunodifusión en agar (IDGA) que es la prueba de referencia oficial definida por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y ELISA en suero y leche. Estas pruebas se han desarrollado para la detección de anticuerpos contra gp51 principalmente (Benavides y Laverde, 2012). Los ELISA son normalmente más sensibles que las AGID (OIE, 2008).

**1.1.8 Importancia económica.** Según la Federación Nacional de Ganaderos (2011) citada por Cadavid (2012), en Colombia la Leucosis viral bovina es una de las enfermedades que más afecta la ganadería y no está sujeta a control oficial. Causa hasta el 30% de infertilidad,

abortos, momificaciones, bajos porcentajes de preñez, natalidad y mortalidad neonatal. Junto con otras enfermedades la Leucosis ocasiona pérdidas económicas superiores a los \$518.000 millones de pesos anuales.

Se calcula que en el país mueren 257.687 crías al año por diferentes causas entre ellas la Leucosis, lo que equivale a perdidas \$ 77.306 millones de pesos. Haciendo una estimación de que las crías hembras hubiesen tenido desarrollo normal con al menos 4 lactancias de 9 litros/vaca/día x 305 días x \$770 litro, tendríamos perdidas por hembra de \$8.454.600 dejados de percibir por venta de leche. De igual manera en ganado adulto se tasa un valor comercial por hembra en etapa productiva de \$ 1.200.000 pesos de pérdida por vaca que muere y 2.113.650 pesos que se dejan de percibir por lactancia no realizada (Fedegán, 2011, citado por Cadavid, 2012).

## 1.2 MARCO HISTÓRICO

Las primeras descripciones de la LBV datan de 1871 en Alemania, realizadas por Leisering. Se cree que los primeros casos aparecieron en la zona de Memel (Lituania) y luego se desplazaron hacia el oeste del continente. En los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial se incrementaron los casos de enfermedad con tumores en Alemania y otros países del este de Europa, lo que originó la profundización de las investigaciones en esta zona. A su vez, vacas infectadas fueron exportadas desde las costas del Mar Báltico a EEUU y así llegó la enfermedad a América, expandiéndose por EEUU y Canadá, principalmente en el ganado lechero. Los demás países de América probablemente la han adquirido a través de importaciones para mejorar los rebaños de los mismos (Baruta *et al.*, 2011).

El término Leucosis se introduciría por primera vez hacia 1916 cuando Dobberstein realizó una descripción detallada de la enfermedad y en 1954 se comienza a utilizar la cantidad circulante de linfocitos como método diagnóstico de la patología (Villegas, 2015).

En el año de 1969 se identificó el agente y desde entonces se estableció el origen viral de la enfermedad (Ferrer, Avil y Stock, 1972). El primer reporte para Colombia se realizó en 1957 y desde entonces el número de casos ha ido en aumento (Alfonso, Almansa y Barrera, 1998).

En 1978, se reportó un caso de la forma juvenil de la Leucosis esporádica en un animal de 21 meses proveniente del municipio de Facatativá, departamento de Cundinamarca. En el año siguiente se reportó un caso de la forma adulta de linfosarcoma (Benavides *et al.*, 2013; Cadavid, 2012).

Los estudios sobre la presencia del VLB en Colombia son variables pues dependen de la región de muestreo de los animales y de la técnica serológica utilizada. En el nororiente del

país el porcentaje de presencia varía entre el 3.9% y el 14.64% utilizando la técnica de inmunodifusión en gel de agar (IGDA). En el departamento de Córdoba se encontró 21.5% de positivos utilizando la técnica de ELISA. En la Sabana de Bogotá principal zona lechera se reportó 45.28% de presencia de la enfermedad (Hernández, Muñoz y Álvarez, 2011).

En el Departamento del Cauca se reporta una prevalencia del 59% de la enfermedad, a partir de una recopilación de todos los datos de LBE de todo el país, los laboratorios del ICA y otros de referencia reportan una prevalencia del 25% en un total de 20.910 muestras procesadas en todo el país (Cadavid, 2012). En el departamento del Cauca el único estudio de campo realizado a la fecha, reportan una prevalencia del 25% y 11% para los municipios de Popayán y Puracé, respectivamente (Pastas y Salamanca, 2017).



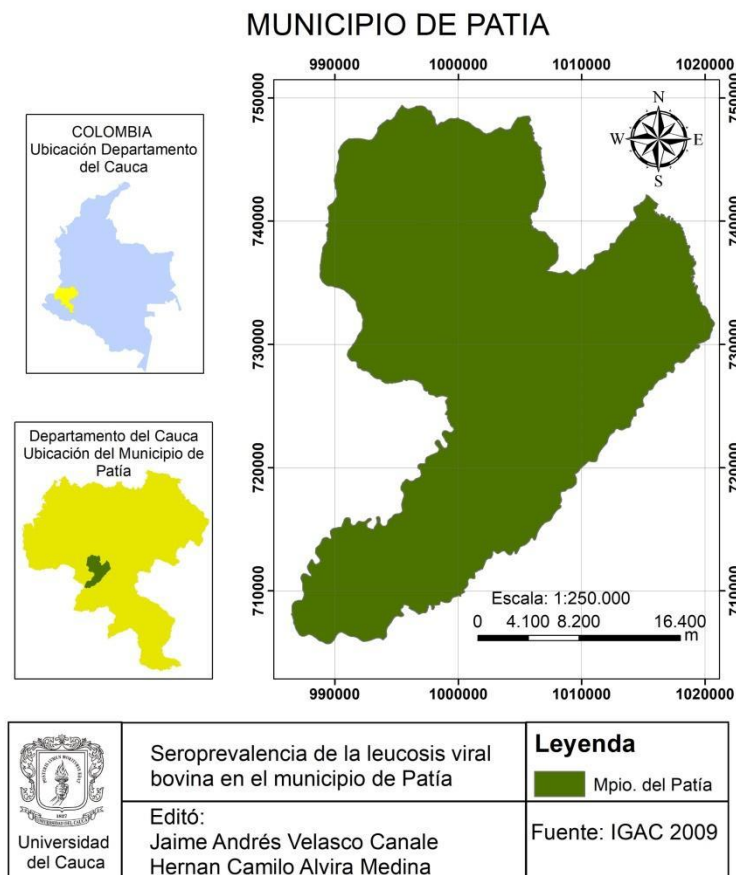
## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo se realizó en los municipios de Patía y Mercaderes, ubicados al Sur del Departamento del Cauca. El Patía está localizado a los 2°06'51 de latitud norte y 76°58'59 de longitud oeste y a una altitud de 1.167msnm y con temperatura media de 22°C. Extensión territorial de 641.009 km<sup>2</sup> (Cosme, 2016). Mercaderes a los 1°47'43 de latitud norte 77°09'55 de longitud oeste, a una altitud de 1.167 msnm y con temperatura media 22°C, extensión territorial de 641,09 km (Cosme, 2016).

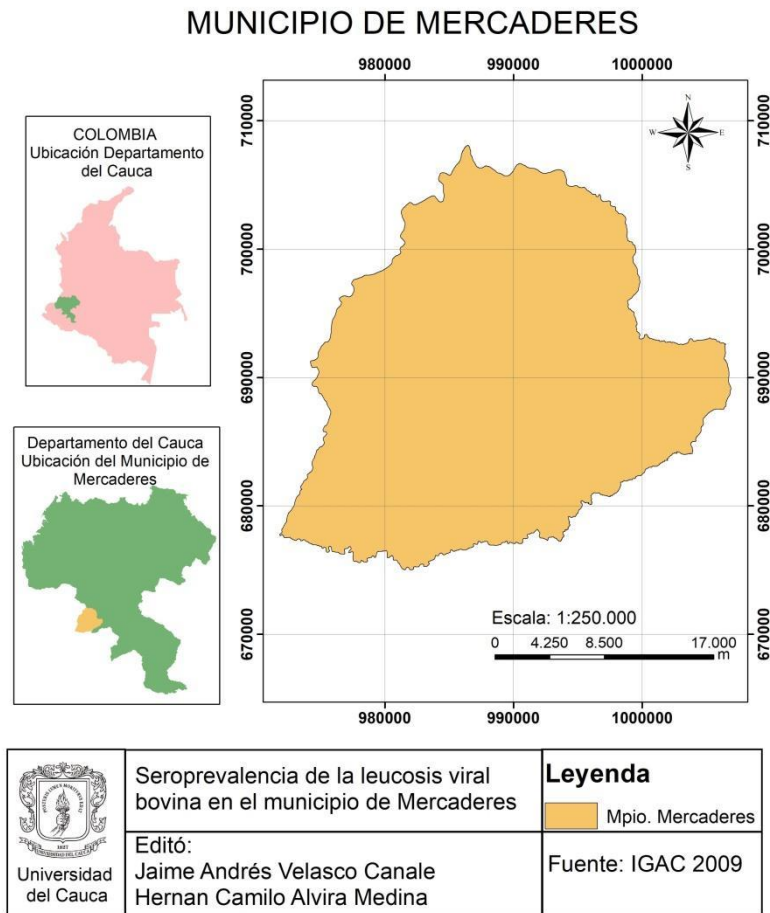
**2.1.1 Sitio de estudio.** El estudio fue llevado a cabo en 20 veredas del municipio de Patía (figura 5) y 12 veredas del municipio de Mercaderes (figura 5), seleccionadas aleatoriamente a partir de censo ganadero del Departamento del Cauca – 2016, proporcionado por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Figura 5. Municipio de Patía



Fuente: Modificado de IGAC, 2009.

Figura 6. Municipio de Mercaderes



Fuente: Modificado IGAC, 2009.

## 2.2 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de prevalencia de tipo descriptivo de corte transversal, con el fin de determinar la presencia o no de la enfermedad y la relación con los posibles variables de riesgo.

**2.2.1 Recolección de la información.** Los resultados de la presencia o no de la enfermedad fueron consignados en los respectivos formatos de registro del laboratorio, y para la información cualitativa se aplicó una encuesta semiestructurada diseñada por la Empresa de Medicamentos Veterinarios de Colombia, VECOL S.A., en el marco general del proyecto, la cual fue aplicada a las personas encargadas del predio.

**2.2.2 Tamaño de muestra.** A partir del censo ganadero para el Departamento del Cauca del año 2016 suministrado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se determinó la



muestra mediante el programa WinEpi 2.0, utilizando la metodología para estimar la prevalencia global de punto de una enfermedad en poblaciones grandes descrita por Thrusfield (2005).

$$n = \frac{p*(100-p)*Z^2}{EE^2} \quad \text{ó,} \quad n = \frac{p*q*Z^2}{EE^2} \quad (\text{Ec. 1})$$

Se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: nivel de confianza 95%; tamaño de población 48.837, prevalencia esperada del 50%; error aceptado del 3%; obteniéndose un tamaño de muestra de 1100 animales, fracción de muestreo del 3.26%, tamaño de muestra ajustado 1058 animales y una fracción de muestreo ajustada de 3.03%

## 2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Mediante el software estadístico Epi info 7.2.2.16 y los datos recolectados, se categorizaron las posibles variables relacionadas con la enfermedad donde se analizaron las frecuencias y tablas estadísticas de las variables evaluadas. Para calcular las asociaciones entre las variables de riesgo y su relación con la presentación de VLB y sus síntomas específicos se utilizó la proporción de probabilidades (OR) que fue interpretada de manera similar a la razón de prevalencia (RP), considerando:

Cuadro 1. Valor y significado de la razón de prevalencia en VLB

OR	Significado
OR<1	El factor al que la muestra está expuesta, es un factor de protección, siempre y cuando el intervalo de confianza superior sea menor de 1.
OR=1	No significativo (NS), no existe asociación entre la enfermedad y la exposición al factor.
OR>1	El factor al que la muestra está expuesta es una variable de riesgo, siempre y cuando el intervalo de confianza inferior sea mayor de 1.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba estadística se aplicó el test exacto de Fisher, donde todo valor de  $p < 0,05$  es considerado estadísticamente significativo. Así mismo se utilizó la diferencia de riesgo (RD) para valorar la importancia de los factores de riesgo como contribuyentes a la presencia del VLB.

**2.3.1 Toma de muestras sanguíneas.** El muestreo se realizó en un periodo comprendido entre los meses de agosto de 2017 y marzo de 2018. La toma de las muestras se realizó mediante punción con agujas hipodérmicas calibre 21G x 1 ½, en vena yugular y/o en la vena coccígea. Las muestras de sangre fueron recolectadas en tubos Vacutainer con anticoagulante, previamente rotulados (figura 7) y colocadas en cavas de icopor con pilas de gel refrigerantes para su transporte hasta el laboratorio de microbiología y parasitología de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca, donde fueron refrigeradas a 4°C hasta su procesamiento.

Figura 7. Tubos vacutainer con anticoagulante debidamente rotulados



## 2.4 DIAGNÓSTICO

Como prueba de diagnóstico se utilizó Elisa de bloqueo, inmunoensayo enzimático de competición que detecta anticuerpos monoclonales específicos de la gp51 del virus de la LEB en el suero sanguíneo. La prueba presenta una sensibilidad del 97% y especificidad del 98% (INGENASA).

### 2.4.1 Materiales y reactivos.

Agua desionizada  
Micropipetas de 5 a 200 $\mu$ l  
Puntas de micropipetas de un solo uso  
Dispositivos para el lavado de placas  
Probetas de 50 a 250 ml  
Lector de Elisa filtro de 450nm (Figura 8.)

Figura 8. Reactivos



Cuadro 2. Composición del kit

Reactivo	Unidades
Placas de microtitulación de 96 pocillos	2
Viales de suero control positivo	1
Viales de suero control negativo	1
Viales de conjugado (100x concentrado)	1
Frascos de solución de lavado concentrada 25x	1
Frascos de diluyente (DE04-01) a la dilución de uso	1
Frascos de sustrato (TMB) a la dilución de uso	1
Frascos de solución de frenado	1

Solución de lavado: se diluyó una parte de solución de lavado 25x concentrada con agua destilada (40ml de concentrado 25x más 960ml).

Los sueros controles se trataron como las muestras y a cada pocillo se adicionaron 50 µl.

Preparación de conjugado: se realizó inmediatamente antes de utilizarlo; se diluyó 110ul de conjugado en 11 ml de diluyente y se mezcló hasta homogeneizar.

### Procedimiento:

1. Todos los componentes del Kit se equilibraron a temperatura ambiente, 40 ml de solución de lavado concentrada 25X fue diluida en 960 ml de agua destilada. El conjugado se preparó inmediatamente antes de utilizarlo (110 µl en 11 ml de diluyente) y se mezcló hasta homogeneizar.

2. 50 µl de diluyente fueron colocados en cada uno de los pocillos de la placa y mezclados con 50 µl de los controles positivo y negativo. A cada uno de los pocillos con los controles se adicionaron 50 µl de la muestra a evaluar, se agitó suavemente y se incubó durante 1 hora a una temperatura de 37°C.

3. Una vez incubado, se procedió a desechar el contenido de cada placa evitando siempre el intercambio de fluidos entre los pocillos. Seguidamente 300 µl de solución de lavado fue colocada en cada pocillo, se agitó suavemente y se vació el contenido (esto se hizo por 3 veces) en el último lavado se sacudió la placa sobre un papel de filtro absorbente de manera que quedara lo más seca posible.

4. Se añadieron 100 µl del conjugado previamente preparado a cada uno de los pocillos de la placa y se dejó incubando por 30 minutos a una temperatura de 37°C.

5. Se realizó el mismo procedimiento de lavado, esta vez por cuatro veces.

6. Se añadieron 100 µl de sustrato a cada pocillo y se incubó por 10 minutos a temperatura ambiente (20°C – 25°C).

7. Luego de eso se añadieron 100  $\mu$ l de solución de frenado con el objetivo de detener la reacción.

8. Finalmente se realizó la lectura a 450 nm, 5 minutos después de haber adicionado la solución de frenado.

Figura 9. Lector de Elisa



### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prevalencia de animales positivos al VLB en el Municipio de Patía fue del 16.32% (n=118) y para el Municipio de Mercaderes del 15.52% (n=52). La prevalencia general para los dos municipios fue del 16.07% (n=170) (Figura 8).

Figura 8. Prevalencia de la Leucosis Viral Bovina en los municipios de Patía y Mercaderes

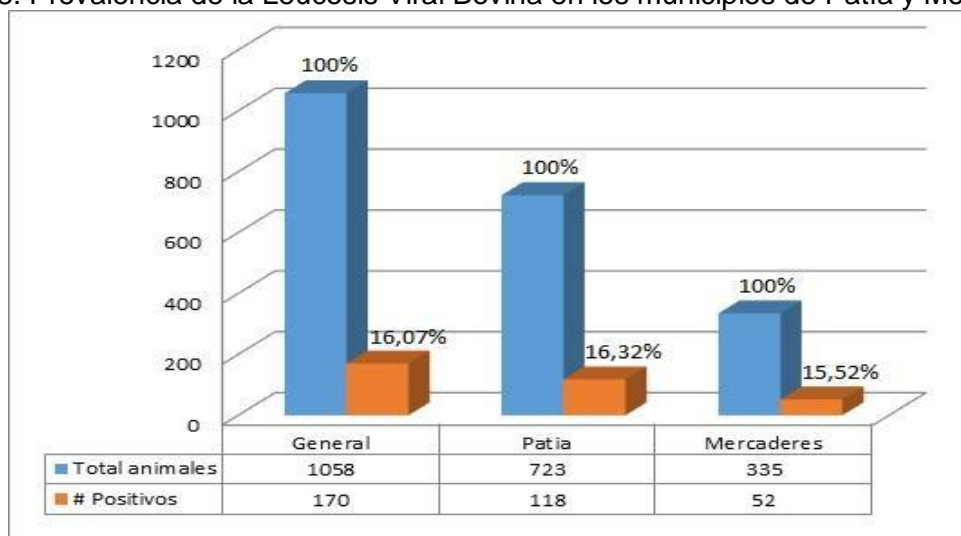
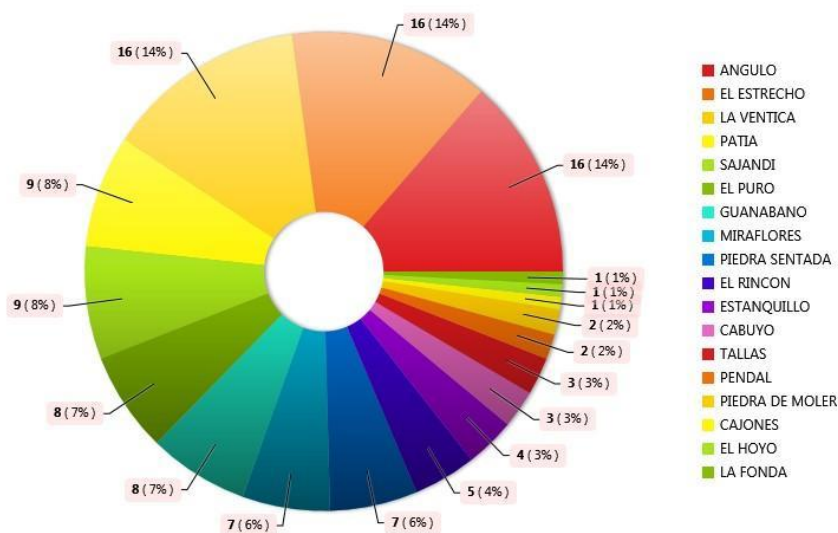
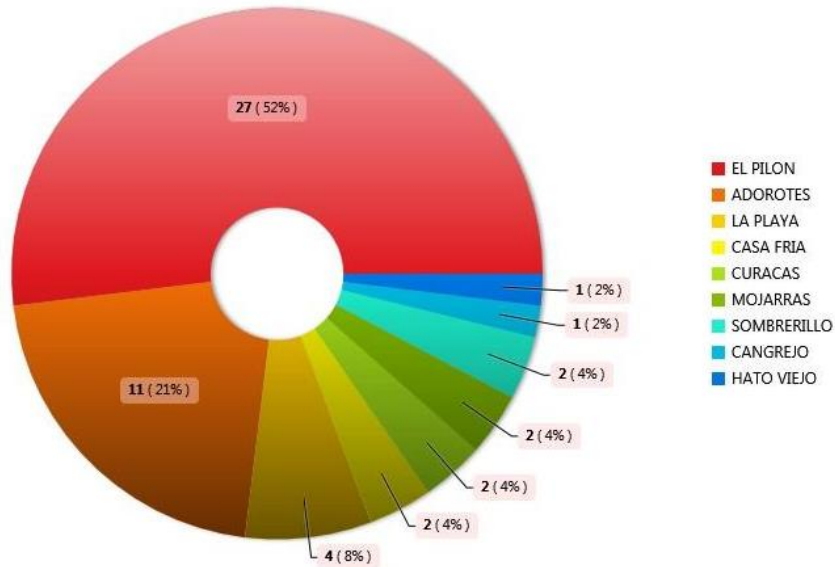


Figura 9. Prevalencia de VLB en las veredas del municipio de Patía



En el municipio de Patía, el 90% de las veredas muestreadas (18/20) presentaron casos positivos a la presencia de anticuerpos contra VLB.

Figura 10. Prevalencia del VLB en las veredas del municipio de Mercaderes

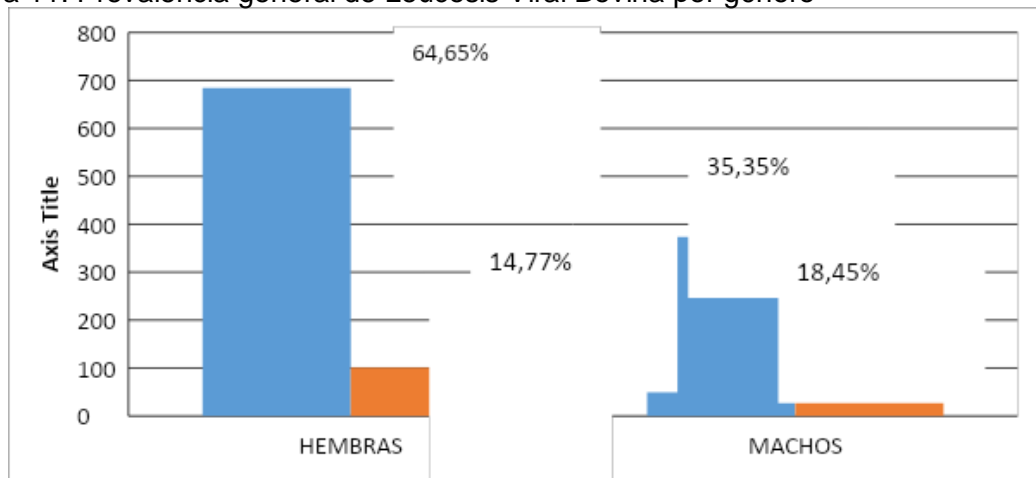


En el Municipio de Mercaderes, el 75% de veredas muestreadas (9/12) presentaron casos positivos a la presencia de anticuerpos contra VLB.

### 3.1 VARIABLES DEMOGRÁFICAS

**3.1.1 Género.** De 1058 animales muestreados en los dos municipios, el 64.65% (n= 684) fueron hembras y el 35,35% (n=373) machos. Del total de hembras muestreadas el 14.77% (n=101) resultaron positivas a anticuerpos del VLB; y de los machos el 18.45% (n=69). (Figura 11).

Figura 11. Prevalencia general de Leucosis Viral Bovina por género



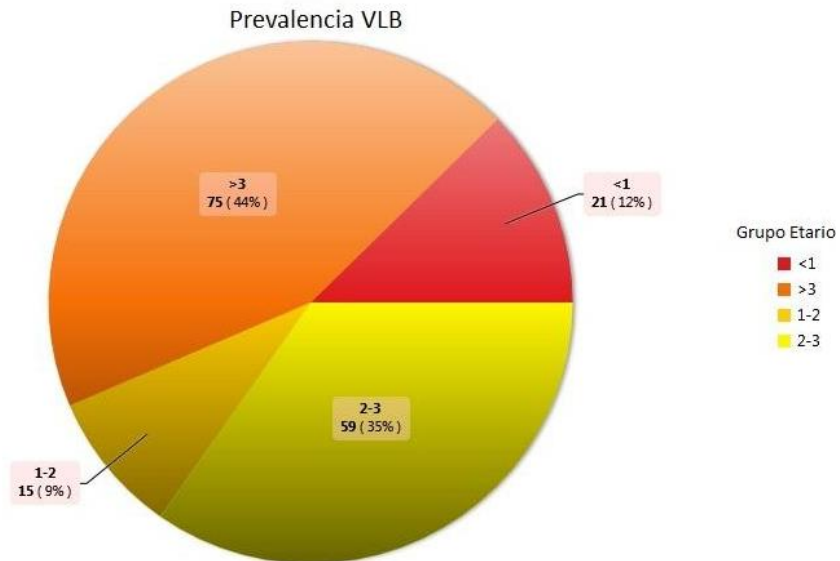
En el Municipio de Patía, 14.09% (n=63) de las hembras y el 19.93% (n=55) de los machos resultaron positivos a la presencia de anticuerpos del VLB. En el municipio de Mercaderes, 16.06% (n=38) de las hembras y el 14.29% (n=14) de los machos fueron positivos. Al realizar el análisis estadístico, en el municipio de Patía, se encontró asociación significativa entre la variable género y enfermedad (p: 0,025); IC 95% (1,01 – 2,25), indicando que un animal hembra tiene más posibilidades de contraer LVB. No se encontró asociación estadística en el municipio de Mercaderes (p: 0,41) (OR: 0,87; IC 95% (0,44 – 1,69). (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de las variables género y LVB en el ganado bovino muestreado en los Municipios de Patía y Mercaderes, Cauca, 2018

Variables		Frecuencia		Número positivos	(%) positivos	Fisher	OR / Intervalo
		Numero	%				
Patía	Hembras	447	61,83	63	14,09	0,025	1,51
	Machos	276	38,17	55	19,93		(1,01 - 2,25)
Mercaderes	Hembras	237	70,75	38	16,03	0,41	0,87
	Machos	98	29,25	14	14,29		(0,44 – 1,69)

**3.1.2 Edad.** En los dos municipios, los animales en rangos de edad > a 3 años y entre 2 a 3 años, fueron los mayormente afectados, con una prevalencia del 44% y 35% respectivamente. Los animales en rangos de edad entre 1 a 2 años, fueron los menos afectados con un 9% de prevalencia.

Figura 12. Prevalencia VLB según el grupo etario en los dos municipios



Al analizar los animales de los municipios por separado; En el Patía un 42% (n=49) fueron mayores a 3 años, y el 43% (51 casos) estuvieron en edades entre 2–3. En el Municipio de Mercaderes el 50% (n=26) fueron mayores a 3 años y el 15% (n=8) estuvieron en edades



entre 2-3 años. En general se encontró relación estadística significativa entre la edad y la presentación de la enfermedad (P: 0.000). No se encontró diferencia estadística entre el grupo etario >3 años y el grupo entre 2-3 años.

Cuadro 3. Análisis de las variables grupo etario y LVB en el ganado bovino muestreado en los Municipios de Patía y Mercaderes, Cauca, 2018

Edad años * LVB				
Grupo Etario	Negativo	Positivo	Total	Fisher
<1	162	21	183	1.0
	88,52%	11,48%	100,00%	
	18,24%	12,35%	17,30%	
>3	277	75	352	0.0000
	78,69%	21,31%	100,00%	
	31,19%	44,12%	33,27%	
1--2	235	15	250	1.0
	94,00%	6,00%	100,00%	
	26,46%	8,82%	23,63%	
2--3	214	59	273	0.0008
	78,39%	21,61%	100,00%	
	24,10%	34,71%	25,80%	
Total	888	170	1058	0.0000
	83,93%	16,07%	100,00%	
	100,00%	100,00%	100,00%	

### 3.2 VARIABLES DE MANEJO

**3.2.1 Manejo en corral.** Del total de animales manejados en corral (n=1003), el 16,65% resultaron positivos (n= 167), y de los no manejados en corral el 5,45% (n=5). Se encontró relación estadísticamente significativa entre los animales manejados en corral y la presentación de la enfermedad LVB (p: 0,014, OR: 3,46; IC 95% (1,06 – 11,21)) (Cuadro 4).

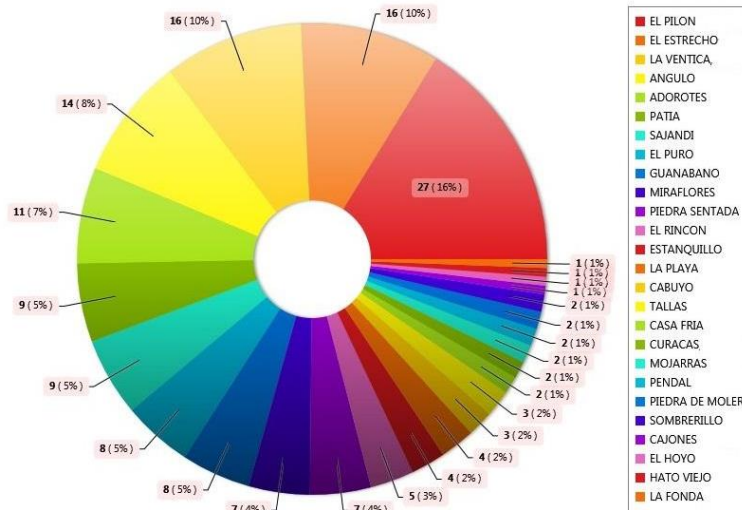
Cuadro 4. Análisis de las variables manejo en corral y prevalencia de VLB en los Municipios de Patía y Mercaderes

Variable	Número animales	Frecuencia			Positivos		Fisher	OR
		Si / No	Núm.	%	Núm.	%		
Manejo en corral	1058	Si	1003	94,8	167	16,65	0,014	3,46
		No	55	5,2	5	5,45		

De 32 veredas evaluadas en los dos municipios, el 81,25% (n=26) realizaban manejo de animales en corral, resultando todas ellas positivas al VLB y solo el 6,25% (n=2) que no realizaban manejo en corral fueron positivas. El 12,5% (n=4) fueron negativas, independientemente del manejo.



Figura 15. Veredas positivas al VLB con manejo de animales en corral en los dos municipios



**3.2.2 Movilización de animales.** De un total de 1058 animales muestreados el 19,94% (n=211) no pertenecían a los dueños de los predios, de los cuales el 20,38% (n=43) resultaron positivos. Se encontró que la tenencia del ganado por otros propietarios se constituye en un factor de riesgo para la enfermedad, aunque no con mucha fuerza estadística (OR: 1,45; IC 95% (0,98 – 2,13); (p: 0,038) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de la variable ganado de otros propietarios y su relación con el VLB en los Municipios de Patía y Mercaderes

Variable	Número animales	Frecuencia			Positivos		Fisher
		Sí / No	Núm.	%	Núm.	%	
Ganado	1058	Si	211	19,94	43	20,38	0,038
Otros P.		No	847	80,06	127	14,99	

De las 32 veredas que resultaron positivas al VLB, el 28,12% (n=9) manifestaron entrada de ganado de otros predios; y un 75% (n=24) tienen ganado de otros propietarios y resultaron positivas a la enfermedad. Una vereda (3,12%) es negativa a la enfermedad y no mantienen animales de otros propietarios.

Respecto la adquisición de animales nuevos, de los 1058 animales ninguno fue adquirido cerciorándose de que estuviera vacunado y libre de enfermedades. Existe una relación estadísticamente significativa entre la adquisición de animales sin verificación de las condiciones de sanidad, de su procedencia y la presentación de la enfermedad. (p: 0,0000)

**3.2.3 Vacunación.** De 1058 bovinos muestreados en los dos municipios, el 5,20% (n=55) fueron vacunados por el mayordomo del predio; 5,29% (n=56) por un profesional, el 7,28% (n=77) por el propietario y un 90,17% (n=954) por un técnico, resultando positivos el 4,12%

(n=7); 3,53% (n=6); 4,71% (n=8) y el 95,88% (n= 954), respectivamente. Se encontró una relación estadísticamente significativa (p: 0,0025) y factor de riesgo (OR: 2,85; IC 95% (1,3 – 6,26) entre la vacunación efectuada por el personal técnico y la presencia del VLB.

**3.2.4 Técnicas reproductivas.** De 439 hembras muestreadas mayores a dos años, el 3,87% (n=17) fueron inseminadas artificialmente, resultando un 2,41% (n=2) positivas para VLB. Esta variable mostró ser un factor de protección contra la enfermedad, pero con poca fuerza estadística (OR: 0,56; IC 95% (0,12 – 2,50); (p: 0,3458). Por otra parte, de 422 hembras con monta natural el 19,2% (n=81) fueron positivas. Se encontró relación estadísticamente significativa entre la variable monta natural y la presencia de la enfermedad (P=0,000).

**3.2.5 Variables clínicas.** De las variables clínicas encuestadas relacionadas con la enfermedad como abortos (p: 0,132), retención placentaria (p: 0,497) y agalactia (p: 0,068), ninguna fue estadísticamente significativa. La variable “Vacas no preñadas” resultó estadísticamente significativa (P: 0,00038).

**3.2.6 Abastecimiento de agua.** Del total de animales, el 52,65% (n=557) reciben agua de acueducto, el resto de quebrada, río y aljibe. El suministro de agua de acueducto resultó estadísticamente significativo (p: 0,000013) como factor de protección contra la enfermedad (OR: 0,48; IC 95% (0,34 – 0,67). El agua de aljibe fue estadísticamente significativa (p: 0,000047) como factor de riesgo (OR: 1,98; IC 95% (1,42 – 2,77). No se encontró ningún tipo de asociación con el resto de fuentes.

**3.2.7 Georreferenciación.** De 20 veredas evaluadas en el municipio de Patía, el 90% (n=18) de ellas resultaron positivas a la enfermedad. En el municipio de Mercaderes, el 75% (=9). Como se observa en la figura 13, la enfermedad se encuentra distribuida ampliamente en los dos municipios estudiados.

### 3.3 DISCUSIÓN

La prevalencia del VLB encontrada tanto en el municipio de Patía como el de Mercaderes, se encuentran por debajo de la encontrada para el municipio de Popayán (25%) y por encima de la de Puracé (11%), reportadas por Pastas & Salamanca (2017) a partir de un estudio de prevalencia en ganado bovino de doble propósito, utilizando el mismo tipo de estudio y técnica de diagnóstico al nuestro. Por otra parte, los valores prevalentes en los dos municipios, fueron inferiores a los encontrados para el departamento del Cauca (59%) a partir de la recolección de muestras procesadas en laboratorios del ICA mediante pruebas serológicas (PCR y Elisa de bloqueo) entre los años 2005-2009 (Fedegan, 2011).

Comparando la prevalencia general y la de cada municipio con las reportadas por diferentes autores a nivel Nacional (Romero *et al.* 1999; Parra *et al.*, 1982; Fedegan, 2011; Cadavid,

2012 y Ortiz *et al.*, 2016) en ganado lechero y doble propósito utilizando como pruebas diagnósticas PCR y ELISA, estas fueron similares a las encontradas en la región Caribe (14,4%) y Piedemonte Llanero (15.3 %), y estuvieron por debajo de la región Andina (25,9%) y Sabana de Bogotá (36,4%).

Figura 13. Georreferenciación



Fuente: Modificado de Google Earth, 2018.

En relación a los reportes internacionales, los porcentajes de prevalencia en los municipios fueron menores a los de Nueva Zelanda (36%), Israel (25%), Australia (30%), Chile (35,9%), Costa Rica (18,4%), Estados Unidos de América (23%) y Tanzania (36%) (Galdino de lima, 1999).

En general, la prevalencia encontrada en los municipios de Patía y Mercaderes no difiere marcadamente con las reportadas por estudios similares en el municipio de Popayán y Puracé, probablemente por la similitud de prácticas y manejo general de los animales en los predios del departamento. Las diferencias encontradas a nivel regional, Nacional e Internacional, posiblemente están dadas por el modo y sistema de producción lo cual determina el manejo general del hato, grupo racial, y sobre todo por el tipo de estudio y técnica de diagnóstico utilizada las cuales pueden variar en su sensibilidad y especificidad (Hernández, Muñoz y Álvarez, 2016). Según Galdino de Lima, (1999), citado por Cadavid (2012), se encuentran amplia variabilidad en las tasas de prevalencia entre países y continentes, especialmente con países donde la enfermedad es enzoótica.

En relación a las variables demográficas, en nuestro estudio las hembras fueron las más afectadas. Estos resultados coinciden con los reportados por otros autores, los cuales

indican que el alto índice de hembras positivas se debe a la manipulación relacionada con actividades reproductivas como la palpación rectal, inseminación artificial, monta natural y factores de manejo como el ordeño (Betancur y Rodas, 2008; Chamizo, 2005), variables relacionadas significativamente con la enfermedad en nuestro estudio. En cuanto a la edad, se encontró que el grupo etario con mayor positividad al VLB es el de los animales >3 años, seguido del grupo de 2 a 3 años. Estos valores coinciden con los presentados por otros autores, quienes encontraron que la enfermedad manifiesta un curso clínico lento con un periodo de incubación que puede variar entre uno y cinco años, presentando mayor seropositividad los animales mayores de 4 años seguido por el grupo etario de 2 a 4 años y en menor porcentaje los animales con edades inferiores a los dos años (Gatti, 2007; Hernández, Muñoz y Álvarez, 2016). De igual manera, Gonzales *et al.*, (2001) indica que la prevalencia aumenta entre los 2 y 3 años, especialmente en bovinos de leche más que los de carne.

**3.3.1 Variables de Manejo.** Con respecto a las variables de manejo, el uso de corral resultó un factor de riesgo importante para la presencia de la enfermedad en los predios de los dos municipios, hallazgo que se podría explicar por el contacto de los animales positivos y susceptibles durante la realización de diferentes prácticas de manejo. Este evento coincide con lo reportado por Johnson y Kaneene (1992) citados por Cadavid (2012) y Betancourt y Rodas (2008), quienes consideran que el incremento del contacto directo entre animales infectados y susceptibles (transmisión horizontal) aumenta el riesgo de adquirir la infección y la transmisión natural del virus.

Por otra parte, la movilización de animales fue relevante en la presencia de la enfermedad en los dos municipios, incrementando el riesgo de la propagación en la región. Lo anterior se corrobora con los resultados expuestos por Bonifaz y Ulcuango (2015); Gonzales *et al.* (2001); Felmer *et al.* (2009) quienes encontraron en diferentes estudios que la alta diseminación viral estuvo determinada especialmente por la movilización de ganado de diferentes regiones del país sin garantías sanitarias.

Otra variable de manejo fue la monta natural como principal técnica reproductiva, que en este estudio estuvo estrechamente relacionada con la presencia del virus en las veredas de de Patía y Mercaderes. Según Dus Santos *et al.* (2007), el semen que contiene leucocitos infectados puede transmitir el virus, generalmente resultante de traumas, inflamación del tracto urogenital o recolección inadecuada. De la misma manera según Thurmond y BurrIDGE (1982), citados por Braga (1998) los toros infectados y especialmente con infección crónica presentan el mayor riesgo de transmisión de la enfermedad durante el servicio natural debido a los linfocitos infectados presentes en el líquido seminal.

Por el contrario, la inseminación artificial, aunque con poca fuerza estadística resultó variable de protección, quizá por la garantía sanitaria brindada por el semen utilizado por los diferentes proveedores y por el manejo técnico profesional. Según Casas (2014), la inseminación artificial, no representa un factor de riesgo para la presentación de la enfermedad cuando hay un control de calidad microbiológico calificado y se aplican en la manipulación medidas de bioseguridad y técnicas eficientes con personal calificado.

Al relacionar los datos de los problemas reproductivos registrados en las encuestas con la enfermedad, se observó que las hembras que no cargan o repiten celo tienen un mayor riesgo de presentar LVB. Los anteriores datos se correlacionan con los reportados por Fedegán (2011) quienes encontraron que la LVB causa hasta el 30% de infertilidad, bajos porcentajes de preñez, tasas de natalidad promedio de tan solo el 53% y elevada mortalidad neonatal.

La calidad del agua suministrada es otra de las variables relacionada significativamente con la presencia de la enfermedad. En el presente estudio se encontró que el agua proveniente de acueducto es un factor de protección, que podría estar determinado por el tratamiento químico de desinfección a la que es sometida. Según Orloff *et al.* (1993) citado por Bermúdez., (2017) el tratamiento de desinfección tiene un efecto antagónico sobre el virus presente en los linfocitos provenientes de secreciones nasales y saliva. Por el contrario, el suministro de agua de aljibe estuvo estrechamente relacionado con la enfermedad, probablemente debido a que estas aguas no cuentan con ningún tipo de tratamiento de desinfección.

Por otra parte, el suministro de agua en la mayoría de los predios evaluados se hace en bebederos comunes lo cual podría facilitar la diseminación de la enfermedad. Según Algorta, Álvarez y De Brun (2014), el agua o alimento contaminado con linfocitos de secreciones nasales o saliva de animales infectados con el virus es una importante forma de transmisión horizontal de la enfermedad.

La presentación y propagación de la enfermedad también está relacionada con el personal técnico que aplica las vacunas, Según Hopkins y DiGiacomo (1997) citados por Gutiérrez (2010), Ochoa (1998) y Bermúdez (2017), la forma más común de transmisión es la iatrogénica, que ocurre cuando los animales son manipulados en procedimientos donde se transmiten pequeñas cantidades de sangre entera, como inyecciones, el repetido uso de instrumentos veterinarios sin una desinfección entre animales y ciertas prácticas veterinarias con infecciones profilácticas como vacunas.

#### **4. CONCLUSIONES**

La seroprevalencia de la Leucosis Viral Bovina para los dos municipios en promedio fue del 16,07% en animales y 84.4% en las veredas.

La prevalencia de la enfermedad para el municipio de Patía fue del 16,32% y Mercaderes del 15,52%.

La seropositividad hallada en los municipios de Patía y Mercaderes está dentro del rango reportado para Colombia.

Las variables que se relacionan significativamente con la enfermedad son: Edad, sexo, manejo en corral, movilización de animales, técnicas reproductivas, suministro de agua y vacunación.

La enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en los predios de los dos municipios.

## **5. RECOMENDACIONES**

Implementar un plan preventivo y profiláctico acorde al status epidemiológico de la enfermedad en los dos municipios.

Realizar programas periódicos de capacitación a productores, personas encargadas del manejo de los animales, técnicos y profesionales del área, relacionados con la prevención y control de la enfermedad.

Socializar los resultados epidemiológicos de la enfermedad en la región, a instituciones públicas, privadas y agremiaciones de productores.

Continuar con nuevas investigaciones relacionadas con la enfermedad en otros municipios del departamento, que permitan determinar el comportamiento de esta y sus variables asociadas.

## BIBLIOGRAFÍA

ALFONSO, R.; ALMANSA, J.E. y BARRERA, J. Prevalencia serológica y evaluación de los factores de riesgo de leucosis bovina enzoótica en la Sabana de Bogotá y los Valles de Ubaté y de Chiquinquirá, Colombia. En: Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz, 1998, vol. 17, no. 3, pág. 723-732.

ALGORTA T., A.; ÁLVAREZ A., J.P. y De BRUN M., M.L. Leucosis bovina enzoótica en un campo de cría de ganado lechero en el sur del Uruguay. Tesis de grado. Uruguay: 2014.

ÁLVAREZ, N. y ORIANI, D.S. Reacción en cadena de la polimerasa (RCP) como herramienta diagnóstica de leucosis enzoótica bovina. Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Veterinarias. Argentina: 2000.

AMILLS, M.; NORIMENE, J.; OLMSTEAD, CA. y LEWIN, HA. Cytokine mRNA expression in B- cells from bovine leukemia virus-infected cattle with persistent lymphocytosis. En: Cytokine, 2004, vol. 28, no. 1, pág. 25-28.

BARUTA, D.A.; ARDOINO, S.M.; BRANDAN, J.L.; SOSA, R.E.; MARIANI, E.L. y ALBRETCH, E.M. Leucosis bovina enzoótica. En: Ciencia Veterinaria, 2011, vol. 13, no. 1, pág. 9-16.

BENAVIDES BENAVIDES, B.; CEDEÑO QUEVEDO, D.A. y SERRANO DE LA CRUZ, M.F. Epidemiological study of bovine leukemia virus in dairy cows in six herds in the municipality of Pasto, Nariño. En: Revista Lasallista de Investigación, 2013, vol. 10, no. 1, pág. 18-26.

BENAVIDES, B y LAVERDE, L. Virus de leucosis bovina: un enemigo silencioso. En: Journal of Agriculture and Animal Sciences, 2012, vol. 1, no. 1.

BERMÚDEZ F., L.A. Leucosis Viral Bovina: prevalencia e impacto económico en Colombia: Revisión Bibliográfica. Seminario de Profundización en Reproducción Bovina. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ibagué: 2017.

BETANCUR H.C. y RODAS G., J. Seroprevalencia del virus de la leucosis viral bovina en animales con trastornos reproductivos de Montería. En: Revista MVZ Córdoba, 2008, vol. 13, no. 1, pág. 1197-1204.

BONIFAZ, N. y ULCUANGO, F. Prevalencia de leucosis bovina en la comunidad Santo Domingo nº1, Cayambe-Ecuador. En: La Granja, Revista de Ciencias de la Vida, 2015, vol. 22, no. 2.



BRAGA, F.M. *et al.* Infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (BLV). En: *Ciência Rural*, 1998, vol. 28, no.1, pág.163-172.

CADAVID G., L.A. Impacto del virus de la leucosis bovina en la producción de leche. Tesis Maestría Producción Animal Tropical. Universidad Nacional de Colombia. Palmira: 2012.

CASAS OLASCOAGA, R. Asociación Nacional de Productores de Leche. Leucosis Bovina Enzoótica. 2014.

CHAMIZO PESTANA, E. Leucosis Bovina Enzoótica: Revisión. En: *Revista electrónica de veterinaria*. 2005, vol. 6, no. 7.

COSME, V. Base de datos georeferenciada, identificando el 100% de las áreas legales e ilegales de producción y transformación de arcillas en las Veredas de Marquillos, Sombrerillos y San Fernando, jurisdicción de Mercaderes – Cauca. 2016, pág 18.

COULSTON, J.; DANIEL, R.C. y LAVIN, M.F. Integration of bovine leukemia virus in all stages of enzootic bovine leucosis. En: *Arch. Virol.*, 1991, vol. 119, pág. 13-23.

DIGIACOMO, RF. The epidemiology and control of bovine leukemia virus infection. En: *Vet. Med.*, 1992, vol. 87, pág. 248-257.

DUS SANTOS, J.; TRONO, K.; LAGER, I. & WIGDOROVITZ, A. Development of a PCR to diagnose BLV genome in frozen semen samples. En: *Vet Micr.*, 2007, vol. 119, pág. 10-18.

EVERMANN J: Understanding BLV infection. How far we have come in a decade. En: *Vet Med.*, 1992, vol. 87, pág. 246.

FEDEGÁN FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS. 2011. Citado por: CADAVID G., L.A. Impacto del virus de la leucosis bovina en la producción de leche. Tesis Maestría Producción Animal Tropical. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 2012.

FELMER R, ZÚÑIGA J, LÓPEZ A, MIRANDA H. Prevalencia y distribución espacial de brucelosis, leucosis bovina, diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina a partir del análisis ELISA de estanques prediales en lecherías de la IX Región, Chile. En: *Arch Med Vet.*, 2009, vol. 4, no. 1, pág. 17-26.

FORTI, K.; RIZZO, G.; CAGIOLA, M.; FERRANTE, G.; MARINI, C.; FELIZIANI, F.; PEZZOTTI, G. y DE GIUSEPPE, A. Identification of a novel overlapping sequential E epitope

(E0) on the bovine leukaemia virus SU glycoprotein and analysis of immunological data. En: *Veterinary Microbiology*, 2014, vol. 172, pág. 157–167.

GATTI, M. Leucosis Bovina, enfermedad de gran importancia y limitante para la exportación de ganado en pie. Uruguay: 2007.

GALDINO DE LIMA, P. Prevalência da leucose enzoótica dos bovinos no estado do Pará. Tesis de Maestría. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Universidade Federal do Pará. Pará. Brasil. 1999.

GIUSEPPE, A.; FELIZIANI, F.; RUTILI, D. y MIA, G. Expression of the bovine leukemia virus envelope glycoprotein (gp51) by recombinant baculovirus and its use in an enzyme-linked Immunosorbent assay. En: *Clinical and diagnostic laboratory immunology*, 2004.

GILLET; N.; FLORINS; A.; BOXUS; M.; BURTEAU; C.; NIGRO; A.; VANDERMEERS; F.; BALON; H.; BOUZAR; A.B.; DEFOICHE; J.; BURNY; A.; REICHERT; M.; KETTMANN; R.; WILLEMS; L. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel antiretroviral therapies in human. En: *Retrovirology*, 2007.

GONZÁLEZ, E.T.; OLIVA, G.A.; VALERA, A. y BONZO, E. Leucosis enzoótica bovina; evaluación de técnicas de diagnóstico (ID, Elisa, WBV, PCR,) en bovinos inoculados experimentalmente. En: *Analecta Veterinaria*, 2001, vol. 21, no. 2, pág. 12-20.

HOPKINS y DIGIACOMO. Natural transmission of bovine leukemia virus in dairy and beef cattle. 1997.

HERNÁNDEZ, D; MUÑOZ, J. y ÁLVAREZ, L. Dinámica de la Leucosis Bovina en el ganado criollo Hartón del Valle en infección natural. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia: 2016.

JIMÉNEZ, C.; BONILLA, J.A.; DOLZ, G.; RODRÍGUEZ, L.R.; HERRERO, L.; BOLAÑOS, E.; CORTEZ, M.R. y MORENO, E. Bovine leukemia virus infection in Costa Rica. En: *Zentralbl Veterinarmed (B)*, 1995, vol. 42, pág. 385-390.

JOHNSON, R.; Kaneene, J.B. 1992. Bovine Leukaemia virus and Enzootic Bovine Leukosis. *Vet. Bulletin* 62:287-312

JULIARENA, M; GUTIERREZ, E . y CERIANI, C. Determination of proviral load in bovine leukemia virus–infected cattle with and without lymphocytosis. En: *Am J Vet Res.*; 2007, vol. 68, pág. 1220-1225.

KERKHOFS, P.; HEREMANS, H.; BURNY, A.; KETTMANN, R. y WILLEMS, L. In vitro and in vivo oncogenic potential of bovine leukemia virus G4 protein. 1998.

MALATESTINIC, A. Bilateral exophthalmos in a Holstein cow with lymphosarcoma. En: Can Vet J., 2003, vol. 44, no. 8, pág. 664-666.

MANET, G.; GUILBERT, X.; ROUX, A.; VUILLAUME, A. & PARODI, A.L. Natural mode of horizontal transmission of bovine leukemia virus (BLV): the potential role of tabanids (*Tabanus* spp.). En: Veterinary Immunology and Immunopathology, 1989, vol. 22, pág. 255-263.

MORATORIO, G. Aspectos genómicos y evolutivos del virus de la Leucosis Bovina. Montevideo: 2012.

LUCAS, M; ROBERTS, D. y WIBBERLEY, G. Ear tattooing as a method of spread of bovine leukosis virus infection. En: Br Vet J., 1985, vol. 141, pág. 647-649.

OCHOA-CRUZ, A.; URIBE, M. y GUTIÉRREZ, N. Estudio del potencial zoonótico del virus de la leucosis bovina y su presencia en casos de cáncer de seno. Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Javeriana. En: Revista de la Facultad de Ciencias, 2006, vol. 11, no. 2, pág. 31-40.

ORTÍZ ORTEGA, D.; TOBÓN, J.C.; GUTIÉRREZ, M.F.; CHAPARRO, Y. y SÁNCHEZ PRADA, A. Manual manejo de la leucosis enzoótica bovina (LEB). 2016.

OIE ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Manual de la OIE sobre animales terrestres. Leucosis Bovina Enzoótica [en línea]. En: Código sanitario para los animales terrestres. OIE: 2008 [citado enero, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/2010/es\\_chapitre\\_ebl.htm](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/2010/es_chapitre_ebl.htm)

ORLOFF; S.; WALLINGFORD; J. & MCDUGAL; J. Inactivation of human inmunodeficien virus tipe I in human milk: effects of intrinsic factors in human milk and of pasteurization. En: J. Hum. Lact., 1993.

PASTAS y SALAMANCA. Prevalencia del virus de Leucosis bovina (VLB) en los municipios de Popayán y Puracé – Cauca. Universidad del Cauca. Popayán: 2017.

REBHUN, W.C. Enfermedades del ganado vacuno. Editorial Acribia. Zaragoza, España: 1999.

SCHELL; M.; HECKERT H.P. y MULLER; K.E. Case report : lymphosarcoma in a cow. En: Dtsch Tierarztl Wochenschr, 2004, vol. 111, no. 1, pág. 38-41.

SCHWARTZ, I. & LEVY, D. Pathobiology of bovine leukemia virus. En: Vet Res., 1994, vol. 25, pág. 521-536.

THRUSFIELD, M. Veterinary epidemiology. 2a. Ed., Blackwell Science Edit. Oxford: 2005, pág. 117-198.

THURMOND y BURRIDGE. 1982. Citado por MACHADO BRAGA, F.; VAN DER LAAN, C.W.; SCHUCH, L.F. y COELHO HALFEN, D. Infección del virus Leucosis Enzoótica Bovina (BLV). En: Cienc., 1998, vol. 28, no. 1.

TOMA, B.; ELOIT, M. y SEVEY, M. Las enfermedades animales por retrovirus: leucosis bovina enzoótica, anemia infecciosa de los équidos, artritis/encefalitis caprina. En: Rev sci tech Off Int Epiz, 1990, vol. 4, pág. 983-1119.

TRONO, K. Leucosis bovina enzoótica. En: Ciencia Veterinaria, 2011, vol. 13, no. 1, pág. 9-16.

VILLEGAS, V. Leucosis bovina enzoótica. Trabajo de grado. Universidad de la Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá: 2015.

VEGA y BARRAGAN. Prevalencia de leucosis viral bovina en ganado holstein lechero en el municipio de Pacho Cundinamarca, Vereda El Hatillo mediante Elisa indirect. 2015.

WU, D.; MURAKAMI, K.; MOROOKA, A.; JIN, H.; INOSHIM, Y. & SENTSU, H. In vivo transcription of bovine leukemia virus and bovine immunodeficiency-like virus. En: Virus Res., 2003, vol. 97, no. 2, pág. 81-87.



**Cuadro 2. Bovinos de Patía y Mercaderes ICA 2016**

Municipio	Terneros<1año		1-2 años		2-3 años		> 3 años		Total
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
Mercaderes	1.086	1.258	1.106	1.875	1.797	3.280	4.102	562	15.066
Patía	2.303	2.303	2.920	4.435	4.381	7.461	8.027	1.928	33.771

**Cuadro 3. Número de fincas de Patía y Mercaderes ICA 2016**

Municipio	1-50 ha	51-100 ha	101-500 ha	> 501 ha	Total
Mercaderes	241	59	32	1	310
Patía	567		62	7	695

## ANEXO B. Encuesta para el productor



### PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERIA DE DOBLE PROPOSITO PATIA-CAUCA

Encuesta No. \_\_\_\_\_ Cód.Predio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Caso # \_\_\_\_\_

#### IDENTIFICACION

1. Nombre del predio \_\_\_\_\_
2. Nombre del propietario \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ SS \_\_\_\_\_
3. Municipio \_\_\_\_\_
4. Vereda \_\_\_\_\_
5. Coordenadas N \_\_\_\_\_ W \_\_\_\_\_ msnm \_\_\_\_\_
6. Tamaño del predio (extensión en fanegadas) \_\_\_\_\_
7. Tenencia de la propiedad \_\_\_\_\_
8. Cuenta con servicio de luz eléctrica \_\_\_\_\_
9. La finca cuenta con un corral para el manejo de los animales (Si \_\_\_)(No \_\_\_) Cual: Brete \_\_\_ Embudo \_\_\_ ESTABLO \_\_\_
10. Existe ganado de otros propietarios (Si \_\_\_) (No \_\_\_) Cuantos animales \_\_\_\_\_
11. Plan de vacunación de los animales.

VACUNA	VACUNA		TIPO DE VACUNA APLICADA (Nombre del Producto)	Fecha de ultima vacuna	Frecuencia vacunal
	SI	NO			
AFTOSA					
BRUCELOSIS					
CARBONES					
RABIA					
LEPTOSPIRA					
COMPLEJO REPRODUCTIVO					
BOTULISMO					
DVB					
IBR					

12. ¿Quién los vacuna? Profesional \_\_\_\_\_; Técnico \_\_\_\_\_; Mayordomo \_\_\_\_\_; Propietario \_\_\_\_\_  
como la conserva \_\_\_\_\_ tiene cadena de frío \_\_\_\_\_
13. ¿Utiliza una aguja desechable por animal? Si \_\_\_ No \_\_\_
14. Luego de aplicar la vacuna ha observado residuos del producto sobre el animal?  
Nunca \_\_\_ Algunas veces \_\_\_ siempre \_\_\_





15. ¿Después de vacunadas las terneras, permanecen con las vacas? Si \_\_\_ No \_\_\_
16. Alguna vez ha enviado muestras para conocer la situación de su ganadería. Si \_\_\_ No \_\_\_
17. Qué tipo de muestra? Serológica \_\_\_\_\_ Hematológico \_\_\_\_\_ parasitológico. Fecha \_\_\_\_\_ resultado \_\_\_\_\_
- 18.Cuál es el manejo reproductivo dentro de la finca:  
Monta natural \_\_\_\_\_ Inseminación artificial \_\_\_\_\_
19. De ser por Inseminación artificial, utiliza semen certificado \_\_\_\_\_ semen no certificado \_\_\_\_\_
20. Cuantas vacas por toro manejan en la finca: \_\_\_\_\_
21. Comparte reproductores con otras fincas. Si \_\_\_ No \_\_\_
22. Algunos de sus animales han presentado los siguientes signos o síntomas:

Vacas	Si	No	Cuantos en el último año.	
1. Abortos				
2. Retención placentaria				
3. Merma en la producción láctea				
4. Dificultad para quedar preñadas				
5. Partos distócicos				
6. Nacimiento de terneros débiles				
7. Evidencias de traumas y lesiones en las articulaciones				
8. Vulvovaginitis				
9. Diarreas				
10. Fiebre				
11. Secreciones en las mucosas (prepucio, oral, nasal, conjuntivas)				
12. Han presentado mastitis			Realiza CMT: S ___ N ___ Frecuencia:	C ___ S.C ___
13. Muerte fetal				
14. Conjuntivitis				
15. problemas respiratorios				







23. ¿Cuál es la forma de estos abortos?, Mommias \_\_\_\_\_ Normal \_\_\_\_\_ Descompuesto \_\_\_\_\_ Deforme \_\_\_\_\_

24. Época de aborto.

1er Trimestre (En-Mar) \_\_\_\_\_

2do Trimestre (Abr-Jun) \_\_\_\_\_

3er Trimestre (Jul-Sept) \_\_\_\_\_

4to Trimestre (Oct-Dic) \_\_\_\_\_

25. Periodo de gestación en el que ocurren los abortos

1 er tercio \_\_\_\_\_

2do tercio \_\_\_\_\_

3 er tercio \_\_\_\_\_

26. ¿Los abortos se han presentado en vacas \_\_\_\_\_ o Novillas \_\_\_\_\_?

27. ¿Cuál es el manejo que le da a las placentas y los fetos abortados?

\_\_\_\_\_ los enterra SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, Otras \_\_\_\_\_.

28. ¿Qué enfermedades se han presentado en su ganadería y de qué tipo?

29. La raza predominante es \_\_\_\_\_ cruce con ganado comercial \_\_\_\_\_

30. Inventario de animales presentes en el predio, por grupo etario

Hembras < 1 año	
Hembras entre 1 y 2 años	
Hembras entre 2 y 3 años	
Hembras > 3 años	
Machos < 1 año	
Machos entre 1 y 2 años	
Machos entre 2 y 3 años	
Machos > 3 años	
<b>TOTAL BOVINOS</b>	

31. Otras especies:

Especie	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos	Búfalos	Caninos	Aves	F. silvestre
Total								

32. Moviliza animales de y hacia otras partes



Venta de animales para levante		Compra de animales para levante	
Venta de animales para ceba		Compra de animales para ceba	
Venta de novillas de remplazo		Compra de novillas de remplazo	
Venta de reproductores		Compra de reproductores	
Participación en exposiciones ganaderas		Préstamo de reproductores	
Entrada y salida de animales por arriendo de pastajeo compañías		Ingreso de animales ajenos a la finca por daño en cercas perimetrales	
Ingresos animales de otras especies			

33. Cuando Ingresan animales nuevos a su finca se certifica que hayan sido vacunados o que provengan de hatos libres de Brucella y/o tuberculosis? Si \_\_\_ No \_\_\_

34. ¿Cómo dispone de los animales muertos?

Entierra \_\_\_  
Vende \_\_\_

Inclina \_\_\_  
No hace nada \_\_\_

35. ¿Realiza control de roedores Si \_\_\_ No \_\_\_ cómo?

36. ¿Dónde almacenan el concentrado? Bodega \_\_\_, Aire libre \_\_\_ (Estiba \_\_\_; Caneca \_\_\_; Piso \_\_\_)

37. ¿Ha observado presencia de humedad en el alimento?

38. El agua de consumo animal proviene de: Acueducto \_\_\_ Aljibe \_\_\_ Río \_\_\_ Quebrada \_\_\_ Otros \_\_\_

39. ¿Tiene registros de producción? Software \_\_\_; Cuaderno \_\_\_; Ninguno \_\_\_ Otro \_\_\_

40. Suplementa nutricionalmente sus animales: Silo \_\_\_; Heno \_\_\_; Harina \_\_\_ otros/qual? \_\_\_

41. ¿Dispone de botiquín veterinario? Si \_\_\_; No \_\_\_

42. ¿Fertiliza los potreros? Si \_\_\_; No \_\_\_ ¿con qué? \_\_\_ (productos agrícolas)

43. ¿Tiene asistente técnico? Si \_\_\_; No \_\_\_ / M.V. Zootec \_\_\_ TecAgrop \_\_\_ MVZ \_\_\_

44. Desparasita? Si \_\_\_; No \_\_\_ ¿cuántas veces al año? \_\_\_

¿con qué?, Ivermectina \_\_\_; Benzimidazoles \_\_\_ Nombre comercial \_\_\_

45. ¿Baña sus animales con pesticidas para el control de ectoparásitos (garrapatas y/o moscas)? Si \_\_\_; No \_\_\_

¿con qué?, Amitraz \_\_\_; Cipermetrina \_\_\_ Nombre comercial \_\_\_

46. ¿suministra sal? Si \_\_\_; No \_\_\_ Sal mineralizada \_\_\_; Sal Binaca \_\_\_

47. Tipo de ordeño: Mecánico \_\_\_ Manual \_\_\_; ¿Realiza rutina de higiene de ordeño? Si \_\_\_ No \_\_\_

48. ¿Litros de leche promedio producidos por animal? \_\_\_

49. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

% Preñez		Edad primer servicio	
% Fertilidad		Intervalo parto-servicio	
% Natalidad		Intervalo parto-primer estro	
% vacas descartadas año		Intervalo entre partos	
% Abortos		Intervalo primer servicio-concepción	
% Nacidos vivos		Servicios por concepción	
% detección de calores		Periodo de lactancia en días	
Promedio Producción de leche		Periodo seco	
% Vacas paridas temero vivo		Promedio de días en lactancia	
Días abiertos		Condición corporal	
Edad primer parto			

Coordinadora PP \_\_\_\_\_

Ganadero(a) \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

### ANEXO C. Ingreso muestras bovinos



**PROYECTO SEROLOGIA VECOL - ZOOLAB**



POR FAVOR DILIGENCIAR TODOS LOS CAMPOS, NO SE EMITIRAN RESULTADOS SI FALTA INFORMACION.				
NUMERO DE CASO		FECHA TOMA DE LA MUESTRA		
ENTIDAD SOLICITANTE		SOLICITADO POR		
PROPIETARIO		DOCUMENTO IDENTIDAD / NIT		
DIRECCION ENVIO RESULTADOS		e-mail		
TELEFONO CONTACTO		NOMBRE DE LA GRANJA		
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	GEORREFERENCIACION LATITUD: LONGITUD:	
ESPECIE:		RAZA:	NUMERO DE SITIOS:	
POBLACION: TOTAL _____ NUMERO HEMBRAS _____				
FLUJO DE ANIMALES: TODO DENTRO-TODO FUERA( ) FLUJO CONTINUO( )				
TIPO EXPLOTACION:				
BOVINOS; CARNICA ( ) LECHERA( ) DOBLE PROPOSITO( ) OTROS_____				
PORCINOS: CICLO COMPLETO( ) MULTISITIO( ) CRIA( ) CEBA( ) OTROS__				
VACUNAS:				
Identificacion animal	Edad	Sexo	EXAMENES solicitados	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

La presente información es propiedad del Laboratorio Clínico de Diagnóstico ZOOLAB. Es SECRETA Y CONFIDENCIAL. Las personas que lo reciben son responsables por su seguridad y prevención del uso indebido

Elaborado: CYC

Revisado: ALA  
Aprobado: SLC

### ANEXO D. Resumen general de datos

Variables		Frecuencia		Numero positivos	(% positivos)	Fisher	OR / Intervalo
		Numero	%				
Patia	Hembras	447	61,83	63	14,09	0,025	1,51 (1,01-2,25)
	Machos	276	38,17	55	19,93		
Mercaderes	Hembras	237	70,75	38	16,03	0,41	0,87 (0,44-1,69)
	Machos	98	29,25	14	14,29		
Grupo etario	<1	183	17,30%	21	11,48%	1,0	
	1-2	250	23,63%	15	6,00%	1,0	
	2-3	273	25,80%	59	21,61%	0,0008	
	>3	352	33,27%	75	21,31%	0,0000	
Manejo en corral	total	Sí	No	167	16,65	0,014	3,46 (1,06-11,21)
	1058	1003	55				
Ganado Otros Prop.	total	Sí	No	43	20,38	0,038	1,45 (0,98-2,13)
	1058	211	847				
Vacunacion	Mayordomo	55	5,20%	7	4,12%	0,3176	
	Profesional	56	5,29%	6	3,53%	0,1761	
	Propietario	77	7,28%	8	4,71%	0,1020	
	Técnico	954	90,17%	163	95,88%	0,0025	2,85 (1,3 – 6,26)
Tecnicas Reproductivas.	IA	17	3,87%	2	2,41%	0,3458	0,56 (0,12 – 2,50)
	Monta Natural	422	96,12%	81	19,20%	0,0000	
Problemas Reproductivos.	Aborto	684	100%			0,132	
	Retencion Plac					0,497	
	Agalactia					0,068	
	Vacas no carg.					0,00038	
Abastecimiento agua.	Acueducto	557	52,65%			0,000013	0,48 (0,34 – 0,67)
	Quebrada					0,2845	
	Rio					0,1484	
	Aljibe	338	31,94%	77	22,78%	0,000047	1,98 (1,42 – 2,77)
Asistencia Tecnica.	Total	190	17,95%	46	24,21%	0,00083	1,91 (1,30 – 2,80)
	1058						